

# AuditFlow

## Sistema de Medição de Vazão



OUT / 21  
**AuditFlow**  
VERSÃO 7.4





Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.  
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: [www.smar.com/brasil/faleconosco](http://www.smar.com/brasil/faleconosco)

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 - VISÃO GERAL .....</b>	<b>1.1</b>
INTRODUÇÃO .....	1.1
ARQUITETURA DO SYSTEM302 .....	1.2
ARQUITETURA DO AUDITFLOW – SISTEMA DE MEDIÇÃO DE VAZÃO .....	1.3
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO E DIAGRAMA DE BLOCOS .....	1.6
 <b>CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO TEÓRICA E NORMATIVA .....</b>	 <b>2.1</b>
NORMAS UTILIZADAS NA MEDIÇÃO E CORREÇÃO DA VAZÃO .....	2.1
MEDIÇÃO DE GÁS .....	2.1
TEORIA DA MEDIÇÃO COM PLACA DE ORIFÍCIO .....	2.1
CONSTANTES E UNIDADES DE ENGENHARIA NO CÁLCULO .....	2.4
DIFERENÇAS NO CÁLCULO DA VAZÃO PARA VCONE E WAFERCONCONE .....	2.4
TEORIA DA MEDIÇÃO COM DISPOSITIVOS LINEARES (ENTRADA DE PULSO) .....	2.5
FATOR DE COMPRESSIBILIDADE ( $Z_B$ , $Z_F$ ) PELO MÉTODO DETALHADO – AGA8:1992 .....	2.6
CÁLCULO DE DENSIDADE ( $\rho$ ) – AGA8 .....	2.9
CÁLCULO DA DENSIDADE RELATIVA ( $G_R$ ) – AGA8 .....	2.10
CÁLCULO DE MÉDIA PONDERADA .....	2.10
CÁLCULOS DE TOTALIZAÇÃO DE GÁS .....	2.11
CÁLCULO DE VAZÃO DE VAPOR SATURADO COM ATÉ 10% DE ÁGUA LÍQUIDA .....	2.12
CÁLCULO DA DENSIDADE BASEADO NO SEGUNDO COEFICIENTE VIRIAL .....	2.13
CÁLCULO DO COEFICIENTE ISENTRÓPICO .....	2.13
MEDIÇÃO DE LÍQUIDO .....	2.14
FATOR DE CORREÇÃO PARA TEMPERATURA (CTL) .....	2.14
FATOR DE CORREÇÃO PARA PRESSÃO (CPL) .....	2.16
FATORES DE CORREÇÃO PARA O ETANOL .....	2.17
FATOR DO METER (MF) .....	2.19
CORREÇÃO DA VAZÃO E CÁLCULO DAS TOTALIZAÇÕES .....	2.19
PROCESSO DE PROVING .....	2.19
CÁLCULOS REALIZADOS NO PROCESSO DE PROVING .....	2.21
 <b>CAPÍTULO 3 - HARDWARE .....</b>	 <b>3.1</b>
RACKS, CABOS E ACESSÓRIOS DO SISTEMA AUDITFLOW .....	3.1
INSTALANDO A BASE DO SISTEMA COM OS RACKS DF92 E DF93 .....	3.2
INSTALANDO OS RACKS - DF92 E DF93 .....	3.3
INSTALANDO OS FLAT CABLES DE EXPANSÃO - DF101, DF102, DF103, DF104 E DF105 .....	3.5
PROTECTOR DE <i>FLAT CABLES</i> .....	3.6
INSTALANDO O TERMINADOR NO IMB - DF2 OU DF96 .....	3.6
EXPANDINDO A ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA - DF90 E DF91 .....	3.8
RECURSOS DE DIAGNÓSTICO .....	3.11
INSTALANDO A BASE DO SISTEMA COM OS RACKS DF1A E DF78 .....	3.12
ENCAIXE DO RACK NO TRILHO DIN .....	3.13
ADICIONANDO RACKS .....	3.13
DICAS PARA A MONTAGEM .....	3.13
UTILIZANDO O RELÉ DE FALHA .....	3.14
JUMPERS EXISTENTES NA PLACA .....	3.14
MELHORANDO O SINAL DE TERRA DO AUDITFLOW (RACKS DF1A E DF78) .....	3.14
RACKS NÃO ADJACENTES .....	3.15
RACKS ADJACENTES .....	3.15
INSTALANDO OS MÓDULOS NO RACK .....	3.16
PREVENINDO DESCARGAS ELETROSTÁTICAS .....	3.16
INSTALANDO O HARDWARE .....	3.17
UTILIZANDO O CONTROLADOR HFC302 .....	3.17
DESENHOS DIMENSIONAIS DOS RACKS 1A E MÓDULOS .....	3.20
DESENHOS DIMENSIONAIS DOS RACKS DF93 E MÓDULOS .....	3.21
PAINEL DO AUDITFLOW .....	3.23
CARACTERÍSTICAS DO PAINEL .....	3.23
DESENHO DIMENSIONAL .....	3.23

<b>CAPÍTULO 4 - INSTALANDO RACKS .....</b>	<b>4.1</b>
DF1A – RACK COM 4 SLOTS .....	4.1
DESCRIÇÃO .....	4.1
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	4.1
DF78 - RACK COM 4 SLOTS PARA CPUS REDUNDANTES .....	4.2
DESCRIÇÃO .....	4.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	4.2
DF93 - RACK COM 4 SLOTS (COM DIAGNÓSTICO) .....	4.3
DESCRIÇÃO .....	4.3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	4.3
DF92 - RACK COM 4 SLOTS PARA CPUS REDUNDANTES (COM SUPORTE A DIAGNÓSTICO) .....	4.5
DESCRIÇÃO .....	4.5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	4.5
 <b>CAPÍTULO 5 - ADICIONANDO FONTES DE ALIMENTAÇÃO .....</b>	 <b>5.1</b>
INTRODUÇÃO .....	5.1
DF50 - MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O BACKPLANE (REDUNDANTE) .....	5.2
DESCRIÇÃO .....	5.2
INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO .....	5.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.3
DF56 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O BACKPLANE (REDUNDANTE) .....	5.5
DESCRIÇÃO .....	5.5
CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO .....	5.5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.6
DF87 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA BACKPLANE (5A, REDUNDANTE, COM DIAGNÓSTICO) .....	5.8
DESCRIÇÃO .....	5.8
CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO .....	5.8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.9
LEDS DE DIAGNÓSTICO .....	5.11
CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA .....	5.13
POSICIONAMENTO DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO .....	5.14
DF52 / DF60 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA FIELDBUS .....	5.16
DESCRIÇÃO .....	5.16
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.17
DF53 / DF98 – MÓDULO DE IMPEDÂNCIA PARA O FIELDBUS .....	5.19
DESCRIÇÃO .....	5.19
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.20
INSTALAÇÃO .....	5.21
MANUTENÇÃO E DETECÇÃO DE PROBLEMAS .....	5.21
DF47-12 E DF47-17 – BARREIRAS DE SEGURANÇA INTRÍNSECA .....	5.22
DESCRIÇÃO .....	5.22
INSTALAÇÃO .....	5.22
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5.24
INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES .....	5.25
LOCAIS DE FABRICAÇÃO APROVADOS .....	5.25
INFORMAÇÕES SOBRE AS DIRETIVAS EUROPEIAS .....	5.25
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS .....	5.25
APROVAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS .....	5.28
ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHOS CONTROLADOS .....	5.31
DF47-12 – BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA PARA FIELDBUS .....	5.31
DF47-17 - BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA PARA FIELDBUS .....	5.33
 <b>CAPÍTULO 6 - ADICIONANDO INTERFACES .....</b>	 <b>6.1</b>
INTRODUÇÃO .....	6.1
DF58 – INTERFACE RS232/RS485 .....	6.2
DESCRIÇÃO .....	6.2
AJUSTES DA INTERFACE .....	6.2
CONECTORES .....	6.3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	6.3
DF61 – ETHERNET SWITCH 10/100 MBPS .....	6.4
DESCRIÇÃO .....	6.4

<b>CAPÍTULO 7 - ADICIONANDO MÓDULOS DE E/S.....</b>	<b>7.1</b>
INTRODUÇÃO .....	7.1
PASSOS PARA CONFIGURAR MÓDULOS DE E/S .....	7.4
RES – RESOURCE BLOCK .....	7.4
HCT – HARDWARE CONFIGURATION TRANSDUCER .....	7.5
TEMP – TRANSDUTOR DE TEMPERATURA .....	7.6
TBH – RIO HART TRANSDUCER BLOCK .....	7.8
CRIANDO BLOCOS FUNCIONAIS.....	7.12
CONFIGURAÇÃO DO PARÂMETRO CHANNEL .....	7.12
FORMATO DE ESPECIFICAÇÃO DE MÓDULO .....	7.14
<b>CAPÍTULO 8 - DF77 – MÓDULO DE ENTRADAS DE PULSO COM SUPORTE PARA PROVADOR .....</b>	<b>8.1</b>
DESCRIÇÃO GERAL .....	8.1
NORMAS ATENDIDAS .....	8.1
CARACTERÍSTICAS DE APLICAÇÃO .....	8.1
INSTALAÇÃO .....	8.3
O QUE NUNCA DEVE SER FEITO .....	8.3
O QUE DEVE SEMPRE SER FEITO .....	8.3
CONEXÃO DOS TRANSMISSORES DE PULSO .....	8.4
USO DE PRÉ-AMPLIFICADORES .....	8.4
CONEXÕES COM PROVADOR .....	8.5
CONEXÃO GENÉRICA COM PROVADORES .....	8.6
CONEXÕES PARA PROVADOR COMPACTO CALIBRON SYNCROTRAK .....	8.6
CONEXÃO PARA PROVADOR COMPACTO BROOKS .....	8.7
CONEXÃO COM PROVADOR BIDIRECIONAL TIPO U .....	8.9
CONEXÃO COM MASTER METER.....	8.10
INSTALAÇÃO EM ÁREAS CLASSIFICADAS .....	8.11
OPERAÇÃO DO DF77 .....	8.14
SIGNIFICADO DOS LEDS DO PAINEL FRONTAL .....	8.14
ESPECIFICAÇÃO DE HARDWARE .....	8.15
CIRCUITOS DE E/S .....	8.16
PROCEDIMENTOS PARA VERIFICAR A INSTALAÇÃO .....	8.16
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE SEGURANÇA PARA TOTALIZAÇÃO DE PULSOS .....	8.16
PROVA COM DUPLA CRONOMETRIA .....	8.17
TEORIA DE OPERAÇÃO .....	8.18
FIDELIDADE NA TRANSMISSÃO DE PULSOS.....	8.18
DIAGNÓSTICO EM TEMPO REAL DO TREM DE PULSOS .....	8.18
ERRO DE SEQUÊNCIA .....	8.18
ERRO DE FASE E PULSOS COINCIDENTES .....	8.19
ERRO DEVIDO A PULSO FALTANTE .....	8.19
ERRO DEVIDO A PULSO EXTRA.....	8.20
INTERPOLAÇÃO DE PULSOS POR DUPLA CRONOMETRIA .....	8.20
<b>CAPÍTULO 9 - INSTALAÇÃO DO HARDWARE .....</b>	<b>9.1</b>
PROPÓSITO .....	9.1
CATEGORIA DE CONDUTORES.....	9.1
MONTANDO RACKS NO GABINETE .....	9.2
MONTANDO EQUIPAMENTOS E ATERRANDO NO GABINETE .....	9.2
OUTRAS RECOMENDAÇÕES .....	9.5
<b>CAPÍTULO 10 - INSTALAÇÃO DE SOFTWARE.....</b>	<b>10.1</b>
INSTALANDO O STUDIO302.....	10.1
OBTENDO A LICENÇA PARA OS SERVERS DO DFI302.....	10.1
CONECTANDO O AUDITFLOW NA SUA SUB-REDE .....	10.3
VISUALIZANDO E ATUALIZANDO O FIRMWARE.....	10.8
DFI DOWNLOAD CLASSIC.....	10.8
BATCH DOWNLOAD.....	10.11
ALTERANDO O ENDEREÇO DE IP .....	10.16
ALTERANDO O IP DO HFC302 .....	10.16

<b>CAPÍTULO 11 - BIBLIOTECA DE BLOCOS</b> .....	<b>11.1</b>
BIBLIOTECA DE BLOCOS .....	11.1
TIPOS DE BLOCOS SUPORTADOS PELO HFC302 .....	11.1
BLOCOS GENÉRICOS .....	11.1
BLOCOS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO .....	11.3
BLOCOS TRANSDUTORES .....	11.3
BLOCOS PARA MEDIÇÃO DE GÁS .....	11.3
BLOCOS PARA MEDIÇÃO DE LÍQUIDO .....	11.3
CLASSIFICAÇÃO DOS BLOCOS ESPECÍFICOS DO HFC302 .....	11.4
BLOCOS GENÉRICOS .....	11.4
RS –BLOCO RESOURCE .....	11.4
HC – CONFIGURAÇÃO DO HARDWARE DO TRANSDUTOR .....	11.9
DIAG – BLOCO TRANSDUTOR DE DIAGNÓSTICO .....	11.13
TBH – BLOCO TRANSDUTOR RIO HART .....	11.14
TEMP – DF45 TRANSDUTOR DE TEMPERATURA .....	11.15
TRDRED – TRANSDUTOR DE REDUNDÂNCIA .....	11.19
AI – ENTRADA ANALÓGICA .....	11.21
DI – ENTRADA DISCRETA .....	11.25
SAALM – ALARME ANALÓGICO .....	11.28
EPID - ENHANCED PID CONTROL .....	11.34
CT – CONSTANTE .....	11.44
SARTH - ARITMÉTICO .....	11.46
STIME – TEMPORIZADOR E LÓGICA .....	11.53
MBCF – CONFIGURAÇÃO MODBUS .....	11.62
MBCS – CONTROLE MODBUS ESCRAVO .....	11.65
MBSS – SUPERVISÃO MODBUS ESCRAVO .....	11.70
MBCM – CONTROLE MODBUS MESTRE .....	11.75
MBSM – SUPERVISÃO MODBUS MESTRE .....	11.80
AO – SAÍDA ANALÓGICA .....	11.84
MDO – MÚLTIPLAS SAÍDAS DISCRETAS .....	11.88
BLOCOS TRANSDUTORES .....	11.91
FCT –TRANSDUTOR DO COMPUTADOR DE VAZÃO .....	11.91
GKD – BASE DE CONHECIMENTO PARA GÁS .....	11.104
LKD – BASE DE CONHECIMENTO PARA LÍQUIDO .....	11.117
PIP – PULSE INPUT & PROVING .....	11.134
BLOCOS PARA MEDIÇÃO DE GÁS .....	11.145
GT –TRANSAÇÃO DE GÁS .....	11.145
GST – ESTAÇÃO DE GÁS .....	11.171
GC –COMPOSIÇÃO DO GÁS .....	11.179
GMH – HISTÓRICO DA MEDIÇÃO DE GÁS .....	11.184
BLOCOS PARA MEDIÇÃO DE LÍQUIDO .....	11.187
LT –TRANSAÇÃO DE LÍQUIDO .....	11.187
LST – ESTAÇÃO DE LÍQUIDO .....	11.207
LMF – FATOR DO MEDIDOR PARA LÍQUIDO .....	11.214
WT – TESTE DE POÇO .....	11.240
LCFE – FATORES DE CORREÇÃO PARA LÍQUIDO .....	11.254
SBC – CONTROLE DE AMOSTRADOR E BATELADA .....	11.264
DISCRIMINAÇÃO E FORMATAÇÃO DE DADOS NUMÉRICOS .....	11.278
ESTRUTURAS DE DADOS PADRÃO .....	11.279
DATE .....	11.279
TIME DIFFERENCE .....	11.279
BLOCK STRUCTURE – DS-64 .....	11.279
VALOR & STATUS –ESTRUTURA FLOAT – DS-65 .....	11.280
VALOR & STATUS – ESTRUTURA DISCRETA – DS-66 .....	11.280
SCALING STRUCTURE – DS-68 .....	11.280
MODE STRUCTURE – DS-69 .....	11.280
ACCESS PERMISSIONS – DS-70 .....	11.281
ALARM FLOAT STRUCTURE – DS-71 .....	11.281
ALARM DISCRETE STRUCTURE – DS-72 .....	11.281
EVENT UPDATE STRUCTURE – DS-73 .....	11.281
ALARM SUMMARY STRUCTURE – DS-74 .....	11.282
SIMULATE - FLOATING POINT STRUCTURE – DS-82 .....	11.282
SIMULATE - DISCRETE STRUCTURE – DS-83 .....	11.282
TEST STRUCTURE – DS-85 .....	11.283
ESTRUTURAS DE DADOS ESPECIAIS .....	11.284

ESTRUTURA DE CONVERSÃO DE ESCALA - DS-256 .....	11.284
ESTRUTURA DE CONVERSÃO DE ESCALA COM STATUS - DS-257 .....	11.284
ESTRUTURA DE ESCALA COM LOCALIZADOR - DS-258 .....	11.284
ESTRUTURA DE ESCALA COM LOCALIZADOR E STATUS- DS-259 .....	11.285
ESTRUTURA DE LOCALIZADOR DE VARIÁVEL MODBUS - DS-260 .....	11.285
ESTRUTURA DE LOCALIZADOR DE VARIÁVEL MODBUS COM STATUS - DS-261 .....	11.285
ESTRUTURA ID DO PARÂMETRO FF - DS-262 .....	11.285
ESTRUTURA DE ENDEREÇO ESCRAVO - DS-263 .....	11.286
ESTRUTURA DE DADOS DE INFORMAÇÃO DO METER - DS-268 .....	11.286
ESTRUTURA DE DADOS DE INFORMAÇÃO DO PROVER - DS-269 .....	11.287
ESTRUTURA DE DADOS DE INFORMAÇÃO DO PRODUTO - DS-270 .....	11.288
ESTRUTURA DE DADOS DA INFORMAÇÃO DE PROVING - DS-271 .....	11.289
ESTRUTURA DE DADOS DAS CONDIÇÕES DE PROVING - DS-272 .....	11.290
ESTRUTURA DE DADOS DO LOG DE CONFIGURAÇÃO - DS-273 .....	11.290
ALARME/EVENTO ESTRUTURA DE DADOS DO LOG DATA STRUCTURE - DS-274 .....	11.291
DESCRIÇÕES DE ENUMERAÇÕES DE BITS .....	11.292
BATCH_STATUS_LIQ .....	11.292
BATCH_STATUS_GAS .....	11.292
ACTIVE_ALARM1 E UNACK_ALARM1 .....	11.293
ACTIVE_ALARM2 E UNACK_ALARM2 .....	11.293
ENABLE_REPORT .....	11.293
LIQ_SPEC1 .....	11.294
LIQ_SPEC2 .....	11.294
WARN .....	11.294
GAS_SPEC1 .....	11.295
USED_PROV_RUN_1 E USED_PROV_RUN_2 .....	11.295
START_USUAL_CONDITIONS .....	11.296
PULSE_STATUS .....	11.296
GENERAL_STATUS .....	11.296
GX_CONF .....	11.297
GENERAL_CONTROL .....	11.297
PINS_STATE .....	11.297
PROVING_STATUS .....	11.298
WARNING / OVERFLOW / LOG_FULL .....	11.298
CALC_PX .....	11.298

## **CAPÍTULO 12 - CONFIGURAÇÃO DE BLOCOS FUNCIONAIS..... 12.1**

INTRODUÇÃO .....	12.1
CONFIGURAÇÃO PASSO A PASSO .....	12.2
INICIANDO O PROJETO .....	12.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA .....	12.3
ACRESCENTANDO UM HFC302 (BRIDGE HSE) À REDE HSE .....	12.3
ACRESCENTANDO UMA REDE H1 AO HFC302 .....	12.4
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS FIELDBUS .....	12.4
ADICIONANDO BLOCOS FUNCIONAIS .....	12.5
CRIANDO NOVAS ÁREAS .....	12.8
CRIANDO UM CONTROL MODULE .....	12.9
INSERINDO BLOCOS AO CONTROL MODULE .....	12.10
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE .....	12.11
ADICIONANDO BLOCOS À JANELA DE ESTRATÉGIA .....	12.11
INTERLIGANDO OS BLOCOS .....	12.12
CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS .....	12.14
INICIALIZANDO A COMUNICAÇÃO .....	12.16
COMMISSIONANDO A BRIDGE .....	12.17
COMMISSIONANDO OS EQUIPAMENTOS DE CAMPO .....	12.19
VERIFICANDO O COMISSIONAMENTO .....	12.19
APAGANDO O REGISTRO DE ERROS .....	12.20
DOWNLOAD DE CONFIGURAÇÃO DA PLANTA .....	12.20
EXPORTANDO TAGS .....	12.21
PREFERÊNCIAS .....	12.21
EXPORTANDO TAGS .....	12.22
SUPERVISÃO ON-LINE .....	12.23
CARACTERIZAÇÃO ON-LINE .....	12.24
ALOCAÇÃO DE CHANNEL E STRATEGY (NÚMERO DA VAZÃO MEDIDA) .....	12.27

CONFIGURAÇÃO DO CHANNEL.....	12.27
ALOCAÇÃO DE CHANNEL .....	12.28
CONFIGURAÇÃO DO STRATEGY .....	12.28
ALOCAÇÃO DE STRATEGY (NÚMERO DA VAZÃO MEDIDA).....	12.29
RECOMENDAÇÕES AO CONFIGURAR O HFC302 .....	12.29
O QUE ACONTECE DURANTE O DOWNLOAD DE CONFIGURAÇÃO.....	12.30
CONFIGURAÇÃO DE ALARME DE PROCESSO.....	12.30
CONFIGURAÇÃO DE ALARME DISCRETO (SELO ELETRÔNICO).....	12.31
APLICAÇÃO.....	12.31
<b>CAPÍTULO 13 - ADICIONANDO LÓGICA USANDO BLOCOS FUNCIONAIS FLEXÍVEIS (FFB 1131 – FLEXIBLE FUNCTION BLOCKS).....</b>	<b>13.1</b>
INTRODUÇÃO .....	13.1
PROJETO COM FFB .....	13.2
OTIMIZANDO AS JANELAS NO SYSCON .....	13.3
DEFININDO OS PARÂMETROS DO FFB.....	13.4
<b>CAPÍTULO 14 - ADICIONANDO REDUNDÂNCIA .....</b>	<b>14.1</b>
INTRODUÇÃO .....	14.1
REDUNDÂNCIA <i>HOT STANDBY</i> .....	14.1
PREPARANDO UM SISTEMA REDUNDANTE.....	14.2
REDE ETHERNET .....	14.2
CONFIGURANDO O SERVER MANAGER E SYSCON.....	14.3
CANAL DE SINCRONISMO .....	14.5
CANAL FOUNDATION FIELDBUS™ H1.....	14.5
ACESSO AO BARRAMENTO DE E/S .....	14.6
FUNCIONAMENTO DA REDUNDÂNCIA <i>HOT STANDBY</i> .....	14.7
INICIALIZAÇÃO DA REDUNDÂNCIA .....	14.7
CONDIÇÕES QUE LEVAM A UM <i>SWITCH OVER</i> .....	14.7
COMPORTEAMENTO DO <i>LED STANDBY</i> .....	14.9
PROCEDIMENTOS PARA A REDUNDÂNCIA <i>HOT STANDBY</i> .....	14.10
CONFIGURANDO UM SISTEMA REDUNDANTE PELA PRIMEIRA VEZ .....	14.10
TROCANDO A CONFIGURAÇÃO .....	14.11
SUBSTITUIÇÃO DE UM MÓDULO CONTROLADOR COM FALHA.....	14.11
ADICIONANDO CONTROLADORES REDUNDANTES A UM SISTEMA NÃO- REDUNDANTE .....	14.12
ATUALIZAÇÃO DO <i>FIRMWARE</i> SEM INTERRUPTÃO DO PROCESSO .....	14.12
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	14.12
<b>CAPÍTULO 15 - MODBUS.....</b>	<b>15.1</b>
INTRODUÇÃO AO PROTOCOLO MODBUS .....	15.1
DESCRIÇÃO DOS COMANDOS PADRÕES SUPORTADOS .....	15.2
READ HOLDING REGISTER.....	15.2
READ INPUT REGISTER .....	15.2
WRITE SINGLE REGISTER .....	15.3
WRITE MULTIPLE REGISTERS.....	15.3
MAPEAMENTO NATIVO .....	15.4
MODBUS CENÁRIO COMBINADO .....	15.6
ARQUITETURA MODBUS .....	15.6
BLOCOS MODBUS (MBSS, MBCS, MBSM, MBCM).....	15.7
PASSOS PARA CONFIGURAR O MODBUS .....	15.7
CENÁRIO 1 - MBCS .....	15.10
CENÁRIO 2 – MBSS.....	15.14
CENÁRIO 3 – MBCM.....	15.17
CENÁRIO 4 – MBSM .....	15.22
<b>CAPÍTULO 16 - MEDIÇÃO DE GÁS.....</b>	<b>16.1</b>
APLICAÇÃO 1 – MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL – ÁREA DE PRODUÇÃO.....	16.1
APLICAÇÃO 2 – MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL – ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO .....	16.4
<b>CAPÍTULO 17 - MEDIÇÃO DE LÍQUIDO.....</b>	<b>17.1</b>
APLICAÇÃO 1 – TESTE DE POÇO.....	17.1



APLICAÇÃO 2 – DISTRIBUIÇÃO DE GASOLINA E DIESEL .....	17.4
<b>CAPÍTULO 18 - RASTREABILIDADE E DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>18.1</b>
RESTRICÇÃO DE ACESSO .....	18.1
OPERAÇÕES RESTRINGIDAS POR SENHA .....	18.1
RESTRICÇÃO POR QUAISQUER MEIOS DE COMUNICAÇÃO .....	18.1
MECANISMO DE ARMAZENAMENTO HISTÓRICO .....	18.1
PERSISTÊNCIA DOS RELATÓRIOS NA MEMÓRIA DO HFC302 .....	18.3
RASTREABILIDADE DE CONFIGURAÇÃO DE TRANSMISSORES FOUNDATION FIELDBUS .....	18.3
EVENTOS REGISTRADOS PELO AUDITFLOW .....	18.4
PROCEDIMENTO ANTES DO DOWNLOAD DE CONFIGURAÇÃO E/OU FIRMWARE .....	18.7
BLOCOS EM TRANSMISSORES COM RASTREABILIDADE DE CONFIGURAÇÃO .....	18.7
LISTA DE PARÂMETROS: .....	18.7
TIPOS DE ESTRUTURA DE DADOS COM RASTREABILIDADE DE CONFIGURAÇÃO .....	18.9
QUANTIDADES DE REGISTROS/RELATÓRIOS SUPOSTOS PELO HFC302 .....	18.10
DIAGNÓSTICO DAS MEMÓRIAS DO HFC302 .....	18.10
MECANISMOS DE SEGURANÇA DO DOWNLOAD DE FIRMWARE DO HFC302 .....	18.11
<b>CAPÍTULO 19 - HFCVIEW .....</b>	<b>19.1</b>
VISÃO GERAL .....	19.1
INICIAR HFCVIEW .....	19.2
LISTA DE COMPUTADORES DE VAZÃO .....	19.2
CONEXÃO .....	19.3
RELATÓRIOS .....	19.5
EXTRAÇÃO DE RELATÓRIOS .....	19.5
VISUALIZAÇÃO DOS RELATÓRIOS .....	19.7
IMPRESSÃO DE RELATÓRIOS VISUALIZADOS .....	19.9
IMPRESSÃO AUTOMÁTICA DE RELATÓRIOS EXTRAÍDOS DA MEMÓRIA DO HFCVIEW .....	19.10
RELATÓRIO DE CONFIGURATION LOG .....	19.11
TELAS DE OPERAÇÃO E SUPERVISÃO .....	19.12
RECUPERAÇÃO DA BASE DE DADOS .....	19.15
CONFIGURANDO O HFCVIEW .....	19.15
SCHEDULING .....	19.16
REPORT .....	19.17
GENERAL .....	19.17
SECURITY .....	19.18
DATABASE .....	19.19
HARDKEY .....	19.20
EXPORTAÇÃO AUTOMÁTICA DE RELATÓRIOS EM XML .....	19.20
GERAÇÃO DO RELATÓRIO DE CONFIGURAÇÃO .....	19.20
CONFIGURADOR DE EXPORTAÇÃO DE DADOS EM XML .....	19.21
VALIDAÇÃO DOS RELATÓRIOS EXPORTADOS .....	19.24
RELATÓRIO DE EXPORTAÇÃO .....	19.25
GERAÇÃO DE CÓPIA DE RELATÓRIO XML .....	19.26
EXECUÇÃO DA EXPORTAÇÃO DOS RELATÓRIOS .....	19.27
DICIONÁRIO DE STATUS .....	19.28
ESPECIFICAÇÕES .....	19.30
<b>CAPÍTULO 20 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>20.1</b>
ESPECIFICAÇÕES DO HARDWARE DO AUDITFLOW .....	20.1
ESPECIFICAÇÕES PARA O MÓDULO HFC302 .....	20.1
CÓDIGO DO PEDIDO .....	20.1
DESCRIÇÃO .....	20.1
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO .....	20.2
CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION FIELDBUS™ .....	20.2
CONTROLE DISCRETO .....	20.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	20.3
LEDS DE INDICAÇÃO .....	20.6
ESPECIFICAÇÃO DO CABO ETHERNET .....	20.7
DF54/DF55 .....	20.7

ESPECIFICAÇÃO DO CABO SERIAL.....	20.8
DF59 .....	20.8
DF82 .....	20.9
DF83 .....	20.9
CABOS PARA INTERLIGAÇÃO DE RACKS E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA .....	20.10
CABO DF90 .....	20.11
VAZÃO MÁXIMA (LÍQUIDO E GÁS).....	20.12
<b>CAPÍTULO 21 - SOLUCIONANDO PROBLEMAS .....</b>	<b>21.1</b>
QUANDO USAR OS PROCEDIMENTOS DE FACTORY INIT/RESET .....	21.2
PROBLEMA DE INCOMPATIBILIDADE NA COMUNICAÇÃO ENTRE COMPUTADOR E O MÓDULO HFC302	
QUANDO USANDO DF55 .....	21.4
PROBLEMAS ESPECÍFICOS SOBRE MEDIÇÃO .....	21.7
<b>APÊNDICE A - INFORMAÇÕES DE CERTIFICAÇÃO .....</b>	<b>A.1</b>
<b>APÊNDICE B - FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE REVISÃO .....</b>	<b>B.1</b>

# GLOSSÁRIO

**Volume Base do Provedor (BPV)** – Volume da seção calibrada do provedor na condição base. O BPV é usado como volume de referência no processo de proving do medidor de vazão.

**Beta ( $\beta$ )** – Relação entre o diâmetro do orifício e o diâmetro da tubulação a uma dada temperatura, segundo a fórmula:  $\beta = d / D$

**Coefficiente de descarga ( $C_d$ )** – O Coeficiente de descarga da placa de orifício é a razão entre a vazão real e a vazão teórica.

**Coefficiente de expansão térmica ( $\alpha$ )** – No cálculo de vazão do gás natural usando placa de orifício tem-se dois coeficientes: Coeficiente de expansão térmica linear do material da tubulação ( $\alpha_{\text{tube}}$ ) e Coeficiente de expansão térmica linear do material da placa de orifício ( $\alpha_{\text{plate}}$ ).

**Computador de vazão** – Além dos cálculos de compensação (fatores de correção), possui características como rastreabilidade, segurança na armazenagem dos dados, acesso de escrita restrito e outros. Transferência para fins fiscais, custódia e bilhetagem.

**Condições base** – Algumas variáveis se referem a condições base, isto é, na temperatura e pressão base (de referência) estabelecidas pelos órgãos metrológicos de cada país.

**Condições de vazão / escoamento** – Algumas variáveis se referem a condições de vazão, isto é, na temperatura medida e pressão medida em que ocorre a vazão.

**Corretor de vazão** – Equipamento/funcionalidade que visa à correção da vazão medida devido a influência da temperatura e pressão, proporcionando uma medição mais precisa.

**Densidade base dos líquidos** – Densidade medida convertida para as condições base de temperatura e pressão.

**Densidade base dos gases ( $\rho_b$ )** – Densidade base do gás calculada segundo a fórmula:  
$$\rho_b = ( P_b * M_{\text{air}} * G_i ) / [ Z_b * R * ( T_b + N_5 ) ]$$
 onde :  $M_{\text{air}} = 28,9625$  e  $N_5 = 273,15$

**Densidade de processo dos gases ( $\rho_{t,p}$ )** – Densidade de processo do gás calculada segundo a fórmula:  
$$\rho_{t,p} = ( P_f * M_{\text{air}} * G_i ) / [ Z_f * R * ( T_f + N_5 ) ]$$
 onde :  $M_{\text{air}} = 28,9625$  e  $N_5 = 273,15$

**Densidade relativa dos gás real ( $G_r$ )** – Densidade relativa do gás real em relação a densidade do ar.

**Densidade relativa do gás ideal ( $G_i$ )** – Densidade relativa do gás ideal em relação a densidade do ar.

**Poder calorífico (HV)** – Poder calorífico do gás usado para o cálculo de Z no método Gross 1 e para o cálculo da vazão em energia.

**Diâmetro do orifício da placa (d)** – Diâmetro do orifício da placa medido a uma dada temperatura.

**Diâmetro interno da tubulação (D)** – Diâmetro interno da tubulação medido a uma dada temperatura.

**Expoente isentrópico (k)** – É uma propriedade termodinâmica que estabelece a relação entre a pressão de expansão do fluido (gás) e a densidade .

**Fator de Compressibilidade (Z)** – Corresponde à compressibilidade do gás, sendo calculada nas condições de processo ( $Z_f$ ) e base ( $Z_b$ ).

**Fator de correção combinado (CCF)** – Resultado da multiplicação de todos os fatores de correção devido aos efeitos da temperatura, pressão e fator de calibração.

**Fator de correção da temperatura (CTL)** – Este fator multiplicado pelo volume medido pelo medidor de vazão, transforma este volume nas condições de temperatura base. Esta correção está relacionada à propriedade de expansão térmica do produto medido em questão.

**Fator de correção da pressão (CPL)** – Este fator multiplicado pelo volume medido pelo medidor de vazão, transforma este volume na condição de pressão base. Esta correção está relacionada à propriedade de compressibilidade do produto medido em questão.

**Fator de velocidade de aproximação ( $E_v$ )** – Fator de velocidade de aproximação calculado segundo a fórmula:  $E_v = 1 / \sqrt{1 - \beta^4}$

**Fator de expansão (Y)** – É a expressão empírica usada para corrigir a vazão devido à redução da densidade de um fluido compressível ao passar através da placa de orifício.

**Fator K (KF)** – Número de pulsos gerados pelo medidor de vazão por unidade de volume.

**Fator K nominal (NKF)** – Fator K gerado pelo fabricante do medidor de vazão e usado para converter o número de pulsos no volume indicado (IV).

**Leitura do medidor de vazão (MR)** – Totalizador não resetável de volume indicado.

**Massa indicada (IM)** - É a massa medida pelo medidor de vazão, dividindo-se o número de pulsos pelo fator K.

**Massa medida (MM)** - É a massa medida pelo medidor de vazão ajustada pelo fator de calibração (MF). Obtém-se dividindo o número de pulsos pelo fator K e multiplicando pelo MF.

**Leitura do medidor de vazão mássica (MMR)** – Totalizador mássico não resetável.

**Master meter** - É um medidor de vazão de melhor qualidade, que foi calibrado por um provador, e usado na calibração de um medidor de vazão operacional (proving indireto).

**Meter factor (MF)** – Fator de calibração ou performance do medidor de vazão. Usado para corrigir o volume indicado de um medidor de vazão para o volume real nas condições de vazão (não corrigido para as condições base). Obtido pela divisão do volume bruto padrão do provador (GSVp) pelo volume padrão indicado do meter operacional (ISVm).

**Número de Reynolds ( $Re_D$ )** – É a razão adimensional de forças usada para correlacionar as variações no coeficiente de descarga da placa de orifício com as mudanças nas propriedades do fluido, vazão e geometria do orifício.

**Precisão do meter (MA)** – É definido como o recíproco do meter factor.

**Pressão média ponderada (PWA)** - A pressão medida é ponderada pelo volume ou massa.

$$PWA = \frac{\sum (P_i * V_i)}{\sum V_i}$$

**Pressão estática base (referência) ( $P_b$ )** – É a pressão estática de referência.

**Pressão estática do processo ( $P_f$ )** – É a pressão estática do processo.

**QTR ( quantity transaction report)** – Relatório de transferência de quantidades, incluindo todas as informações necessárias no cálculo da vazão corrigida do período correspondente.

**Rastreabilidade** - Compilação e retenção de informação suficientes para verificação das quantidades na transferência de custódia. Incluindo-se os relatórios de QTR, alteração de configuração, alarmes/eventos e de proving.

**Restrição de acesso** – O usuário deverá usar uma senha com direito de acesso para alterar os parâmetros e procedimentos que afetam o cálculo dos volumes corrigidos.

**Temperatura média ponderada (TWA)** - A temperatura medida é ponderada pelo volume ou massa.

$$TWA = \frac{\sum (T_i * V_i)}{\sum V_i}$$

**Temperatura base ( $T_b$ )** – É a temperatura de referência.

**Temperatura do processo ( $T_f$ )** – É a temperatura do processo / escoamento.

**Vazão base (Q<sub>b</sub>)** – Vazão volumétrica calculada na condição base segundo a fórmula :

$$Q_b = Q_m / \rho_b$$

**Vazão do processo (Q<sub>v</sub>)** – Vazão volumétrica calculada na condição do processo segundo a fórmula :  $Q_v = Q_m / \rho_{t,p}$

**Vazão mássica (Q<sub>m</sub>)** – Vazão mássica calculada segundo a fórmula :

$$Q_m = \pi/4 * C_d * E_v * Y * d^2 * \text{sqrt}( 2 * \rho_{t,p} * \Delta P )$$

**Vazão em Energia** – Vazão de energia.

**Viscosidade (μ)** – Viscosidade absoluta do gás do processo.

**Volume padrão bruto (GSV)** – Volume medido pelo medidor de vazão corrigido às condições base e também corrigido pelo fator de calibração do medidor de vazão (MF).

**Volume padrão indicado (ISV)** – Volume medido pelo medidor de vazão corrigido às condições base, sem considerar o fator de calibração do medidor de vazão.

**Volume padrão líquido (NSV)** – Volume medido pelo medidor de vazão corrigido às condições base, considerando a sua performance (MF) e descontada a quantidade de sedimentos e água.

**Volume indicado (IV)** – É o volume medido pelo medidor de vazão, dividindo-se o número de pulsos pelo fator K.



## VISÃO GERAL

### Introdução

O sistema de medição de vazão AuditFlow foi projetado para atender normas internacionais visando aplicações como transferência de custódia, medições fiscais de gás e líquido, medições para fins de apropriação e medições para fins operacionais de controle de produção.

Isto significa que há um tratamento especial quanto à rastreabilidade de forma a permitir a verificação dos cálculos realizados no módulo computador de vazão HFC302, restrição de acesso a parâmetros que afetam o cálculo da vazão e registro das alterações realizadas, registro de ocorrência de alarmes de processo e eventos, além de fornecer nos relatórios de QTR (Quantity Transaction Report) todas as variáveis utilizadas no cálculo das totalizações transacionadas. Outra importante característica implementada para atender às aplicações acima citadas é a inviolabilidade dos dados de forma a garantir a autenticidade dos dados apresentados nos relatórios.

Como a arquitetura do Sistema AuditFlow está baseada no SYSTEM302, vários conceitos e componentes do sistema possuem uma descrição detalhada em manuais específicos, que são:

- Manual do Syscon
- Manual de Blocos Funcionais
- Manual do LogicView for FFB

Nota
Ao utilizar equipamentos de campo Foundation Fieldbus da Smar, a versão do Firmware deverá ser 3.46 ou posterior.

## Arquitetura do SYSTEM302

O AuditFlow - Sistema de Medição de Vazão é parte integrante do SYSTEM302 da Smar, como ilustra a Figura 1.1.

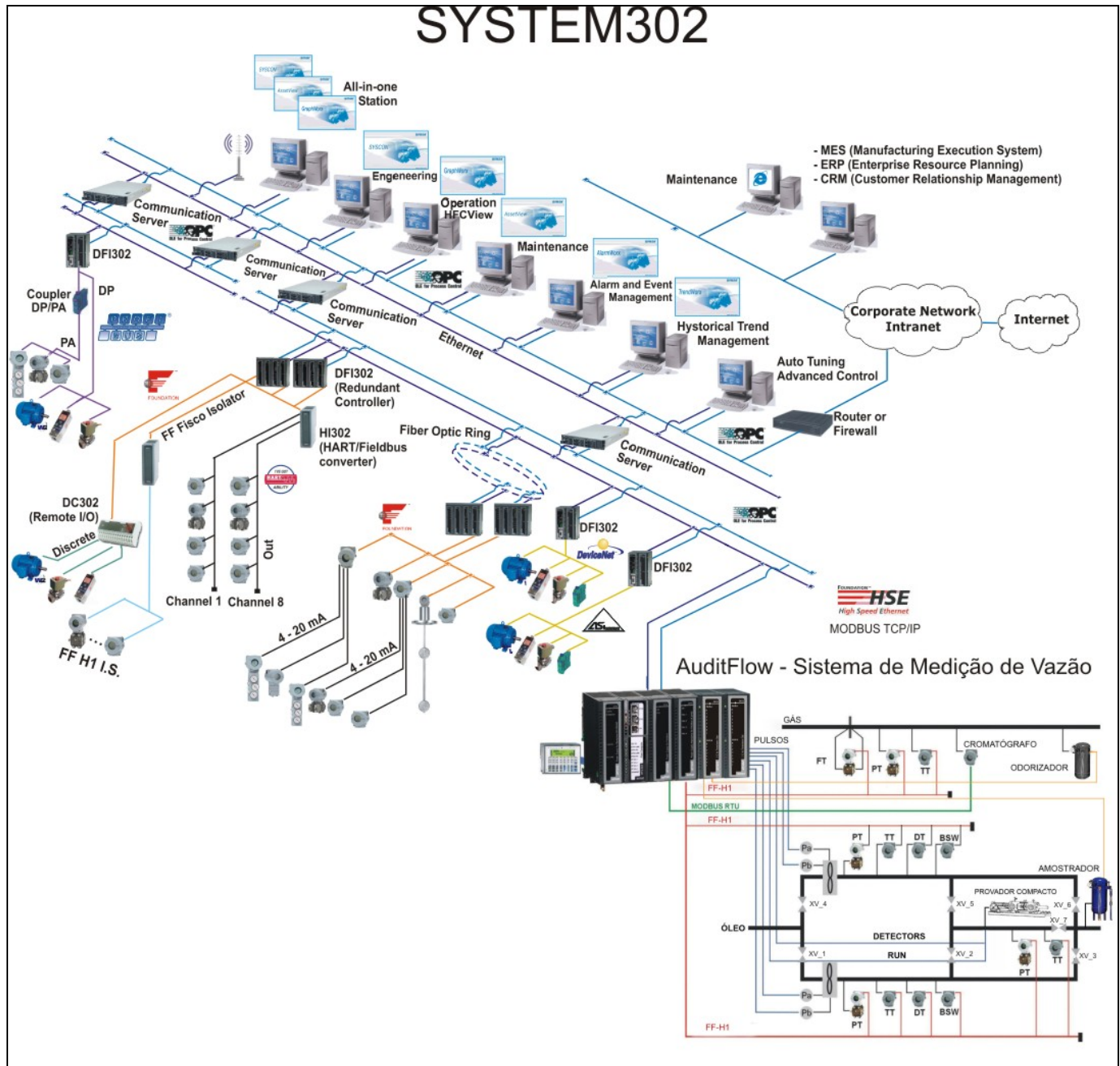


Figura 1.1 - Sistema AuditFlow na arquitetura do System302

Entre as características do SYSTEM302 destacamos:

**Arquitetura distribuída:** Toda a configuração e manutenção do sistema podem ser realizadas com alta eficiência e interoperabilidade.

O sistema suporta:

- Gateway Modbus
- Gateway Ethernet
- Gateway Profibus
- Fonte de Alimentação H1;
- Barreira H1;
- E/S Convencional.



**Alta confiabilidade:** A arquitetura distribuída garante alta confiabilidade mesmo em ambientes industriais hostis: sem discos rígidos, sem partes mecânicas móveis. No nível de execução do software, as tarefas internas (comunicação, blocos funcionais, supervisão, etc) são controladas por sistema multitarefa, garantindo assim, operação em tempo real e determinística.

**Configuração:** O sistema é completamente configurado através dos blocos funcionais disponíveis no padrão FOUNDATION Fieldbus. Isto permite que o sistema todo (qualquer equipamento de campo H1 ou bridge/gateway HSE da Smar ou outro fabricante) possa ser completamente configurado por um único aplicativo, a ferramenta Syscon.

**Supervisão:** O servidor OPC permite conexão a qualquer pacote de supervisão. O único requisito é a existência de um cliente OPC para o pacote.

**Redundância:** o sistema suporta redundância *hot-standby* em vários níveis:

- Servidor OLE
- LAS (*Link Active Scheduler*)
- Ethernet
- Blocos Funcionais
- *Links* H1
- Gateway Modbus

## Arquitetura do AuditFlow – Sistema de Medição de Vazão

O AuditFlow-V7 é a segunda geração do sistema de medição de vazão da Smar, representando uma evolução do sistema e incorporando uma série de novas características, objetivando atender um range maior de aplicações na área da metrologia legal. A figura 1.2 a seguir ilustra a flexibilidade oferecida pelo AuditFlow-V7.

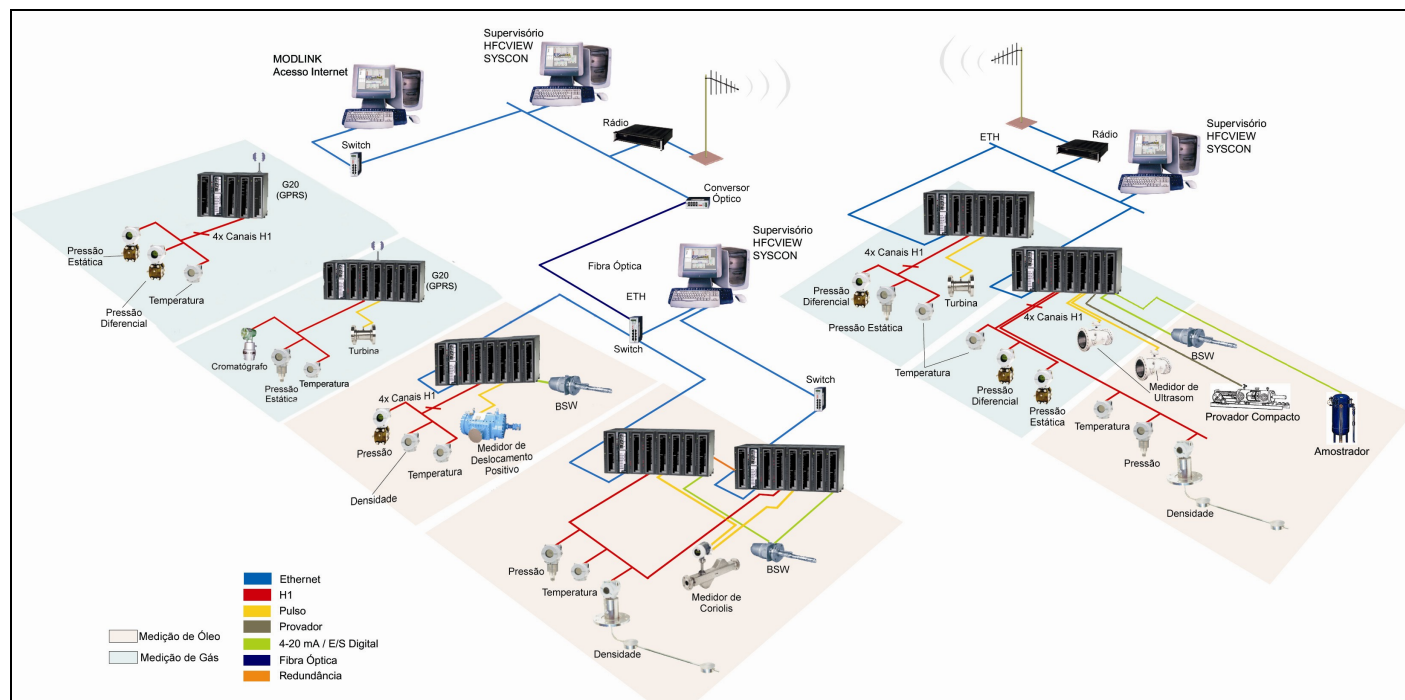


Figura 1.2 - Arquitetura do Sistema AuditFlow

### Características principais

- Em conformidade com aplicações de transferência de custódia, medição fiscal e medição de apropriação;
- Cada módulo HFC302 suporta medição de 4 vazões, selecionável entre gás e líquido;
- Reduzida incerteza do sistema de medição obtida pela comunicação digital com os equipamentos de campo através do H1 Foundation Fieldbus., eliminando-se os conversores A/D e D/A;

- Facilidade de comissionamento provido pela comunicação digital via Foundation Fieldbus, que reduz drasticamente os problemas de cabeamento;
- Suporta o HSE Foundation Fieldbus para troca de dados de controle entre bridges HSE e supervisão através do HSE OPC Server;
- Modbus (RTU e TCP/IP, master e slave) para uma completa supervisão e parametrização, leitura de relatórios pelo HFCView e leitura da composição do gás natural do cromatógrafo;
- Hardware modular : possibilidade de expansão de E/S's;
- Módulo DF77 possibilita a fidelidade nível A na transmissão dos pulsos, bem como propicia a dupla cronometria requerida pelos provadores compactos;
- Tipos de provers suportados: provadores compactos, ball prover, tank prover e master meter.
- Seleção de unidade de engenharia para cada grandeza;
- Até 30 usuários identificados por username com 4 níveis de acesso (configurável) e possibilidade de dupla senha
- Vários níveis de redundância : fonte de alimentação e CPU, rede de comunicação e módulo de entrada de pulso;
- Linguagem de configuração: diagrama de blocos funcionais instanciáveis (incluindo controle PID) e lógica ladder;
- Relatórios gerados pelo módulo HFC302 são armazenados em memória não volátil e posteriormente lidos pelo HFCView através do Modbus RTU ou TCP/IP, então são armazenados em banco de dados, que assim podem ser visualizados pelo usuário através do HFCView;
- Tipos de relatórios: relatório de transferência (QTR, líquido e gás), Alarmes e Eventos, Alteração em Configuração, Lista da Parametrização, Calibração do Medidor de Vazão, Teste de Poço, Histórico (medição de gás, médias e totalizadores de 60 minutos, 24 horas, 31 dias), Totalizadores Periódicos (medição de líquido, 24 totalizadores horários e seus correspondentes totalizadores de 15 minutos).
- HFCView é a ferramenta de gerenciamento e relatórios do HFC302
- HFCView suporta redundância de rede para monitoração e leitura de relatórios através do Modbus, chaveando automaticamente entre redes ethernet ou entre uma rede ethernet e serial EIA-232;

#### Medição de Líquidos

- Tipos de produtos suportados:
  - Óleo cru, produtos refinados, MTBE e óleo lubrificante: API MPMS 11.1:1980/2004, ASTM D1250:1952, API MPMS 11.2.1.
  - GLP, condensado: GPA TP25, GPA TP15, API MPMS 11.2.2.
  - Etanol(fator de correção para temperatura): NBR5992:1980, OIML R22:1975
- Medição de apropriação - óleo cru ou condensado com alto teor de água: API MPMS 20.1;
- Tipos de provers suportados: piston (Brooks e Calibron), ball, tank e master meter;
- Tipos de medidores de vazão suportados : turbina, coriolis, ultrassônico, deslocamento positivo;
- Fidelidade nível A na transmissão de pulsos usando o módulo DF77
- Linearização de KF/NKF/MF em função da frequência/vazão;

#### Medição de Gás

- Tipos de produtos suportados :
  - gás natural: AGA8:1992 (fator de compressibilidade e densidade), AGA10 (coeficiente isentrópico);
  - vapor: ASME IAPWS-1997
  - vapor úmido: equação de Murdock (até 10% em massa da fase líquida);
  - argônio, oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono, amônia: AiCHE DIPPR 801 (fases gasosa ou líquida)
- Tipos de medidores suportados:
  - placa de orifício: AGA3 Part 4:1992, ISO5167:2003;
  - turbina: AGA7:1996;
  - ultrassônico: AGA9:2000;
  - coriolis: AGA11:2001;
  - Vcone e WaferCone.
- Medição com placa de orifício usando até três transmissores de pressão diferencial: evitando-se problemas de rangeabilidade e ao mesmo tempo obtém-se redundância do transmissor de pressão diferencial;
- Comunicação com cromatógrafo para obtenção da composição do gás natural através do Foundation Fieldbus, Modbus TCP/IP ou RTU;

**Aplicação em exploração e produção**

- Relatório completo de teste de poço: monitoração das principais variáveis das medições de óleo cru, gás natural produzido, gás natural injetado, água produzida;
- Capacidade para medição do produto injetado: dióxido de carbono (incluindo estado supercrítico), vapor (incluindo estado supercrítico), gás natural e água;
- Suporta os cálculos para medição de apropriação em aplicações em que o óleo cru ou condensado apresentam alto teor de água;
- Se for utilizado porta-placa em medição de gás natural, pode-se configurar uma lista de placas que podem ser utilizadas, facilitando-se a operação que apenas seleciona uma das placas da lista.
- Controle de amostrador no próprio HFC302, requerendo apenas a parametrização.

**Aplicação em transporte e distribuição**

- Arquitetura SCADA permitindo comunicação com central de operação via satélite, rádio serial, GSM/GPRS permitindo a supervisão e upload de relatório usando o protocolo Modbus;
- Programação de batelada por quantidade (volume, massa ou energia), tempo, interface entre produtos líquidos de diferentes densidades;
- Identificação da batelada por tag, nome do transportador, data e hora;
- Restrição de acesso à alteração na configuração através de dupla senha, exigindo-se os representantes do fornecedor e cliente, possibilitando o compartilhamento do sistema de medição por ambos;
- Diferentes versões das normas utilizadas para cálculo, permitindo-se o uso da norma selecionada contratualmente ou definida pela legislação local. Na medição de líquidos tem-se : ASTM D1250:1952, API MPMS 11.1:1980 e API MPMS 11.1:2004. Na medição de gás natural com placa de orifício tem-se: AGA3 e ISO5167.
- Controle de odorizador no próprio HFC302, requerendo apenas a parametrização.
- Monitoração das médias ponderadas e totalizações dos últimos 60 minutos, 60 horas e 60 dias. Há ainda a possibilidade de geração de relatórios.

**Exemplo de aplicação**

## Características:

- Duas malhas de medição de líquido (por exemplo, gasolina) em redundância utilizando turbinas com duplo pickup (dual pulse)
- Provador compacto para calibração das turbinas com transmissores H1 Foundation Fieldbus de outro fabricante para a pressão, temperatura do líquido e temperatura da haste
- Transmissores H1 Foundation Fieldbus da Smar para: densidade (DT302), pressão (LD302), temperatura (TT302) e medidor de BSW
- Uma malha de medição de gás natural utilizando placa de orifício
- Transmissores H1 Foundation Fieldbus da Smar para: pressão diferencial (LD302), temperatura (TT302) e pressão estática (LD302)
- Comunicação com cromatógrafo através do Modbus RTU
- IHM local comunicando via Modbus TCP/IP
- Supervisório ProcessView da Smar via HSE OPC Server
- HFCView para monitoração e leitura de relatórios via Modbus TCP/IP
- Controle de amostrador para líquido e odorizador para gás natural
- Controle de chaveamento dos tramos de líquido utilizando lógica ladder, executada no próprio HFC302

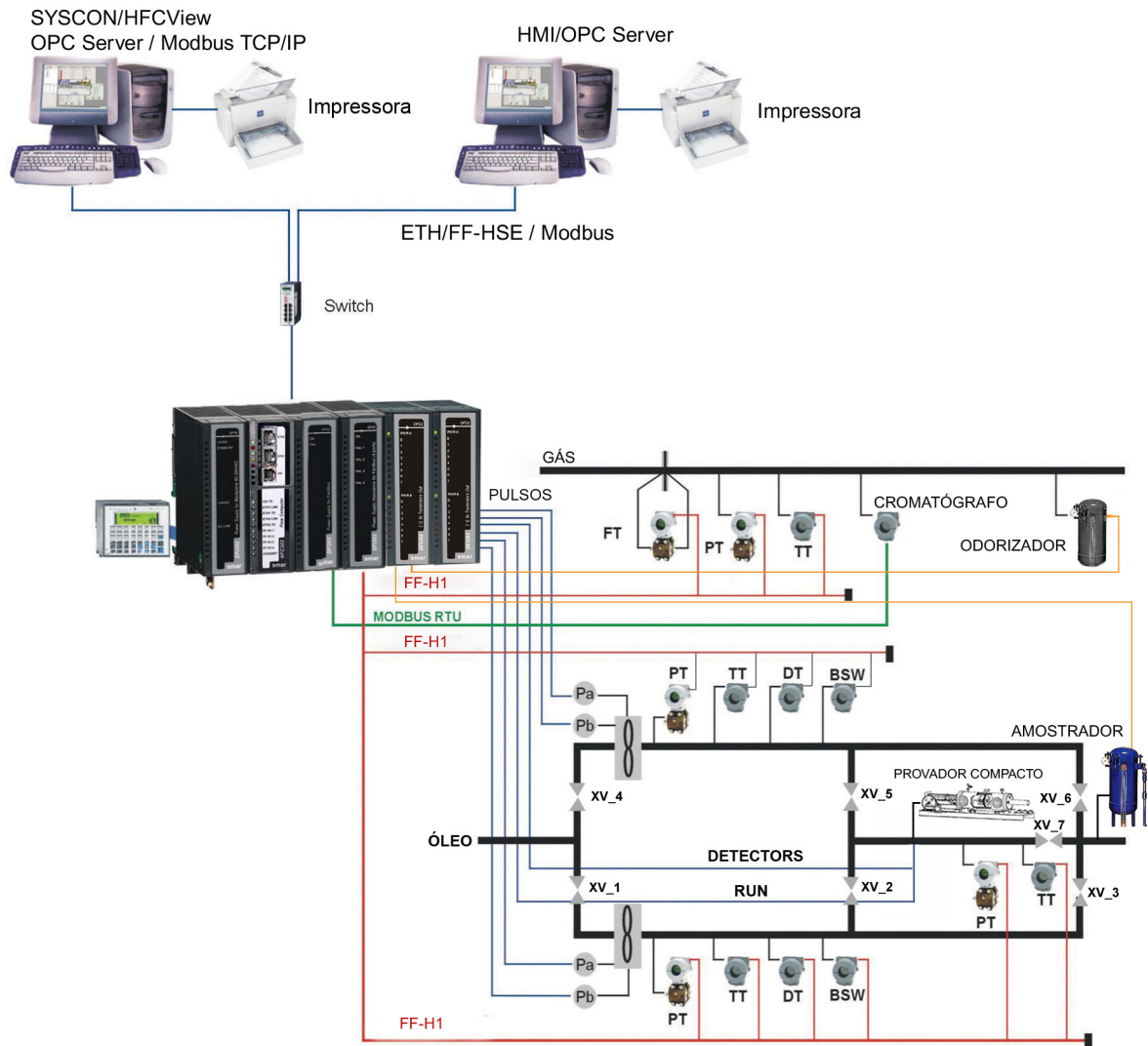


Figura 1.3 - Exemplo de Aplicação

## Princípio de Funcionamento e Diagrama de Blocos

O princípio de funcionamento do Sistema de Medição de Vazão – AuditFlow segue o seguinte esquema básico:

- **Leitura da vazão não compensada** - Representada pelos pulsos do medidor de vazão através de um módulo de E/S (p.ex. DF77) ou pressão diferencial para os medidores deprimogêneos através de transmissor de pressão diferencial protocolo FF-H1/Hart/4-20mA.
- **Leitura das variáveis secundárias** - Estas variáveis são utilizadas no cálculo dos fatores de correção para a compensação da vazão em temperatura e pressão. A forma de obtenção destas variáveis é através dos protocolos FF-H1/Hart/4-20mA.
- **Cálculo da vazão compensada, totalização e geração de relatório** - Nesta fase se concentra a maioria das normas relativas à transferência de custódia, onde são calculados os fatores de correção e aplicados à vazão não compensada. Outro processo realizado é a totalização da vazão compensada e geração de relatório. Os algoritmos relativos a estes processos são armazenados em memória Flash, que é o denominado firmware.
- **Comunicação** - O processo de comunicação visa atender às seguintes principais funcionalidades:
  - download de firmware armazenado em memória Flash (ETH1 e ETH2);
  - download de configuração armazenada em memória NVRAM (ETH1 e ETH2);
  - supervisão via HSE-OPC Server (ETH1 e ETH2) e Modbus (ETH1, ETH2 e Serial);
  - upload de relatório armazenados em memória NVRAM (ETH1, ETH2 e Serial).

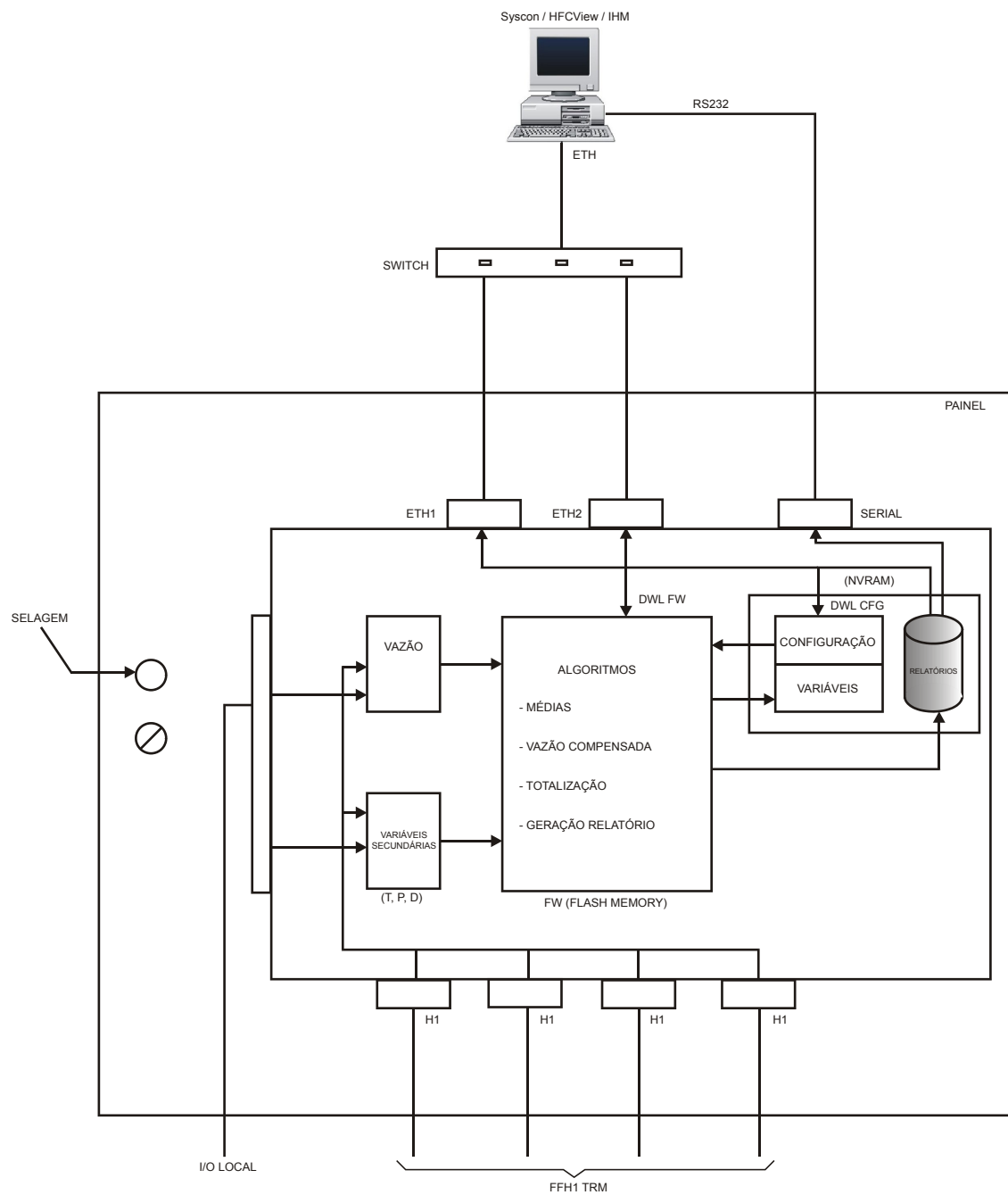


Figura 1.4 - Princípio de Funcionamento



# DESCRIÇÃO TEÓRICA E NORMATIVA

## Normas utilizadas na Medição e Correção da Vazão

API - American Petroleum Institute (USA)  
IP - Institute of Petroleum (UK)  
GPA - Gas Processors Association  
AGA - American Gas Association  
OIML – International Organisation of Legal Metrology  
ISO - International Standard Organization  
AIChE – American Institute of Chemical Engineers

## Medição de Gás

### Teoria da Medição com Placa de Orifício

A placa de orifício é um dispositivo usado para medir a vazão de fluidos, que produz um diferencial de pressão para deduzir a vazão.

A medição de vazão usando placa de orifício é fundamentada em leis da física conhecidas, no caso a equação da continuidade e a equação de Bernoulli.

Na medição de gás, usando a placa de orifício, calcula-se inicialmente a vazão mássica e dividindo-se esta pelas densidades base e de processo, obtém-se as vazões volumétricas base e de processo, respectivamente.

O fator de compressibilidade (Z) do Gás Natural é um fator de ajuste usado para estimar quanto é o desvio deste gás em relação a lei do gás ideal. Seu cálculo é feito segundo a Norma AGA8, escolhendo-se um dos 3 métodos:

- Gross1 – Suas principais entradas de cálculo são: porcentagem de CO<sub>2</sub>, densidade relativa G<sub>r</sub> e poder calorífico HV, além dos valores de pressão e temperatura;
- Gross2 – Suas principais entradas de cálculo são: porcentagem de CO<sub>2</sub>, porcentagem de N<sub>2</sub> e densidade relativa G<sub>r</sub>, além dos valores de pressão e temperatura;
- Detalhado – Suas principais entradas de cálculo são: composição completa do gás, além dos valores de pressão e temperatura.

O cálculo de vazão, abaixo, segue a norma AGA3 (1992) (Sugere-se, para um detalhamento maior, o estudo da Parte 4 da Norma AGA3) :

### Cálculo do beta – relação entre os diâmetros à temperatura de processo

$$\beta = \frac{d_m [1 + \alpha_1 * (T_f - T_r)]}{D_m [1 + \alpha_2 * (T_f - T_r)]}$$

Onde:

d<sub>m</sub> : diâmetro do orifício da placa à temperatura T<sub>r</sub>

D<sub>m</sub> : diâmetro interno do tubo à temperatura T<sub>r</sub>

T<sub>r</sub> : temperatura de referência na qual foi realizada a medição dos diâmetros d<sub>m</sub> e D<sub>m</sub>

T<sub>f</sub> : temperatura de escoamento

α<sub>1</sub> : coeficiente de dilatação térmica linear do material da placa de orifício

α<sub>2</sub> : coeficiente de dilatação térmica linear do material do tubo

$$E_v = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}}$$

$$Y = 1 - \frac{0.41 + 0.35 * \beta^4}{K} * \frac{\Delta P}{N_3 * P_f}$$

Para fluidos incompressíveis  $Y = 1.0$  e  $K = -1$

**Cálculo da pressão estática upstream a partir da pressão estática downstream**

Equação 4-27 (AGA3 – Part 4)

$$P_{f1} = \frac{\Delta P}{N_3} + P_{f2}$$

Onde:

$P_{f1}$  : pressão estática absoluta upstream na condição de escoamento

$P_{f2}$  : pressão estática absoluta downstream na condição de escoamento

$\Delta P$  : pressão diferencial

**Cálculo do coeficiente de descarga ( $C_d$ ) – AGA3**

O cálculo do coeficiente de descarga se baseia no procedimento 4.3.2.5., 4.3.2.8. e 4.3.2.9. da AGA3 Part 4 em função de  $E_v$ ,  $Y$ ,  $d$ ,  $D$ ,  $\beta$ ,  $\mu$ ,  $k$ ,  $\Delta P$ ,  $\rho_{t,p}$

Fatores dependentes do tipo de tomada de pressão diferencial utilizados no cálculo do coeficiente de descarga:

Símbolo	Descrição	Flange Taps	Corner Taps	D-D/2 Taps
L1	Posição upstream adimensional	$\frac{N_4}{D}$	0	1
L2	Posição downstream adimensional	$\frac{N_4}{D}$	0	0.47

**Cálculo do coeficiente de descarga ( $C_d$ ) – ISO5167-2:2003**

- O cálculo do coeficiente de descarga se baseia no procedimento: Valor inicial para o número de Reynolds: 50 000
- Calcula o fator de expansão conforme ISO5167-2:2003 página12, que é diferente da definição da AGA3.

$$\varepsilon = 1 - (0.351 + 0.256 * \beta^4 + 0.93 * \beta^8) \left[ 1 - \left( \frac{p2}{p1} \right)^{1/k} \right]$$

Onde:

$P_2$ : pressão downstream

$P_1$ : pressão upstream

- Calcula  $M_2$

$$M_2' = \frac{2 * L_2}{1 - \beta}$$

Onde:

$L_2$  : determinado conforme a tabela anterior

- Calcula o termo invariante  $A_1$  conforme ISO5167-1:2003 tabela A.1

$$A_1 = \frac{\varepsilon * d^2 * \sqrt{2 * \Delta p * \rho_1}}{\mu_1 * D * \sqrt{1 - \beta^4}}$$

Onde:

$d$ ,  $D$  : diâmetros calculados na temperatura de escoamento

$\rho_1$  : densidade do fluido na condição de escoamento

- Calcula

$$A = \left( \frac{19000 * \beta}{Re D} \right)^{0.8}$$



6. Calcula o coeficiente de descarga conforme Reader-Harris/Gallagher (1998) – ISO5167-2:2003 pagina 11:

$$C = 0.5961 + 0.0261 * \beta^2 - 0.216 * \beta^8 + 0.000521 * \left( \frac{10^6 * \beta}{Re D} \right)^{0.7} + (0.0188 + 0.0063 * A) * \beta^{3.5} * \left( \frac{10^6}{Re D} \right)^{0.3} + (0.043 + 0.08 * e^{-10 * L1} - 0.123 * e^{-7 * L1}) (1 - 0.11 * A) * \frac{\beta^4}{1 - \beta^4} - 0.031 * (M_2' - 0.8 * M_2'^{1.1}) * \beta^{1.3},$$

Se  $D < 71.12$  mm então acrescentar o termo:

$$+ 0.011 * (0.75 - \beta) * \left( 2.8 - \frac{D}{25.4} \right)$$

Onde:

D : diâmetro do tubo na condição de escoamento em milímetros

L1: determinado conforme tabela anterior

7. Calcula-se um novo número de Reynolds

$$Re D = C * A_1$$

Onde:

C: coeficiente de descarga calculado no item anterior

A1: termo invariante calculado no item 4

8. Repetir os itens 5, 6 e 7 até que a variação do coeficiente de descarga de uma iteração para outra seja inferior a 1E-6.

#### Cálculo das vazões (Q<sub>m</sub>, Q<sub>b</sub> e Q<sub>v</sub>)

Equação 4-1 – AGA3 – Part 4

$$Q_m = \frac{\pi}{4} * N_c * C_d * E_v * Y * d^2 * \sqrt{2 * \rho_{t,p} * \Delta P}$$

Onde :

C<sub>d</sub> : coeficiente descarga

d : diâmetro do orifício calculado a temperatura de escoamento T<sub>f</sub>

ΔP : pressão diferencial

E<sub>v</sub> : velocidade do fator de aproximação

N<sub>c</sub> : fator de conversão de unidade

Q<sub>m</sub> : vazão mássica

ρ<sub>t,p</sub> : densidade do fluido na condição de escoamento (P<sub>f</sub>, T<sub>f</sub>)

Y : fator de expansão

$$Q_b = Q_m / \rho_b$$

$$Q_v = Q_m / \rho_{t,p}$$

$$\text{Energia} = Q_b * HV$$

Onde :

d : diâmetro do orifício na temperatura de escoamento

D : diâmetro da tubulação na temperatura de escoamento

E<sub>v</sub> : fator de velocidade de aproximação

Y : fator de expansão

Re<sub>D</sub> : número de Reynolds

C<sub>d</sub> : coeficiente de descarga

ρ<sub>t,p</sub> : densidade na temperatura e pressão de escoamento

ρ<sub>b</sub> : densidade na temperatura e pressão base

Q<sub>m</sub> : vazão mássica

Q<sub>b</sub> : vazão volumétrica na condição base de temperatura e pressão

H<sub>v</sub> : poder calorífico

### Cálculo da densidade ( $\rho_{t,p}$ e $\rho_b$ )

O cálculo das densidades depende do tipo de fluido medido, além da temperatura e pressão:

Tipo de produto	Norma
Gás natural	AGA8
Vapor	ASME
Demais fluidos	Aiche/DIPPR

### Cálculo do Número de Reynolds ( $Re_D$ )

Equação 4-4 AGA3 Part 4

$$Re_D = \frac{4Q_m}{\pi\mu D}$$

Onde:

$Q_m$  : vazão mássica

$\mu$  : viscosidade absoluta do fluido

$D$  : diâmetro interno do trecho reto calculado na temperatura de escoamento ( $T_f$ )

### Constantes e Unidades de Engenharia no Cálculo

Independentemente das unidades de engenharia selecionadas pelo usuário, os cálculos internos no Sistema AuditFlow são realizados sempre no Sistema Internacional (SI).

É apresentado a seguir uma tabela com constantes e unidades de engenharia utilizados nos cálculos internos extraídos do AGA3 – Part 1:1990 tabela 1-3 e AGA3 – Part 4:1995 tabela 4-5.

Variáveis	SI
$d_m, D_m, d_r, D_r, d, D$	<i>m</i>
$P_1, P_2, P_f, P_b$	<i>Pa</i>
$\Delta P$	<i>Pa</i>
$\rho_{t,p}, \rho_b$	<i>kg/m<sup>3</sup></i>
$q_m$	<i>kg/s</i>
$q_v, Q_b$	<i>m<sup>3</sup>/s</i>
$T_f, T_b, T_r$	<i>K</i>
$\alpha_1, \alpha_2$	<i>m/m-K</i>
$\mu$	<i>Pa-s</i>
$R$	<i>8314.51 J/kmol-K</i>
$M_r$	<i>28.9625 kg/kmol</i>
$N_c$	<i>1.0</i>
$N_{lc}$	<i>1.0</i>
$N_2$	<i>1.27324</i>
$N_3$	<i>1.0</i>
$N_4$	<i>0.0254</i>
$N_5$	<i>0.0</i>
$T_r$	<i>293.15 K</i>
$\pi$	<i>3.14159</i>

### Diferenças no Cálculo da Vazão para Vcone e WaferCone

As seguintes equações diferem o Vcone e WaferCone, quando se compara com a AGA3.

1. Cálculo do beta

$$\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{d}{D}\right)^2}$$

Onde:

$d$  : diâmetro do orifício da placa à temperatura  $T_r$

$D$  : diâmetro interno do tubo à temperatura  $T_r$

$T_r$  : temperatura de referência na qual foi realizada a medição dos diâmetros  $d$  e  $D$

2. Fator de expansão

V-Cone:

$$Y = 1 - (0.649 + 0.696 * \beta^4) * \frac{\Delta P}{K * P}$$

Wafer-Cone:

$$Y = 1 - (0.755 + 6.787 * \beta^8) * \frac{\Delta P}{K * P}$$

Onde  $\Delta P$  e  $P$  devem estar na mesma unidade de engenharia.

$K$  : coeficiente isentrópico

Outra diferença entre o AGA3 e o Vcone e WaferCone para os cálculos de vazão se refere ao coeficiente de descarga, que nestes medidores este parâmetro é obtido em laboratório, portanto entra como configuração. Enquanto no AGA3, o coeficiente de descarga é calculado.

3. Fator de expansão térmica

$$Fa = \frac{D^2 - d^2}{[(1 - \alpha_{pipe} * (T - Tr)) * D]^2 - [(1 - \alpha_{cone} * (T - Tr)) * d]^2}$$

Onde:

$d$  : diâmetro do orifício da placa à temperatura  $T_r$

$D$  : diâmetro interno do tubo à temperatura  $T_r$

$\alpha_{pipe}$  : coeficiente de dilatação térmica linear do material da tubulação

$\alpha_{cone}$  : coeficiente de dilatação térmica linear do material do Vcone/WaferCone

$T$  : temperatura de operação

$T_r$  : temperatura de referência na qual foi realizada a medição dos diâmetros  $d$  e  $D$

4. Equação de vazão com ajuste do fator de expansão térmica

$$Q_m = F_a * \left( \frac{\pi}{4} * N_c * C_d * E_v * Y * d^2 * \sqrt{2 * \rho_{l,p} * \Delta P} \right)$$

## Teoria da Medição com Dispositivos Lineares (Entrada de Pulso)

### Medidores Volumétricos (METER\_TYPE=Volume Pulse Input)

$$TotQ_v = \frac{n}{NKF}$$

Onde:

$TotQ_v$  : Volume na condição de escoamento acumulado no período de cálculo

$n$  : número de pulsos no período de cálculo

$NKF$  : fator de conversão de pulsos em volume (nominal K-factor)

$$TotQ_b = TotQ_v * \frac{\rho_f}{\rho_b} * MF$$

Onde:

$TotQ_b$  : volume na condição base acumulado no período de cálculo

$TotQ_v$  : Volume na condição de escoamento acumulado no período de cálculo

$\rho_f$  : densidade na condição de escoamento

$\rho_b$  : densidade na condição base

$MF$  : fator de calibração do medidor de vazão (Meter Factor)

$$TotQ_m = TotQ_v * \rho_f * MF$$

Onde:

TotQv : Volume na condição de escoamento acumulado no período de cálculo

$\rho_f$  : densidade na condição de escoamento

MF : fator de calibração do medidor de vazão (Meter Factor)

$$TotEnergy = TotQ_b * H_v$$

Onde:

TotEnergy : Energia acumulada no período de cálculo

TotQb : volume na condição base acumulado no período de cálculo

Hv : poder calorífico (Heating Value)

**Medidores Mássicos (METER\_TYPE=Mass Pulse Input):**

$$TotQ_m = \frac{n}{NKF}$$

Onde:

TotQm : Massa acumulada no período de cálculo

n : número de pulsos no período de cálculo

NKF : fator de conversão de pulsos em massa (nominal K-factor)

As demais totalizações são obtidas pelas equações descritas para Medidores Volumétricos.

## Fator de Compressibilidade( $Z_b$ , $Z_f$ ) pelo Método Detalhado – AGA8:1992

O fator de compressibilidade ( $Z$ ) indica o desvio do comportamento do gás natural em relação ao gás ideal na equação geral dos gases:

Equação 1 – AGA8 :

$$Z = \frac{PV}{nRT}$$

Onde:

P : pressão estática absoluta

V : volume do gás

n : número de moles

Z : fator de compressibilidade

R : constante geral dos gases

T : temperatura absoluta

A equação de estado para o método detalhado é apresentado a seguir :

Equação 12 – AGA8:

$$Z = 1 + \frac{DB}{K^3} - D \sum_{n=13}^{18} C_n^* T^{-u_n} + \sum_{n=13}^{58} C_n^* T^{-u_n} (b_n - c_n k_n D^{k_n}) D^{b_n} \exp(-c_n D^{k_n})$$

Onde:

B : coeficiente segundo virial

K : parâmetro do tamanho da mistura

D : densidade reduzida

$C_n^*$  : coeficientes em função exclusiva da composição do gás, isto é, não dependem da pressão ou temperatura.

T : temperatura absoluta

$u_n, b_n, c_n, k_n$  : constantes da tabela 4 do AGA8

### 1. Cálculo da densidade reduzida

Equação 13 – AGA8:

$$D = K^3 d$$

Onde :

K : parâmetro do tamanho da mistura

d : densidade molar (número de moles/volume) calculada de forma pelo método de Brent, conforme explicado mais a frente.

**2. Cálculo do parâmetro tamanho da mistura (K) em função apenas da composição:**

Equação 14 – AGA8:

$$K^5 = \left[ \sum_{i=1}^N x_i K_i^{5/2} \right]^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j (K_{ij}^5 - 1) (K_i K_j)^{5/2}$$

Onde :

K<sub>i</sub> : parâmetro de tamanho para o i-ésimo componente – tabela 5 do AGA8

K<sub>j</sub> : parâmetro de tamanho para o j-ésimo componente – tabela 5 do AGA8

K<sub>ij</sub> : parâmetro de interação binária para tamanho – tabela 6 do AGA8

x<sub>i</sub> : fração molar do i-ésimo componente

x<sub>j</sub> : fração molar do j-ésimo componente

N : número do componentes na mistura.

**3. Cálculo do coeficiente segundo virial em função da composição do gás e temperatura**

Equação 15 – AGA8:

$$B = \sum a_n T^{-u_n} \sum \sum x_i x_j E_{ij}^{u_n} (K_i K_j)^{3/2} B_{nij}^*$$

Onde B<sub>nij</sub> é calculado conforme equação a seguir, que é função da composição do gás e temperatura:

Equação 16 – AGA8:

$$B_{nij}^* = (G_{ij} + 1 - g_n)^{g_n} (Q_i Q_j + 1 - q_n)^{q_n} (F_i^{1/2} F_j^{1/2} + 1 - f_n)^{f_n} (S_i S_j + 1 - s_n)^{s_n} (W_i W_j + 1 - w_n)^{w_n}$$

Onde :

B<sub>nij</sub><sup>\*</sup> : coeficiente caracterização binária

a<sub>n</sub>, u<sub>n</sub> : constantes da tabela 4 – AGA8

g<sub>n</sub>, q<sub>n</sub>, f<sub>n</sub>, s<sub>n</sub>, w<sub>n</sub>: constantes da tabela 4 – AGA8

T : temperatura absoluta

x<sub>i</sub> : fração molar do componente i no gás

x<sub>j</sub> : fração molar do componente j no gás

G<sub>ij</sub> : parâmetro de orientação binária, conforme equação a seguir

Q<sub>i</sub> : parâmetro quadrupolo para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

Q<sub>j</sub> : parâmetro quadrupolo para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

F<sub>i</sub> : parâmetro temperatura alta para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

F<sub>j</sub> : parâmetro temperatura alta para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

S<sub>i</sub> : parâmetro dipolo para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

S<sub>j</sub> : parâmetro dipolo para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

W<sub>i</sub> : parâmetro associação para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

W<sub>j</sub> : parâmetro associação para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

E<sub>ij</sub> : parâmetro de energia binária do coeficiente segundo virial, conforme equação a seguir

K<sub>i</sub> : parâmetro tamanho do i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

K<sub>j</sub> : parâmetro tamanho do j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

N : número do componentes na mistura, o HFC302 realiza o cálculo sempre com os 21 componentes, portanto N=21.

Equação 17 – AGA8:

$$E_{ij} = E_{ij}^* (E_i E_j)^{1/2}$$

Equação 18 – AGA8:

$$G_{ij} = \frac{G_{ij}^* (G_i + G_j)}{2}$$

Onde:

$E_i$  : parâmetro energia característica para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$E_j$  : parâmetro energia característica para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$E_{ij}^*$  : parâmetro interação binária energia do coeficiente segundo virial

$G_i$  : parâmetro orientação para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$G_j$  : parâmetro orientação para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$G_{ij}^*$  : parâmetro de interação binária orientação (tabela 6 – AGA8)

#### 4. Cálculo do coeficiente $C_n^*$ (n=13 a 58) em função exclusiva da composição do gás

Equação 19 – AGA8:

$$C_n^* = a_n (G + 1 - g_n)^{g_n} (Q^2 + 1 - q_n)^{q_n} (F + 1 - f_n)^{f_n} U^{u_n}$$

Equação 20 – AGA8:

$$U^5 = \left[ \sum_{i=1}^N x_i E_i^{5/2} \right]^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j (U_{ij}^5 - 1) (E_i E_j)^{5/2}$$

Equação 21 – AGA8:

$$G = \sum_{i=1}^N x_i G_i + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j (G_{ij}^* - 1) (G_i + G_j)$$

Equação 22 – AGA8:

$$Q = \sum_{i=1}^N x_i Q_i$$

Equação 23 – AGA8:

$$F = \sum_{i=1}^N x_i^2 F_i$$

Onde :

$a_n, g_n, q_n, u_n, f_n$ : constantes da tabela 4 – AGA8

$x_i$  : fração molar do componente i no gás

$x_j$  : fração molar do componente j no gás

$E_i$  : parâmetro energia característica para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$E_j$  : parâmetro energia característica para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$U_{ij}$  : parâmetro interação binária para energia conformal (tabela 6 – AGA8)

$G_i$  : parâmetro orientação para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$G_j$  : parâmetro orientação para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$G_{ij}^*$  : parâmetro de interação binária orientação (tabela 6 – AGA8)

$Q_i$  : parâmetro quadrupolo para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$Q_j$  : parâmetro quadrupolo para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$F_i$  : parâmetro temperatura alta para o i-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

$F_j$  : parâmetro temperatura alta para o j-ésimo componente (tabela 5 – AGA8)

#### 5. Equação de estado para pressão

Utilizando as equações 1 e 12 do AGA8 tem-se a equação abaixo.

Equação 24 – AGA8:

$$P = dRT \left[ 1 + Bd - D \sum_{n=13}^{18} C_n^* T^{-u_n} + \sum_{n=13}^{58} C_n^* T^{-u_n} (b_n - c_n k_n D^{k_n}) D^{b_n} \exp(-c_n D^{k_n}) \right]$$

#### 6. Algoritmo de cálculo do fator de compressibilidade (Z) pelo método detalhado

Entrada:

T : temperatura absoluta

P : pressão estática absoluta

$x_i$  : composição do gás

Sequência do método iterativo de cálculo do fator de compressibilidade:

- I. Cálculo do parâmetro do tamanho da mistura (K), que depende apenas da composição
- II. Cálculo de B e  $C_n^*$ , conforme itens 3 e 4, respectivamente, que dependem da composição e temperatura
- III. Determinação da densidade molar (d) usando a equação 24 – AGA8 e o método iterativo de Brent:
  - Determina-se duas densidades (RHOL e RHOH) que delimitam o range na determinação da densidade de forma iterativa;
  - Associada às densidades, calcula-se as correspondentes pressões estáticas absolutas (PRHOL e PRHOH) em função das densidades usando a equação 24 – AGA8
  - A primeira iteração usa a interpolação linear inversa entre RHOL e RHOH.
  - Calcula-se a pressão estática absoluta através da equação 24 – AGA8 usando a densidade molar (tentativa), a temperatura absoluta (T) e os parâmetros K, B e  $C_n^*$ . O processamento pesado a cada iteração restringe-se à equação 24 – AGA8, pois os parâmetros K, B e  $C_n^*$  são calculados apenas uma vez.
  - Existem dois critérios para convergência : a) desvio entre a pressão calculada e a pressão de entrada inferior a 1E-6 ou; b) desvio entre os valores da densidade molar (d) de duas iterações sucessivas inferior a 1E-6.
  - Se não houver convergência, seleciona-se a opção mais eficiente para a próxima iteração entre : interpolação quadrática inversa, interpolação linear inversa e biseccção. Estabelece-se um limite máximo de iterações e o valor determinado para a densidade molar para a próxima iteração é delimitado ao range calculado.
- IV. Determinada a densidade molar (d), calcula-se o fator de compressibilidade usando a equação 12 – AGA8.

### Cálculo de Densidade( $\rho$ ) – AGA8

Após a determinação do fator de compressibilidade, calcula-se a densidade na temperatura e pressão na qual foi calculado o fator de compressibilidade através das equações a seguir:

Equação 3 – AGA8:

$$M_r = \sum_{i=1}^N x_i M_{ri}$$

Onde:

$M_r$  : massa molar do gás natural

$x_i$  : fração molar do componente i

$M_{ri}$  : massa molar do i-ésimo componente

N : número de componentes (21 componentes).

Equação 4 – AGA8:

$$\rho = M_r d$$

Onde:

$\rho$  : densidade mássica (massa por unidade de volume) na temperatura e pressão em que foi calculado Z e d

d : densidade molar (número de moles por unidade de volume)

$M_r$  : massa molar do gás natural

Equação 6 – AGA8 (SI):

$$\rho = \frac{M_r P}{ZRT}$$

Onde:

$M_r$  : massa molar do gás natural

P : pressão em que está sendo calculada a densidade em pascal

Z : fator de compressibilidade

R : constante universal dos gases igual a 8314.51 J/(kmol.K)

T : temperatura em kelvin

Equação 6 – AGA8 (USA):

$$\rho = \frac{M_r P}{ZR(T + 459.67)}$$

Onde:

Mr : massa molar do gás natural

P : pressão em que está sendo calculada a densidade em psia

Z : fator de compressibilidade

R : constante universal dos gases igual a 10.7316 psia.ft<sup>3</sup>/(lbmol.°F)

T : temperatura em Fahrenheit

Os cálculos da densidade molar (d), fator de compressibilidade e densidade mássica ( $\rho$ ) devem ser realizados para as condições de escoamento e base. A partir da densidade mássica nas condições de escoamento e base e a vazão mássica obtida pelo AGA3, calcula-se as vazões volumétricas nas condições de escoamento (Qv) e base (Qb) para medições baseadas em pressão diferencial.

### Cálculo da Densidade Relativa (Gr) – AGA8

Cálculo da densidade relativa (Gr), que é a densidade do gás natural dividido pela densidade do ar, ambos na mesma temperatura e pressão.

Equação C.3-11 – AGA8:

$$\rho(\text{air}, T_{gr}, P_{gr}) = \frac{M_r(\text{air})}{\frac{R * T_{gr}}{P_{gr}} + B(\text{air}, T_{gr})}$$

Onde:

T<sub>gr</sub> = temperatura de referência para densidade relativa.

P<sub>gr</sub> = pressão de referência para densidade relativa.

R = constante universal dos gases, igual 8.31451 \* 10<sup>-3</sup> J/(Kg-mol\*K)

M<sub>r</sub>(air) = massa molar do ar, que é igual a 28.96256

B(air, T<sub>gr</sub>) : coeficiente segundo virial do ar a temperatura absoluta T<sub>gr</sub>

Equação C.3-12 - AGA8:

$$B(\text{air}, T_{gr}) = -0,12527 + 5,91 * 10^{-4} * T_{gr} - 6,62 * 10^{-7} * T_{gr}^2$$

Cálculo da densidade relativa (Gr)

Equação C.3-10 - AGA8:

$$G_r(T_{gr}, P_{gr}) = \frac{\rho(T_{gr}, P_{gr})}{\rho(\text{air}, T_{gr}, P_{gr})}$$

Onde:

$\rho(T_{gr}, P_{gr})$  : densidade mássica do gás natural na temperatura T<sub>gr</sub> e pressão P<sub>gr</sub>.

$\rho(\text{air}, T_{gr}, P_{gr})$  : densidade mássica do ar na temperatura T<sub>gr</sub> e pressão P<sub>gr</sub>.

T<sub>gr</sub> e P<sub>gr</sub> : representam a temperatura e pressão base.

### Cálculo de Média Ponderada

O HFC302 suporta dois tipos de cálculos de médias sugeridos pela API-21.1 Apêndice B, que são:

1. GKD.AVERAGING\_SEL = Flow-depedent time weighted linear

Medição de gás ( API-21.1 – Apêndice B – item B.1.1.a) :

$$P_{wa} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i * t_i * F_i}{\sum_{i=1}^k t_i * F_i}$$

Onde:

P<sub>i</sub> : variável de entrada no período de amostra i

t<sub>i</sub> : intervalo de tempo do período de amostra i, portanto macrocycle, que é constante no AuditFlow e pode ser removido da equação.

K : número de períodos de amostra durante a transferência

F<sub>i</sub> : fator dependente da vazão, 1 se houver vazão, 0 se não houver vazão.



A equação acima pode ser simplificada para o caso do AuditFlow, sendo cálculo realizado apenas quando houver vazão:

$$P_{wa} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i}{k}$$

2. GKD.AVERAGING\_SEL = Flow-weighted linear

Medição de gás ( API-21.1 – Apêndice B – item B.1.1.c) : Flow-weighted linear average

$$P_{wa} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i * t_i * W_i}{\sum_{i=1}^k t_i * W_i}$$

Onde:

Pi : variável de entrada no período de amostra i

ti : intervalo de tempo do período de amostra i, portanto macrocycle, que é constante no AuditFlow e pode ser removido da equação.

K : número de períodos de amostra durante a transferência

Wi : fator de ponderação

A equação acima pode ser simplificada para o caso do AuditFlow, sendo cálculo realizado apenas quando houver vazão:

a) Placa de orifício : raiz quadrada da pressão diferencial (hw)<sup>0.5</sup>

$$P_{wa} = \frac{\sum_{i=1}^k (P_i * \sqrt{DP_i})}{\sum_{i=1}^k \sqrt{DP_i}}$$

DPi : pressão diferencial no período de amostra i

b) Pulso : ti \*Wi = número de pulsos no macrocycle ou IV correspondente

$$P_{wa} = \frac{\sum_{i=1}^k (P_i * N_i)}{\sum_{i=1}^k N_i}$$

Ni : número de pulsos no macrocycle ou IV correspondente (dividindo-se pelo NKF)

### Cálculos de Totalização de Gás

Seguindo a API-21.1, que define :

$$Q_{imp} = IMV_{imp} * IV_{imp}$$

$$IMV = 7709.61 * C_d (FT) * E_v * Y * d^2 * \sqrt{\frac{Z_b}{G_r * Z_f * T_f}}$$

$$IV = \sum_{i=1}^n \sqrt{P_i * \Delta P_i}$$

Onde :

imp : Integral Multiplier Period – periodicidade do cálculo do IMV, que se baseia em médias ponderadas de P, DP e T. O módulo HFC302 utiliza o próprio macrocycle como imp, portanto realiza os cálculos com alta frequência.

$Q_{imp}$  : quantidade acumulada no período imp.

$IMV_{imp}$  : Integral Multiplier Value correspondente a um período imp, que é calculado utilizando as médias ponderadas de P, DP e T

$IV_{imp}$  : integral value acumulado durante um período imp.

### Cálculo de Vazão de Vapor Saturado com até 10% de Água Líquida

O cálculo de vazão de duas fases para vapor saturado é realizado utilizando o equacionamento apresentado no livro “Flow Measurement Engineering Handbook” - 3ª edição - Richard W. Miller – página 9.68. para as seguintes condições:

- $X \geq 0.9$  : título igual ou superior a 90%, percentual em massa de vapor em relação à mistura.
- Correlação dentro de +/- 1.5%
- Equacionamento derivado a partir de 90 pontos de testes para vapor-água (água úmida), ar-água, gás natural-água e gás natural-água salgada.
- $0.25 \leq \beta \leq 0.5$
- $Rd > 100\,000$
- $Y_1 \geq 0.98$
- medidor tipo placa de orifício
- equação de Murdock

Equação 9.85 :

$$(q_M)_{TC} = \frac{N_{Mp} \cdot C_g \cdot d^2 \cdot Y_1 \cdot \sqrt{\rho_{g1}} \cdot \sqrt{h_w}}{\sqrt{1 - \beta^4} \cdot [X + 1.26(1 - X) \cdot \sqrt{\rho_{g1} / \rho_l}]}$$

Equação 9.86:

$$(q_M)_g = X \cdot (q_M)_{TC}$$

Equação 9.87:

$$F_x = \frac{1}{X + 1.26(1 - X) \sqrt{\rho_{g1} / \rho_l}}$$

Equação 9.88: pressão diferencial do gás seco

$$(h_w)_g = \frac{h_w}{\left\{ 1 + [1.26(1 - X) / X] \sqrt{\rho_{g1} / \rho_l} \right\}^2}$$

Onde :

$(q_M)_{TC}$  : vazão mássica dos dois componentes (gás e água líquida)

$C_g$  : coeficiente de descarga do gás seco utilizando a pressão diferencial do gás seco  $(h_w)_g$

$d$  : diâmetro do orifício na temperatura de escoamento

$Y_1$  fator de expansão, calculado a partir da pressão diferencial do gás seco e pressão estática medida

$\rho_{g1}$  : densidade do gás upstream calculado a partir ASME IAPWS-IF97 região 2 ou AGA8 na temperatura e pressão estática medidos

$\rho_l$  : densidade de água líquida upstream calculado a partir ASME IAPWS-IF97 região 1 na temperatura e pressão estática medidos

$h_w$  : pressão diferencial medida da mistura

$X$  : qualidade ou título do vapor, percentual de vapor sobre a mistura (vapor e água líquida) em massa, fornecido pelo usuário e resultante de análise de laboratório.

$(q_M)_g$  : vazão mássica do gás seco

$F_x$  : fator de correção da qualidade

$(h_w)_g$  : pressão diferencial do gás seco, valor calculado que correspondente a um valor de pressão diferencial hipotético correspondente apenas a vazão do gás seco.

Sequência de cálculo :

1. Calcula-se  $\rho_{g1}$  (ASME IAPWS-IF97 ou AGA8) e  $\rho_l$  (ASME IAPWS-IF97)
2. Calcula-se a pressão diferencial do gás seco  $(h_w)_g$
3. Calcula-se  $\beta$  e  $Y_1$  (usando a pressão diferencial do gás seco)
4. Calcula-se o coeficiente de descarga do vapor –  $C_g$  utilizando a pressão diferencial do gás seco  $(h_w)_g$
5. Calcula-se  $(q_M)_{TC}$  – vazão mássica dos dois componentes (vapor e água líquida).
6. Calcula-se  $(q_M)_g$  – vazão mássica do vapor.

### Cálculo da Densidade baseado no Segundo Coeficiente Virial

O cálculo da densidade de fluidos em estado gasoso baseado no segundo coeficiente virial, cuja equacionamento é apresentado a seguir, utiliza os coeficientes fornecidos em tabelas da AIChE para cada tipo de fluido.

Procedimento:

1. Cálculo do segundo coeficiente virial (Richard W. Miller – equação 2.20)

$$B = a + \frac{b}{T_k} + \frac{c}{T_k^3} + \frac{d}{T_k^8} + \frac{e}{T_k^9}$$

Onde:

B : segundo coeficiente virial em  $m^3/(kmol)$

a,b,c,d,e: coeficientes obtidos em tabelas da AIChE para cada tipo de fluido

$T_k$  : temperatura de escoamento em Kelvin

2. Cálculo da densidade molar (Richar W. Miller – equação 2.18)

Se  $B < 0$  :

$$\rho_{mol}^* = \frac{-1}{2B} - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{B^2} + \frac{4P_f^*}{BR_{OE}^* T_K}}$$

Se  $B > 0$  :

$$\rho_{mol}^* = \frac{-1}{2B} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{B^2} + \frac{4P_f^*}{BR_{OE}^* T_K}}$$

Se  $B = 0$ :

$$\rho_{mol}^* = \frac{P_f^*}{R_{OE}^* T_K}$$

Onde:

$\rho_{mol}^*$  : densidade molar em  $kg.mol/m^3$

B : segundo coeficiente virial em  $m^3/(kg.mol)$

$P_f^*$  : pressão de escoamento em Pascal

$R_{OE}^*$  : constante universal dos gases –  $8\,314.51\, J/(kg.mol.K)$

$T_k$  : temperatura de escoamento em Kelvin

3. Cálculo da densidade em  $kg/m^3$  (Richar W. Miller – equação 2.19)

$$\rho_f^* = M_w \rho_{mol}^*$$

Onde:

$\rho_f^*$  : densidade em  $kg/m^3$

$M_w$  : massa molar do tipo de fluido medido

$\rho_{mol}^*$  : densidade molar em  $kg.mol/m^3$

### Cálculo do Coeficiente Isentrópico

O cálculo do coeficiente isentrópico (k) para fluidos em estado gasoso pode ser realizado por dois métodos:

1. Fluido AICHe : baseado no calor específico a pressão constante para o gás ideal (Richard W. Miller – equação 2-275)

$$k_i = \left( \frac{C_p}{C_v} \right)_i = \frac{(C_p)_i}{(C_p)_i - 1.986}$$

Onde :

$(C_p)_i$  : calor específico a pressão constante para o gás ideal, obtido utilizando a AICHe DIPPR 801 em Btu/(lb<sub>m</sub>.mol. °R)

1.986 : constante universal dos gases em Btu/(lb<sub>m</sub>.mol. °R)

2. Vapor : baseado na velocidade do som

$$k = \frac{w^2}{P_f \cdot v}$$

Onde:

w : velocidade do som em m/s, obtido utilizando ASME IAPWS-IF97

$P_f$  : pressão estática de escoamento em Pascal

v : volume específico em m<sup>3</sup>/kg (inverso da densidade) , obtido utilizando ASME IAPWS-IF97

## Medição de Líquido

### Fator de Correção para Temperatura (CTL)

#### Fatores de correção para hidrocarbonetos

A determinação da densidade base a partir da densidade de escoamento e temperatura são cobertas pelas tabelas ímpares (5, 23, 53 e 59). Já a determinação de CTL a partir da densidade base e temperatura ocorre através dos algoritmos das tabelas pares (6, 24, 54 e 60).

É apresentado a seguir uma visão geral do algoritmo :

#### 1. Determinação da densidade base a partir da densidade de escoamento e temperatura

Utiliza-se basicamente duas equações, a seguir é apresentada a equação derivada a partir da equação de definição do coeficiente de dilatação térmica:

Equação 1:

$$CTL = \frac{V_b}{V} = \frac{\rho}{\rho_b} = \exp[-\alpha_b \Delta t (1 + 0.8\alpha_b \Delta t)]$$

Onde:

CTL : fator de correção da temperatura de escoamento para temperatura base

$V_b$  : volume na condição base

V : volume na condição de escoamento

$\rho$  : densidade na condição de escoamento

$\rho_b$  : densidade na condição base

$\alpha_b$  : coeficiente de dilatação térmica na temperatura base – este parâmetro varia com a temperatura

$\Delta t$  : temperatura de escoamento menos a temperatura base

A outra equação mostra uma relação entre a densidade na condição base e o coeficiente de dilatação térmica nesta condição, cujos coeficientes  $K_0$  e  $K_1$  foram determinados através de regressão não linear para todo o conjunto de pontos experimentais para cada tipo de produto. Os hidrocarbonetos líquidos suportados por esta norma são classificados em quatro categorias :

A – óleo cru

B – produtos generalizados (gasolina, diesel,...)

C – MTBE : produtos especiais na qual se fornece o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base ao invés da densidade de escoamento ou densidade base.

D – óleo lubrificante

Equação 2:

$$\alpha_b = \frac{K_0 + K_1 \rho_b}{\rho_b^2}$$

Os parâmetros  $K_0$  e  $K_1$  são determinados conforme tabela abaixo:

Tabelas	Produto	$K_0$	$K_1$	Descrição
5/6 A, 23/24 A	Óleo cru	341.0957	0	$T_b=60^\circ F$ Kg/m <sup>3</sup> e
5/6 B, 23/24 B	Gasolina (650-770 kg/m <sup>3</sup> )	192.4571	0.24380	
	Interpolação (770.5-787.5 kg/m <sup>3</sup> ) : A=-1.86840E-3 / B=1489.0670			
	Jet fuel e querosene (787.53-838.3 kg/m <sup>3</sup> )	330.3010	0	
	Diesel, óleo aquecimento e óleo combustível (839-1075 kg/m <sup>3</sup> )	103.8720	0.27010	
5/6 D, 23/24 D	Óleo lubrificante	0	0.34878	
53/54 A	Óleo cru	613.9723	0	$T_b=15^\circ C$ Kg/m <sup>3</sup> e
53/54 B	Gasolina (650-770 kg/m <sup>3</sup> )	346.4228	0.43880	
	Interpolação (770.5-787.5 kg/m <sup>3</sup> ) : A=-3.36312E-3 / B=2680.3206			
	Jet fuel e querosene (787.53-838.3 kg/m <sup>3</sup> )	594.5418	0	
	Diesel, óleo aquecimento e óleo combustível (839-1075 kg/m <sup>3</sup> )	186.9696	0.48620	
53/54 D	Óleo lubrificante	0	0.62780	

Interpolação entre as faixas da gasolina e querosene usando a seguinte equação 3 :

$$\alpha_b = A + \frac{B}{\rho_b^2}$$

Observar que este procedimento não se aplica ao produto MTBE, pois neste caso é necessário fornecer o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base e então calcula-se diretamente o fator correção CTL usando a equação 1.

Procedimento básico para determinação da densidade base:

- Arredondamento da densidade de escoamento e temperatura
- Verifica se está dentro do range de cálculo
- Processo iterativo na qual a primeira tentativa para densidade base é a própria densidade de escoamento :
  1. Calcula-se o coeficiente de dilatação térmica usando a equação 2, a partir da densidade base;
  2. Calcula-se uma nova densidade base usando a equação 1 e o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base determinado no item anterior.
  3. Verifica-se a convergência através da variação da densidade base calculada nesta iteração e a anterior, estabelecendo-se um número máximo de iterações. Utiliza-se para a próxima iteração a densidade base calculada nesta iteração. Repetir a sequência a partir do item 1.
- Verifica se não houve convergência, fora de range, região de extrapolação e dentro do range.

Se o cálculo se refere a tabela 59 (temperatura base a 20°C), então o procedimento se altera:

- Calcula-se densidade base a 15°C conforme procedimento acima e por conseguinte o coeficiente de dilatação térmica a 15°C.
- Usando a equação 1 calcula-se um fator  $CTL_{20C \rightarrow 15C}$
- Calcula-se a densidade base a 20°C usando a seguinte equação

$$\rho_{20C} = \rho_{15C} * CTL_{20C \rightarrow 15C}$$

## 2. Determinação do CTL a partir da densidade base e temperatura

O procedimento de cálculo do CTL a partir da densidade base e temperatura é direto :

- Arredondamento da densidade base e temperatura
- Verifica se está dentro do range de cálculo
- Calcula-se o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base (equação 2), se o produto não for MTBE;
- Calcula-se o CTL (equação 1).
- Verifica se região de extrapolação ou dentro do range.

Se o cálculo se refere a tabela 60 (temperatura base a 20°C), então o procedimento se altera:

- Calcula-se densidade base a 15°C a partir da densidade base a 20°C.
- Usando a densidade base a 15°C, calcula-se dois fatores CTL<sub>T→15C</sub> e CTL<sub>20C→15C</sub>
- Calcula-se o CTL usando a seguinte equação

$$CTL = \frac{CTL_{T \rightarrow 15C}}{CTL_{20C \rightarrow 15C}}$$

#### Fatores de correção para água

Se o produto medido for água, o fator de correção de temperatura é calculado conforme equação a seguir :

**USA :**

$$CTL_w = 1 - (1.0312E - 4 + 7.1568E - 6 * B) * \Delta t - (1.2701E - 6 - 4.4641E - 8 * B) * \Delta t^2 + (1.2333E - 9 - 2.2436E - 11 * B) \Delta t^3$$

Onde:

$$B = (\rho_{60} - 999) / 7.2$$

$$\Delta t = t - 60$$

**SI :**

$$CTL_w = 1 - (1.8562E - 4 + 1.2882E - 5 * B) * \Delta t - (4.1151E - 6 - 1.4464E - 7 * B) * \Delta t^2 + (7.1926E - 9 - 1.3085E - 10 * B) \Delta t^3$$

Onde:

$$B = (\rho_{60} - 999) / 7.2$$

$$\Delta t = t - 15$$

#### Fator de Correção para Pressão (CPL)

O fator de compressibilidade baseia-se na densidade base e temperatura, seguindo as normas API-11.2.1., API-11.2.1.M, e a partir disto, obtém-se o fator de correção de pressão (CPL).

$$F = E \cdot \exp \left( A + Bt + \frac{C + Dt}{\rho_b^2} \right)$$

Onde:

F: fator de compressibilidade em psi ou KPa

t: temperatura em Fahrenheit ou Celsius

ρ<sub>b</sub> : densidade base em g/cm<sup>3</sup> independentemente do sistema de unidades utilizado

Coeficientes	API-11.2.1. (USA)	API-11.2.1.M (SI)
<b>A</b>	<b>-1.99470</b>	<b>-1.62080</b>
<b>B</b>	<b>0.00013427</b>	<b>0.00021592</b>
<b>C</b>	<b>0.79392</b>	<b>0.87096</b>
<b>D</b>	<b>0.0023260</b>	<b>0.0042092</b>
<b>E</b>	<b>1E-5</b>	<b>1E-6</b>

$$CPL = \frac{1}{1 - F(P - P_e)}$$

Onde:

P : pressão manométrica a qual está submetido o líquido

P<sub>e</sub> : pressão de equilíbrio, que no caso dos quatro tipos de produtos cobertos pela API-11.2.1 possuem valor inferior à pressão atmosférica e por convenção considera-se pressão zero manométrica.

#### Fatores de correção para água

Porém, se o produto for água ou emulsão (óleo cru e água), o fator de correção para pressão da água é calculado conforme equação a seguir:

$$CPL_w = 1 / (1 - F * P)$$

Onde:

P: pressão manométrica a qual está submetida a água

F: fator de compressibilidade da água é um valor fixo, de acordo com API-12.2.3 – Apêndice A –

$$F = 3.20E-6 \text{ psi}^{-1}$$

$$F = 4.64E-7 \text{ kPa}^{-1}$$

### Fatores de Correção para o Etanol

Utilizando-se a norma NBR 5992-80, NBR5992-09 ou OIML R22-75, densidade de escoamento da mistura e a temperatura de escoamento, calcula-se a densidade base e o fator CTL.

Existe uma importante diferença das normas acima em relação àquelas utilizadas para hidrocarbonetos, pois tais normas descrevem o comportamento da densidade da mistura etanol e água com a temperatura, enquanto as normas para hidrocarbonetos tratam de substâncias sem água. Esta diferença se faz necessária porque as normas para o etanol tratam de misturas etanol e água numa proporção do etanol em massa a partir de 66% na NBR5992-80 e 0% para a OIML R22-75 e NBR5992-09.

$$CTL = \frac{V_{m,b}}{V_{m,t}} = \frac{\rho_{m,t}}{\rho_{m,b}}$$

Onde:

CTL : fator de correção da temperatura de escoamento para temperatura base

$V_{m,b}$  : volume da mistura etanol e água na condição base

$V_{m,t}$  : volume da mistura etanol e água na condição de escoamento

$\rho_{m,t}$  : densidade da mistura etanol e água na condição de escoamento

$\rho_{m,b}$  : densidade da mistura etanol e água na condição base

Uma outra variável calculada a partir da densidade de escoamento e temperatura de escoamento é o percentual em massa do etanol na mistura (p%), que também recebe a denominação de grau INPM no Brasil.

$$p\% = INPM = \frac{m_e}{m_m}$$

Onde:

p% : percentual em massa do etanol na mistura

$m_e$  : massa de etanol

$m_m$  : massa da mistura etanol e água.

Para este produto o fator de compressibilidade será considerado nulo, portanto  $CPL=1$

Assim o cálculo do GSV fica:

$$GSV = IV * (CTL * MF)$$

O cálculo do NSV apresenta uma diferença em relação aos hidrocarbonetos líquidos, pois ao misturar etanol e água ocorre um pequeno encolhimento. Além disto, o BSW pode ser calculado pelas fórmulas a seguir.

$$NSV = V_{e,b} = \frac{m_e}{\rho_{e,b}} = \frac{m_m * p\%}{\rho_{e,b}} = \frac{GSV * \rho_{m,b} * p\%}{\rho_{e,b}} = GSV(1 - BSW_b)$$

Onde:

$V_{e,b}$ : volume de etanol a temperatura base

Então o BSW é calculado usando a seguinte fórmula:

$$BSW_b = 1 - \frac{\rho_{m,b} * p\%}{\rho_{e,b}}$$

Onde :

$\rho_{m,b}$  : densidade da mistura a temperatura base

$\rho_{e,b}$  : densidade do etanol a temperatura base

Temperatura	Densidade do etanol puro		
	OIML R22-75	NBR 5992-80	NBR5992-09
15 °C	793,51 kg/m <sup>3</sup>	793,6 kg/m <sup>3</sup>	793,50 kg/m <sup>3</sup>
60 °F	793,1 kg/m <sup>3</sup>	793,1 kg/m <sup>3</sup>	793,03 kg/m <sup>3</sup>
20 °C	789,24 kg/m <sup>3</sup>	789,3 kg/m <sup>3</sup>	789,23 kg/m <sup>3</sup>

BSW<sub>b</sub> : percentual de água em volume na condição base e considerando a expansão volumétrica ao remover a água.

**OIML R22 - 1975**

Todas as tabelas da OIML R22 baseiam-se no modelamento matemático Wagenbreth e Blake, cuja equação é a seguinte:

$$\rho_{m,t} = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k * p^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k * (t - 20)^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{mi} C_{i,k} * p^k * (t - 20)^i$$

Onde :

t : temperatura na qual será calculada a densidade da mistura etanol e água em graus Celsius

p : percentual em massa do etanol na mistura (0 – 1,0)

ρ<sub>m,t</sub>: densidade da mistura etanol e água em kg/m<sup>3</sup>.

Os coeficientes são:

k	Ak	Bk	C1,k
1	9.982012300000000E+02	-2.061851300000000E-01	1.693443461530090E-01
2	-1.929769495000000E+02	-5.268254200000000E-03	-1.046914743455170E+01
3	3.891238958000000E+02	3.613001300000000E-05	7.196353469546520E+01
4	-1.668103923000000E+03	-3.895770200000000E-07	-7.047478054272790E+02
5	1.352215441000000E+04	7.169354000000000E-09	3.924090430035050E+03
6	-8.829278388000000E+04	-9.973923100000000E-11	-1.210164659068750E+04
7	3.062874042000000E+05		2.248646550400790E+04
8	-6.138381234000000E+05		-2.605562982188160E+04
9	7.470172998000000E+05		1.852373922069470E+04
10	-5.478461354000000E+05		-7.420201433430140E+03
11	2.234460334000000E+05		1.285617841998970E+03
12	-3.903285426000000E+04		

k	C2,k	C3,k	C4,k	C5,k
1	-1.193013005057010E-02	-6.802995733503800E-04	4.075376675622030E-06	-2.788074354782410E-08
2	2.517399633803460E-01	1.876837790289660E-02	-8.763058573471110E-06	1.345612883493350E-08
3	-2.170575700536990E+00	-2.002561813734160E-01	6.515031360099360E-06	
4	1.353034988843030E+01	1.022992966719220E+00	-1.515784836987210E-06	
5	-5.029988758547010E+01	-2.895696483903640E+00		
6	1.096355666577570E+02	4.810060584300680E+00		
7	-1.422753946421160E+02	-4.672147440794680E+00		
8	1.080435942856230E+02	2.458043105903460E+00		
9	-4.414153236817390E+01	-5.411227621436810E-01		
10	7.442971530188780E+00			



**NBR 5992 - 2009**

A NBR 5992:2009 baseia-se no modelamento matemático de Bettin e Spieweck (1990), que apresenta uma equação de determinação da densidade da mistura na temperatura de operação fornecendo-se o teor alcoólico em massa e temperatura de operação:

$$\rho_{m,t} = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k * (p - 0,5)^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k * (t - 20)^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{mi} C_{i,k} * (p - 0,5)^k * (t - 20)^i$$

Onde :

t : temperatura na qual será calculada a densidade da mistura etanol e água em graus Celsius

p : percentual em massa do etanol na mistura (0 – 1,0)

$\rho_{m,t}$  : densidade da mistura etanol e água em kg/m<sup>3</sup>.

Os coeficientes são:

k	Ak	Bk	C1,k
1	913.76673	-0.7943755	-0.39158709
2	-221.75948	-0.001216841	1.1518337
3	-59.61786	3.50178E-6	-5.0416999
4	146.82019	1.77094E-7	13.381608
5	-566.5175	-3.41388E-9	4.5899913
6	621.18006	-9.98802E-11	-118.21
7	3782.4439		190.5402
8	-9745.3133		339.81954
9	-9573.4653		-900.32344
10	32677.808		-349.32012
11	8763.7383		1285.9318
12	-39026.437		

k	C2,k	C3,k	C4,k	C5,k
1	-0.000120832	-3.86832E-5	-5.60249E-7	-1.44417E-8
2	-0.005746625	-0.000209114	-1.26492E-6	1.34705E-8
3	0.12030894	0.002671389	3.4864E-6	
4	-0.23519694	0.004104205	-1.51687E-6	
5	-1.0362738	-0.049364385		
6	2.1804505	-0.017952946		
7	4.2763108	0.29012506		
8	-6.8624848	0.023001712		
9	-6.9384031	-0.54150139		
10	7.4460428			

Algoritmo para determinação da densidade base e percentual em massa do etanol é o seguinte:

- Dados de entrada : densidade da mistura na temperatura de escoamento e a temperatura de escoamento
- Método iterativo de determinação do percentual em massa do etanol utilizando o equacionamento de Wagenbreth e Blake ou equação de Bettin e Spieweck, temperatura de escoamento e densidade da mistura na temperatura de escoamento.
- Cálculo da densidade da mistura na temperatura base utilizando o equacionamento de Wagenbreth e Blake ou equação de Bettin e Spieweck, percentual em massa do etanol na mistura (determinado no item anterior) e temperatura de escoamento.

**Fator do Meter (MF)**

O fator do meter é um fator resultante de um processo de calibração, na qual um volume de referência é comparado ao volume medido pelo meter usando o NKf. O MF funciona como um ajuste da performance do meter ao líquido medido na correspondente viscosidade, nas condições de pressão da medição, de desgaste e de deposição de material no meter.

## Correção da Vazão e Cálculo das Totalizações

Volume indicado – medidor volumétrico (IV):  $IV = \frac{N}{NKF}$

Massa indicada – medidor mássico (IM):  $IM = N / NKF$

Volume padrão bruto (GSV):  $GSV = IV * CCF$

Volume padrão líquido (NSV):  $NSV = GSV * (1 - SW\%)$

Massa medida do produto puro (MMpp):  $MMpp = NSV * Db,pp$

Fator de correção combinado (CCF):  $CCF = CTL * CPL * MF$

Fator de correção de pressão (CPL):  $CPL = \frac{1}{1 - F * (P - P_E)}$

Onde :

N – número de pulsos gerados pelo meter

NKF – fator K nominal

SW% - porcentagem de sedimentos e água

CTL – fator de correção de temperatura

CPL – fator de correção de pressão

Db,pp – densidade base do produto puro, óleo ou etanol

## Processo de Proving

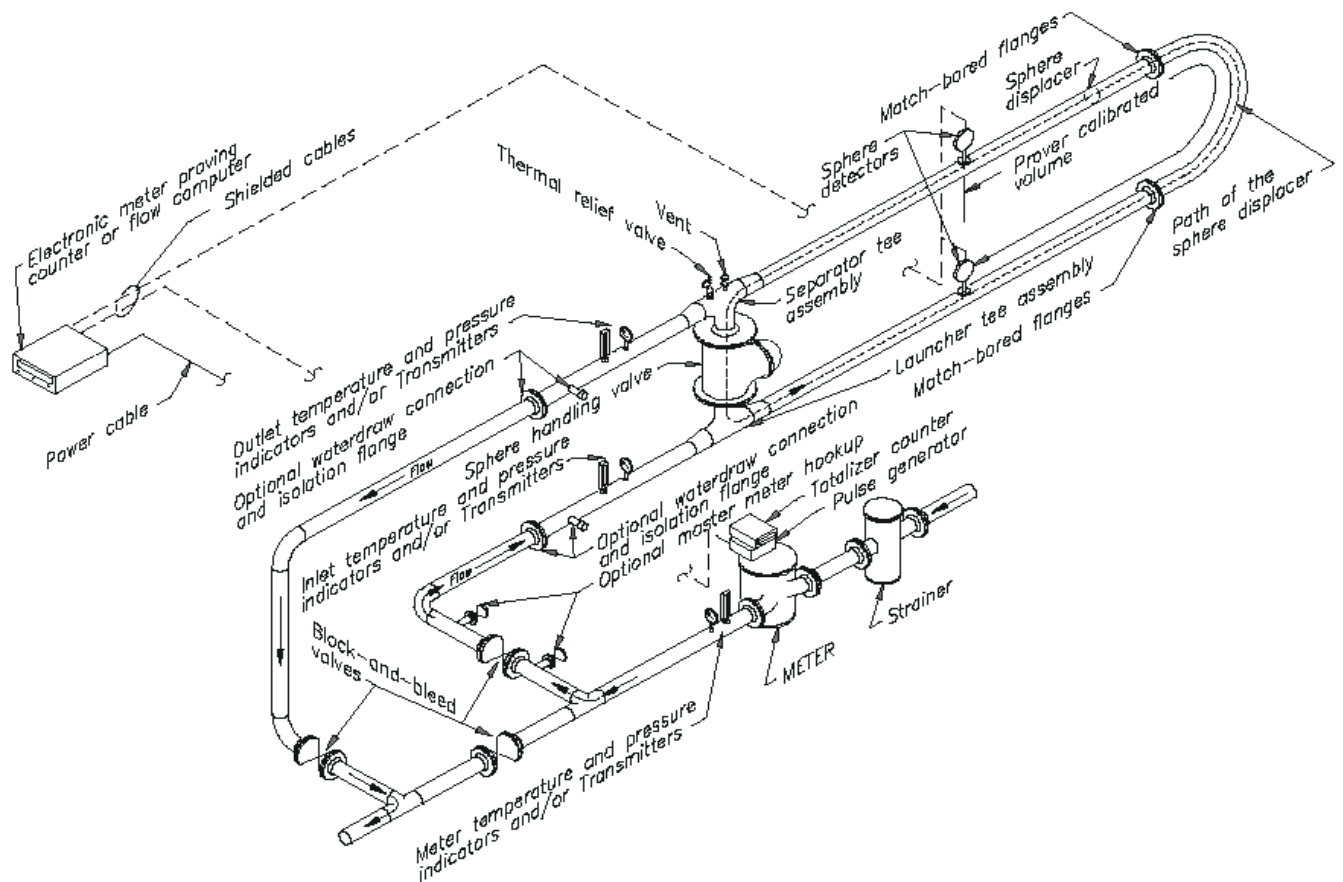
### Definição

Processo de calibração/afereição da turbina que consiste, basicamente, em passar um volume de líquido conhecido (o mais parecido com o líquido a ser medido no processo) pelo meter e dividir pelo ISV (volume medido pelo meter e corrigido pelos CTL e CPL). O resultado desse processo é a obtenção de um meter factor.

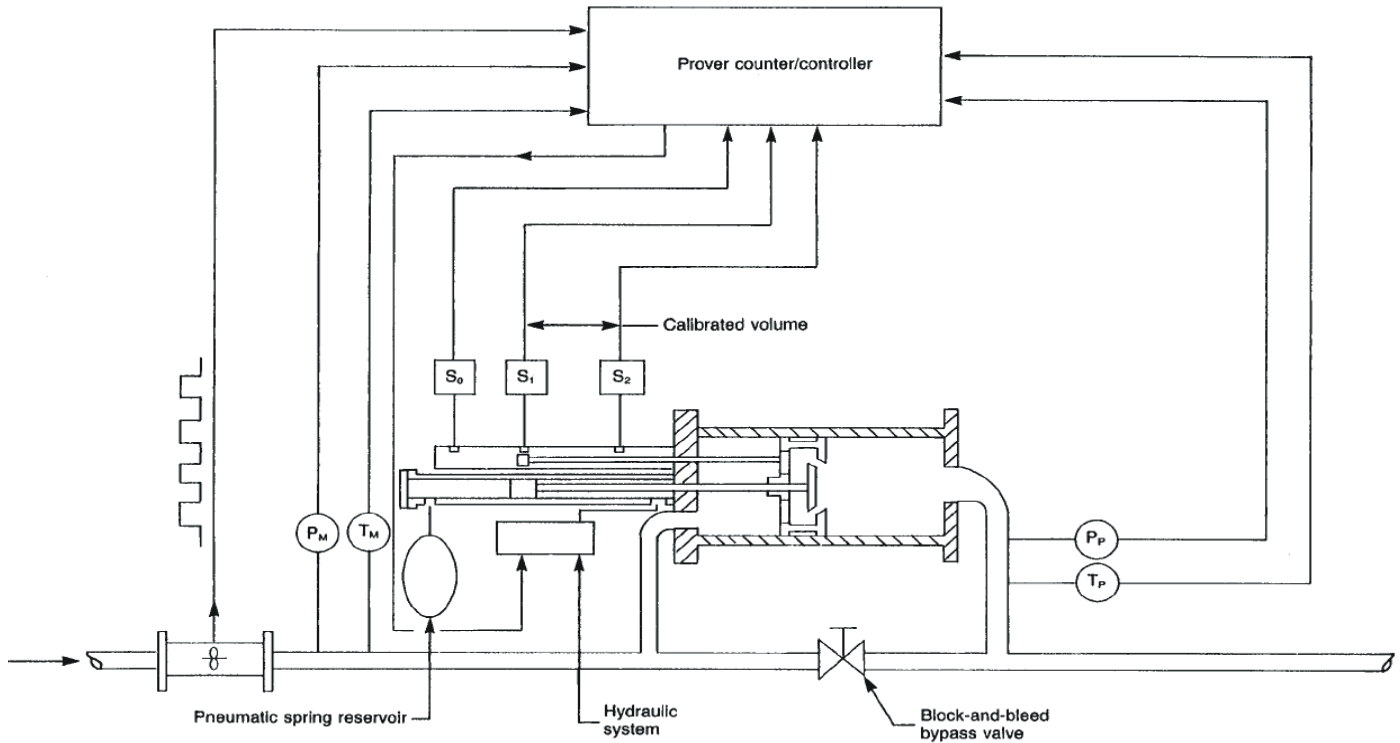
A norma API-12.2.3 fornece a base teórica, procedimentos, equações e especifica o processo de proving, além das informações mandatórias no relatório de proving.

### Tipos de provers

Prover tipo U – Prover do tipo deslocamento, na qual uma esfera de elastômero desloca um volume conhecido de um trecho de tubulação (seção calibrada em condições específicas) delimitado por sensores que detectam a passagem da esfera.



Prover compacto – Prover do tipo deslocamento usando um êmbolo. O volume deslocado na passagem do êmbolo não é suficiente para gerar 10.000 pulsos no meter, implicando na necessidade de um cálculo de interpolação para a quantidade de pulsos medida (API-4.6).



Master meter – Meter de melhor qualidade utilizado apenas no processo de proving, podendo estar permanentemente ou não conectado ao processo. O master é calibrado por um prover que, por sua vez, é utilizado para calibrar o meter operacional (forma indireta de calibração).

Prover tanque – O tanque possui uma seção de volume calibrada em condições específicas e uma graduação para leitura antes e após o esvaziamento do tanque (batelada de proving). A diferença é o volume de referência que passou pelo meter.

### Cálculos realizados no Processo de Proving

**Cálculo das médias ponderadas** – O cálculo dos fatores de correção utiliza as médias ponderadas (pelo volume em condições base) de densidade, temperatura e pressão.

**Cálculo do volume de líquido corrigido na condição base medida pelo prover (GSVp)** – O volume da seção calibrada do prover, nas condições específicas, é convertido nas condições de vazão, considerando-se o comportamento do material utilizado no prover sob a influência da temperatura (CTSp) e pressão (CPSp). Este volume corrigido corresponde ao volume de líquido nas condições da vazão, que passa pelo meter, e, então, converte-se esse volume para as condições base considerando-se as propriedades do produto, quanto à temperatura (CTLp) e pressão (CPLp).

- Prover :  
 $GSVp = BPV * CCFp$   
 Onde:  $CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp$

- Master meter:  
 $GSVmm = IVmm * CCFmm$   
 Onde:  
 $IVmm = \frac{Nmm}{NKFmm}$

$CCFmm = CTLmm * CPLmm * MMF$

MMF: fator do master meter  
Nmm: número de pulsos medidos pelo master meter

**Cálculo do volume padrão indicado (ISVm)** – Volume medido pelo meter considerando apenas o NKF e, então, convertido às condições base, aplicando-se os fatores de correção da temperatura (CTLm) e pressão (CPLm).

$$ISVm = IVm * CCFm$$

Onde:

$$IVm = Nm / NKF$$

$$CCFm = CTLm * CPLm$$

Nm: número de pulsos medidos pelo meter durante uma corrida de proving.

**Cálculo do Fator do Meter (MF)** – Resultado da divisão entre o GSVp (ou GSVmm) e ISVm.

$$MF = \frac{GSVp}{ISVm}$$

#### **Critério de Aceitabilidade**

O processo de proving exige que sejam realizadas várias bateladas de proving para a aceitação do processo, alguns critérios são :

- Quaisquer 5 de 6 bateladas consecutivas de proving (any 5 of 6): seleciona-se as 5 melhores (que mais se aproximam da média) bateladas de proving;
- 5 bateladas consecutivas de 10 consecutivas (5 consecutive of 10 consecutive): obtendo-se 5 bateladas consecutivas até o máximo de 10 bateladas consecutivas, que atendam a repetibilidade exigida;
- 5 bateladas consecutivas (5 consecutive);
- 3 bateladas consecutivas (3 consecutive).

#### **Método**

Quando a calibração utiliza um prover, existem duas possibilidades para determinar o fator do meter (MF):

- Média dos dados: Calcula-se a média das médias ponderadas das variáveis (temperatura, pressão e densidade) das bateladas de proving aceitas, cujo resultado é utilizado no cálculo dos fatores de correção: GSVp, ISMm e MF;
- Média dos valores intermediários de fator do meter: Para cada batelada de proving, calcula-se os fatores de correção: GSVp, ISVm e IMF.

Quando a calibração utiliza um master meter, o único método possível e aceito é a média dos valores intermediários do fator do meter.

#### **Repetibilidade**

A repetibilidade exigida das bateladas de proving para transferência com fins fiscais é de 0,05%. Quando um master meter é submetido a um processo de proving, a exigência passa para 0,02%.

A repetibilidade é calculada, como indicada abaixo, de acordo com o método selecionado:

- Média dos dados :  
$$R\% = \frac{\max Nm - \min Nm}{\min Nm}$$

onde : Nm – número de pulsos do meter
- Média de valores intermediários de MF :  
$$R\% = \frac{\max IMF - \min IMF}{\min IMF}$$

#### **Cálculo do MF**

Se a repetibilidade for atendida, o MF é calculado utilizando-se o critério selecionado, isto é, algumas bateladas de proving são utilizadas, outras descartadas.

**Sequência de cálculo para diferentes configurações de proving** – A sequência de cálculo, bem como a discriminação de variáveis intermediárias são fundamentais para que o resultado obtido seja o mesmo, independentemente do computador de vazão ou sistema de cálculo utilizado. A seguir é apresentado estas informações relativas à implementação no HFC302.

PV = Prover Volume

PM = Prover Mass

MM = Measured Mass  
 IM = Indicated Mass  
 Db = Base density em massa/volume nas unidades correspondentes de massa e volume  
 Df = Flowing density em massa/volume nas unidades correspondentes de massa e volume

ID	Tipo de densidade	Tipo de medidor	Tipo de Prover / Método	Cálculo	Suportado pelo HFC302 em Medição de Apropriação
1	densidade de escoamento	IV pulse	- Master meter - IV pulse	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IVmm = Nmm/NKFmm - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	- CCFmm = [(1-Xw)*CTLo,mm * CPlO,mm + Xw*CTLw,mm * CPLw,mm] * MFmm - IVmm = Nmm/NKFmm - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = (1-Xw)*CTLo,m * CPlO,m + Xw*CTLw,m * CPLw,m - IVm = Nm / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm
2	densidade de escoamento	IV pulse	- Master meter - IM pulse	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IMmm = Nmm / NKFmm - IVmm = IMmm / Dfmm - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	Não
3	densidade base	IM pulse	- Master meter - IV*CTL pulse	- IVmm = Nmm/(NKFmm * CTLmm) - IMmm = IVmm * Dbmm * CTLmm - MMmm = IMmm * MFmm - IMm = Nm / NKFm - IMF = MMmm / IMm	Não
4	densidade de escoamento	IM pulse	- Master meter - IM pulse	- IMmm = Nmm/NKFmm - MMmm = IMmm * MFmm - IMm = Nm / NKFm - IMF = MMmm / IMm	- IMmm = Nmm/NKFmm - MMmm = IMmm * MFmm - IMm = Nm / NKFm - IMF = MMmm / IMm
5	densidade de escoamento	IV*CTL pulse	- Master meter - IV pulse	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IVmm = Nmm/NKFmm - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	Não
6	densidade base	IV*CTL pulse	- Master meter - IV pulse	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IVmm = Nmm/NKFmm - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	Não
7	densidade base	IV*CTL pulse	- Master meter - IM pulse	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IMmm = Nmm/NKFmm - IVmm = IMmm / (Dbmm * CTLmm) - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	Não
8	densidade de escoamento	IV analog input	- Master meter - IV analog input	- CCFmm = CTLmm * CPLmm * MFmm - IVmm = s (Qv,mm * Δt) - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = s (Qv,m * Δt) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm	- CCFmm = [(1-Xw)*CTLo,mm*CPlO,mm + Xw*CTLw,mm*CPLw,mm] * MFmm - IVmm = s (Qv,mm * Δt) - GSVmm = IVmm * CCFmm - CCFm = (1-Xw)*CTLo,m*CPlO,m + Xw*CTLw,m*CPLw,m - IVm = s (Qv,m * Δt) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVmm / ISVm
9	densidade de escoamento	IM analog input	- Master meter - IM analog input	- IMmm = s (Qm,mm * Δt) - MMmm = IMmm * MFmm - IMm = s (Qm,m * Δt) - IMF = MMmm / IMm	- IMmm = s (Qm,mm * Δt) - MMmm = IMmm * MFmm - IMm = s (Qm,m * Δt) - IMF = MMmm / IMm
10	densidade de	IV pulse	- Piston prover	- CCFp = CTSp * CPSP * CTLp *	- CCFp = CTSp * CPSP * [(1-Xw)*CTLo,p * CPlO,p

ID	Tipo de densidade	Tipo de medidor	Tipo de Prover / Método	Cálculo	Suportado pelo HFC302 em Medição de Apropriação
	escoamento		- Avg MF	CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Ni / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm	+Xw*CTLw,p*CPLw,p] - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = (1-Xw)*CTLo,m*CPLo,m +Xw*CTLw,m*CPLw,m - IVm = Ni / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm
11	densidade de escoamento	IV*CTL pulse	- Piston prover - Avg Data	- CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Ni(avg) / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - MF = GSVp / ISVm	Não
12	densidade base	IV pulse	- Piston prover - Avg MF	- CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Ni / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm	- CCFp = CTSp * CPSp * [(1-Xw)*CTLo,p*CPLo,p+Xw*CTLw,p*CPLw,p] - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = [(1-Xw)*CTLo,m*CPLo,m+Xw*CTLw,m*CPLw,m] - IVm = Ni / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm
13	densidade base	IV*CTL pulse	- Piston prover - Avg Data	- CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Ni(avg) / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - MF = GSVp / ISVm	Não
14	densidade de escoamento	IM pulse	- Piston prover - Avg MF	- CCFp = CTSp * CPSp - PV = BPV * CCFp - PM = PV * Dfp - IMm = Ni / NKFm - IMF = PM / IMm	Não
15	densidade de escoamento	IM pulse	- Piston prover - Avg Data	- CCFp = CTSp * CPSp - PV = BPV * CCFp - PM = PV * Dfp - IMm = Ni(avg) / NKFm - MF = PM / IMm	Não
16	densidade base	IM pulse	- Piston prover - Avg MF	- CCFp = CTSp * CPSp - PV = BPV * CCFp - PM = PV * Dbp * CTLp - IMm = Ni / NKFm - IMF = PM / IMm	Não
17	densidade base	IM pulse	- Piston prover - Avg Data	- CCFp = CTSp * CPSp - PV = BPV * CCFp - PM = PV * Dbp * CTLp - IMm = Ni(avg) / NKFm - MF = PM / IMm	Não
18	densidade de escoamento	- Master meter - IV pulse	- Piston prover - Avg Data	- CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFmm = CTLmm * CPLmm - IVmm = Ni(avg) / NKFmm - ISVmm = IVm * CCFmm - MF = GSVp / ISVmm	- CCFp = CTSp * CPSp * [(1-Xw)*CTLo,p*CPLo,p+Xw*CTLw,p*CPLw,p] - GSVp = BPV * CCFp - CCFmm = (1-Xw)*CTLo,mm*CPLo,mm +Xw*CTLw,mm*CPLw,mm - IVmm = Ni(avg) / NKFmm - ISVmm = IVmm * CCFmm - MF = GSVp / ISVmm
19	densidade de escoamento	- Master meter - IV pulse	- Ball prover bidirecional - Avg data	- CCFp = CTSp * CPSp * CTLp * CPLp - GSVp = BPV * CCFp - CCFmm = CTLmm * CPLmm - IVmm = Ni(avg) / NKFmm - ISVmm = IVm * CCFmm - MF = GSVp / ISVmm	- CCFp = CTSp * CPSp * [(1-Xw)*CTLo,p*CPLo,p+Xw*CTLw,p*CPLw,p] - GSVp = BPV * CCFp - CCFmm = (1-Xw)*CTLo,mm*CPLo,mm +Xw*CTLw,mm*CPLw,mm] - IVmm = Ni(avg) / NKFmm - ISVmm = IVmm * CCFmm - MF = GSVp / ISVmm
20	densidade de escoamento	IV pulse	- Tank prover	- CCFp = CTSp * CTLp - GSVp = BPVa * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / NKFm - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm	- CCFp = CTSp * [(1-Xw)*CTLo,p+Xw*CTLw,p] - GSVp = BPVa * CCFp - CCFm = [(1-Xw)*CTLo,m*CPLo,m +Xw*CTLw,m*CPLw,m] - IVm = Nm / NKFm - ISVm = IVm * CCFm

ID	Tipo de densidade	Tipo de medidor	Tipo de Prover / Método	Cálculo	Suportado pelo HFC302 em Medição de Apropriação
					- IMF = GSVp / ISVm
21	densidade de escoamento	IV*CTL pulse	- Tank prover	- CCFp = CTSp * CTLp - GSVp = BPVa * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm	Não
22	densidade de escoamento	IM pulse	- Tank prover	- CCFp = CTSp - PV = BPVa * CCFp - PM = PV * Dfp - IMm = Nm / NKFm - IMF = PM / IMm	Não
23	densidade base	IV*CTL pulse	- Tank prover	- CCFp = CTSp * CTLp - GSVp = BPVa * CCFp - CCFm = CTLm * CPLm - IVm = Nm / (NKFm * CTLm) - ISVm = IVm * CCFm - IMF = GSVp / ISVm	Não
24	densidade base	- Master meter - IV pulse	- Tank prover	- CCFp = CTSp * CTLp - GSVp = BPVa * CCFp - CCFmm = CTLmm * CPLmm - IVmm = Nmm / NKFmm - ISVmm = IVmm * CCFmm - IMF = GSVp / ISVmm	- CCFp = CTSp * [(1-Xw)*CTLo,p+Xw*CTLw,p] - GSVp = BPVa * CCFp - CCFmm = (1-Xw)*CTLo,mm*CPLo,mm +Xw*CTLw,mm*CPLw,mm - IVmm = Nmm / NKFmm - ISVmm = IVmm * CCFmm - IMF = GSVp / ISVmm

### Equações usadas em medição de apropriação

Segundo a API-20.1 página 24 para pipe prover e que também se aplica a piston prover :

$$MF = \frac{[BPV * (1 - X_w) * CTL_p * CPL_p + BPV * X_w * CTL_w * CPL_w] * CTS_p * CPS_p}{IV_m * (1 - X_w) * CTL_m * CPL_m + IV_m * X_w * CTL_w * CPL_w}$$

Visando a uma maior clareza nos fatores de correção aplicados, tem-se as seguinte equação :

Pipe prover / Piston prover :

$$MF = \frac{BPV * CTS_p * CPS_p * [(1 - X_w) * CTL_{o,p} * CPL_{o,p} + X_w * CTL_{w,p} * CPL_{w,p}]}{IV_m * [(1 - X_w) * CTL_{o,m} * CPL_{o,m} + X_w * CTL_{w,m} * CPL_{w,m}]}$$

Onde :

CTL<sub>o,p</sub> : CTL medido no prover para óleo

CTL<sub>w,p</sub> : CTL medido no prover para água

CTL<sub>o,m</sub> : CTL medido no meter para óleo

CTL<sub>w,m</sub> : CTL medido no meter para água

CPL<sub>o,p</sub> : CPL medido no prover para óleo

CPL<sub>w,p</sub> : CPL medido no prover para água

CPL<sub>o,m</sub> : CPL medido no meter para óleo

CPL<sub>w,m</sub> : CPL medido no meter para água

X<sub>w</sub> : percentual de água em volume na condição de escoamento

Master meter :

$$MF = \frac{IV_{mm} * [(1 - X_w) * CTL_{o,mm} * CPL_{o,mm} + X_w * CTL_{w,mm} * CPL_{w,mm}] * MMF}{IV_m * [(1 - X_w) * CTL_{o,m} * CPL_{o,m} + X_w * CTL_{w,m} * CPL_{w,m}]}$$

Onde :

CTL<sub>o,mm</sub> : CTL medido no master meter para óleo

CTL<sub>w,mm</sub> : CTL medido no master meter para água

CTL<sub>o,m</sub> : CTL medido no meter para óleo

CTL<sub>w,m</sub> : CTL medido no meter para água

CPL<sub>o,mm</sub> : CPL medido no master meter para óleo

CPL<sub>w,mm</sub> : CPL medido no master meter para água

CPL<sub>o,m</sub> : CPL medido no meter para óleo

CPL<sub>w,m</sub> : CPL medido no meter para água





# HARDWARE

**ATENÇÃO:** A não observância de qualquer etapa descrita neste capítulo poderá causar um mal funcionamento do sistema.

### *Racks, cabos e acessórios do sistema AuditFlow*

Código	Descrição
DF0	Módulo Cego do AuditFlow para preencher <i>slots</i> vazios
DF1A	<i>Rack</i> do AuditFlow com 4 <i>slots</i> – Suporta flat cable blindado
DF2	Terminador para <i>racks</i> – lado direito
DF3	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois <i>racks</i> – comprimento 6,5 cm
DF4A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois <i>racks</i> – comprimento 65 cm
DF5A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois <i>racks</i> – comprimento 81,5 cm
DF6A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois <i>racks</i> – comprimento 98 cm
DF7A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois <i>racks</i> – comprimento 110 cm
DF9	Suporte individual para módulo
DF54	Cabo par trançado 100 Base-TX
DF55	Cabo par trançado 100 Base-TX – <i>cross cable</i> – comprimento 2m
DF59	Cabo RJ12 usado para conectar controladores e DF58
DF78	<i>Rack</i> do AuditFlow com 4 <i>slots</i> – Possui <i>Hot Swap</i> de CPUs e acesso E/S redundante
DF82	Cabo de sincronismo <i>Hot Standby</i> – comprimento 50 cm
DF83	Cabo de sincronismo <i>Hot Standby</i> – comprimento 180 cm
DF84	Estabilizador de partida para IMB
DF90	Cabo de potência IMB
DF91	Adaptador lateral
DF92	<i>Rack</i> com 4 <i>slots</i> para CPUs redundantes, suporte para <i>Hot Swap</i> e diagnóstico
DF93	<i>Rack</i> com 4 <i>slots</i> , com diagnóstico
DF96	Terminador para <i>racks</i> - lado esquerdo
DF101	<i>Flat cable</i> para conexão de <i>racks</i> pelo lado esquerdo – comprimento 70 cm
DF102	<i>Flat cable</i> para conexão de <i>racks</i> pelo lado direito – comprimento 65 cm
DF103	<i>Flat cable</i> para conexão de <i>racks</i> pelo lado direito – comprimento 89 cm
DF104	<i>Flat cable</i> para conexão de <i>racks</i> pelo lado direito – comprimento 98 cm
DF105	<i>Flat cable</i> para conexão de <i>racks</i> pelo lado direito – comprimento 115 cm

## Instalando a base do sistema com os racks DF92 e DF93

Na figura abaixo está o rack DF93 com seus componentes identificados.

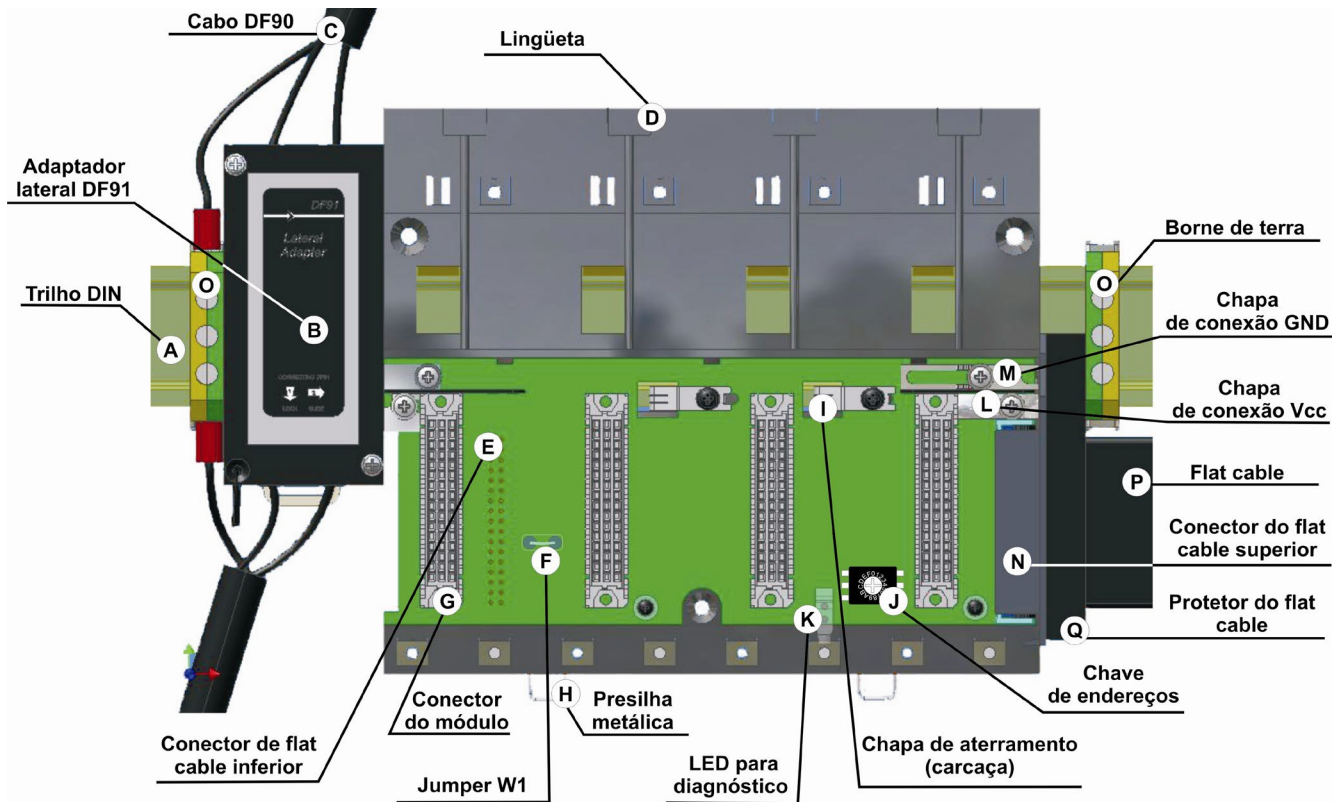


Figura 3. 1 – Rack DF93

**A – Trilho DIN** - Base para fixação do rack. Deve estar firmemente fixado ao local de montagem do rack.

**B – Adaptador lateral DF91** – Permite a conexão dos cabos DF90 ao rack.

**C – Cabo DF90** – Cabo de transmissão da potência do IMB. Nesse cabo está o Vcc e o GND do IMB e deve conectado na lateral esquerda do rack.

**D – Lingueta** - Encaixe localizado na parte superior do rack. É utilizado na fixação da parte superior dos módulos.

**E – Conector inferior para Flat Cable** - Permite que dois racks sejam interligados através do flat cable (P). Quando existir mais de um rack em um mesmo trilho DIN, deve-se proceder como descrito mais adiante no tópico “Conexão entre racks adjacentes”.

**F – Jumper W1** - Para desconectar o rack da alimentação do rack precedente, W1 deve ser interrompido, juntamente com a chapa de conexão Vcc (L) do rack precedente. Tal condição é necessária caso uma nova fonte de alimentação seja inserida a partir deste rack.

**G – Conector do módulo** – Conector para encaixe da parte inferior do módulo ao rack.

**H – Presilhas Metálicas** - As presilhas metálicas, situadas na parte inferior do rack, permitem a fixação desse no trilho DIN. Devem ser puxadas antes de se encaixar o rack no trilho DIN e depois empurradas para a fixação das peças.

**I – Chapa de aterramento (carcaça)**

**J – Chave para Endereçamento** – Quando houver mais de um *rack* em um mesmo barramento de dados, as chaves de endereçamento permitem que seja atribuído um endereço distinto para cada *rack*.

**K – LED para diagnóstico** – Usado para diagnóstico da suficiência ou insuficiência de tensão no *rack*.

**L – Chapa de conexão Vcc** – Terminal Vcc (para transmissão de potência).

**M – Chapa de conexão GND** - Terminal GND (para transmissão de potência).

**N – Conector Superior para Flat Cable** – Permite que dois *racks* sejam interligados através do *flat cable* (P). Quando existir mais de um *rack* em um mesmo trilho DIN, deve-se proceder como descrito mais adiante no tópico “Conexão entre *racks* adjacentes”.

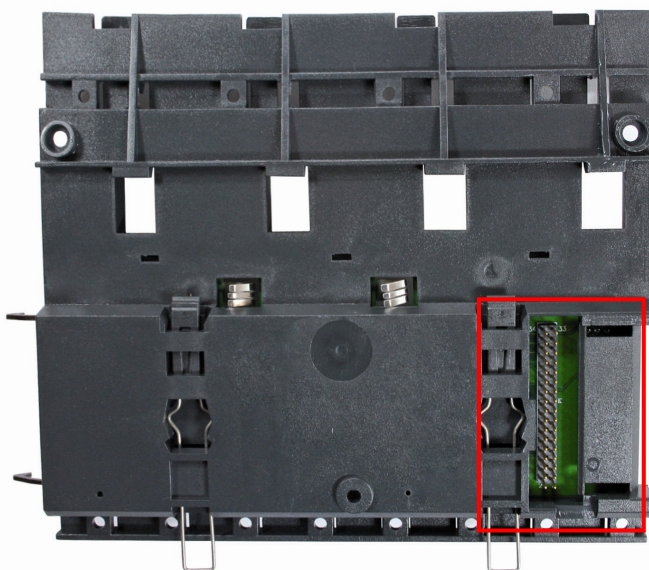
**O – Borne de terra** – Usado para aterrar a blindagem dos *flat cables*.

**P – Flat Cable** - Cabo usado para conexão do barramento de dados entre os *racks*.

**Q – Protetor do flat cable** - Para atender os requisitos de EMC deve ser instalado o protetor contra ESD na conexão dos *flat cables* à direita.

## Instalando os Racks - DF92 e DF93

O DF92 é usado para controladores redundantes e deve ser o primeiro *rack* do barramento IMB. Os demais *racks* devem ser DF93.



**Figura 3. 2 – Conector traseiro do rack DF93**

### IMPORTANTE

Lembre-se de deixar espaço no trilho DIN para instalar o DF91 e o borne de aterramento no lado esquerdo do rack.

### Instalando racks no trilho DIN

### IMPORTANTE

Antes de instalar o rack no trilho DIN, conecte o *flat cable* no conector da traseira (E) se for conectar este rack a outro pela esquerda. Porque depois de conectado ao trilho não é possível colocar o *flat cable* na traseira sem remover o rack.

1. Use uma chave, ou os dedos, para puxar os cliques de fixação para baixo.
2. Encaixe a traseira do rack na borda superior do trilho DIN.
3. Acomode o rack no trilho e empurre os cliques de fixação para cima. Você ouvirá um som de "click" quando os cliques forem travados corretamente.
4. O endereço do rack DF93 deve ser ajustado usando a chave de seleção denominada *rack number* (J) na frente do rack. O rack DF92 não possui chave de endereço.

### Conexão entre racks adjacentes

1. Os cartões adjacentes à junção entre os dois racks precisam ser removidos para permitir acesso a essa operação (slot 3 do rack à esquerda e slot 0 do racks à direita).
2. Conecte os dois racks com o *flat cable* DF3. O *flat cable* já deve estar conectado ao conector da traseira do rack à direita. Conecte-o agora no conector superior (N) do rack à esquerda.
3. Conecte os dois racks com os conectores metálicos de alimentação (L e M), movendo-os com auxílio de uma chave e fixando-os com os parafusos. Folgue os parafusos somente o suficiente, para evitar que eles caiam quando for efetuar a conexão. Veja figura seguinte.

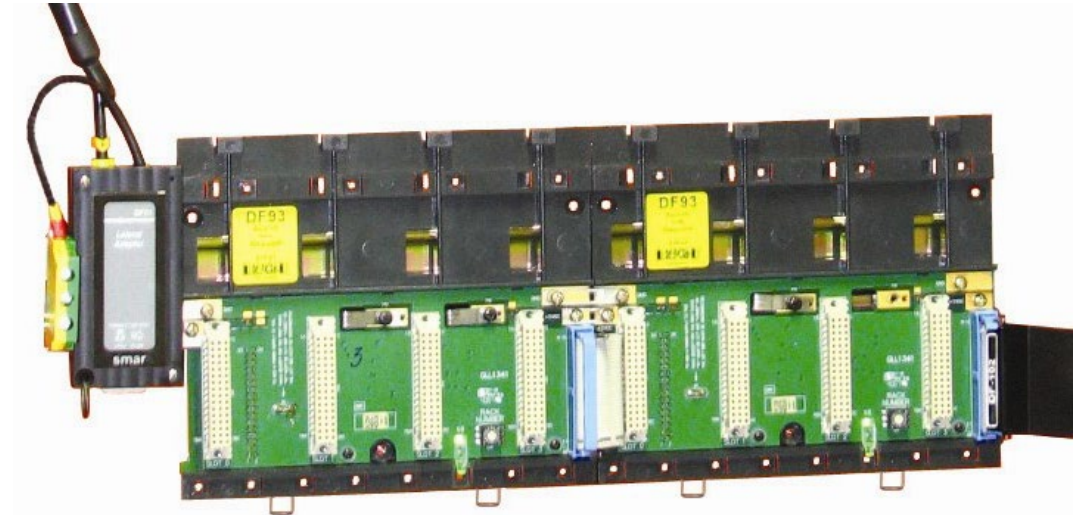


Figura 3.3 – Conexão entre racks adjacentes

### Uso do DF91

Para mais detalhes sobre a instalação do DF91, consulte o tópico “Expandindo a alimentação do sistema – DF90 e DF91”.

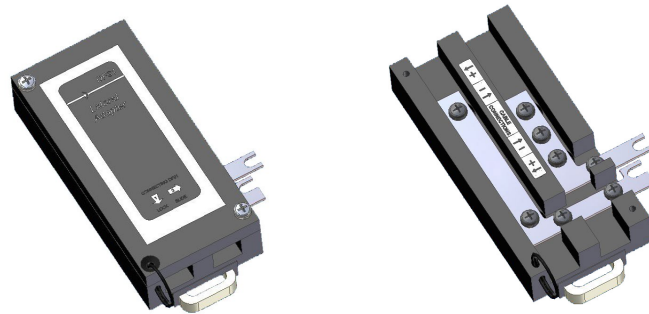


Figura 3.4 – Detalhes DF91

### Proteção Lateral Esquerda

Se o conector de alimentação do lado esquerdo do rack (DF92 ou DF93) estiver desconectado, é recomendado tampá-lo com a Proteção Lateral Esquerda (*Left side ESD protection*), para compatibilidade com normas de interferência eletromagnética (EMC). Essa situação pode ocorrer no rack mais à esquerda em sistemas com uma só fileira de racks ou em sistemas com racks individuais.

A instalação é feita parafusando a proteção nos terminais de conexão do lado esquerdo do rack. Veja figura seguinte.



**Figura 3. 5 – Protetor lateral esquerdo instalado no rack**

Esta proteção é fornecida junto com o terminador DF2.

#### **Desconexão de racks**

1. Os cartões adjacentes à junção entre os *racks* envolvidos precisam ser removidos para permitir acesso a essa operação.
2. Remova o *flat cable* do conector superior (N) do *rack* adjacente à esquerda.
3. Remova as conexões de alimentação (L e M) de ambos os lados do *rack* a ser desinstalado. Para isso, com auxílio de uma chave de fenda, folgue os parafusos (somente o suficiente) e mova as chapas de conexão para a esquerda até ficarem completamente recolhidas, deixando o *rack* livre para ser removido.
4. Caso o DF91 (B) esteja conectado ao *rack* a ser removido, afaste-o até o *rack* ficar livre para ser removido.
5. Remova o conector inferior (E) após remover o *rack* do trilho DIN.

#### **Instalando os flat cables de expansão - DF101, DF102, DF103, DF104 e DF105.**

Esses *flat cables* são usados quando o AuditFlow está expandido em mais de uma fileira de *racks*, ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro.

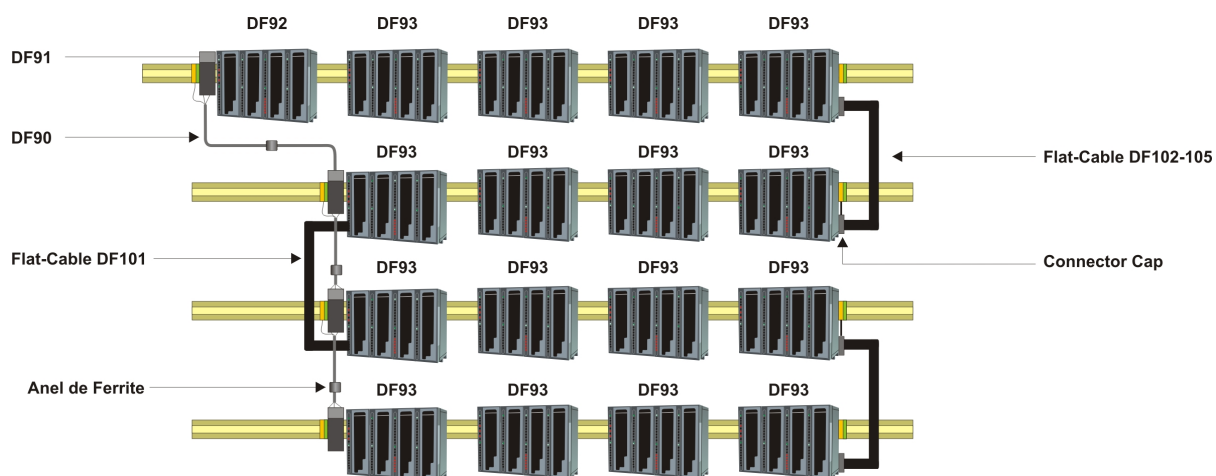
##### **DF101 - Flat cable para conexão de racks pelo lado esquerdo**

É instalado nos conectores traseiros E dos *racks* da extremidade esquerda de cada fileira de *racks*, interconectando as fileiras 2-3, 4-5 e 6-7 (se existirem).

Para aterrar a blindagem desses *flat cables*, utilize um borne de aterramento (O) próximo à conexão dos *flat cables*. Pode ser utilizado o borne disponível ao lado de cada DF91 (B).

##### **DF102, DF103, DF104 e DF105 - Flat cables para conexão de racks pelo lado direito**

É instalado nos conectores superiores N dos *racks* da extremidade direita de cada fileira de *racks*, interconectando as fileiras 1-2, 3-4 e 5-6 (se existirem).



**Figura 3. 6 – Desenho ilustrativo - Flat cables DF101 e DF102-105**

Para aterrar a blindagem desses *flat cables*, utilizar bornes de aterramento próximos à conexão dos *flat cables* com os racks.

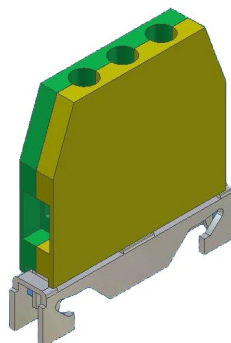


Figura 3.7 – Borne de aterramento

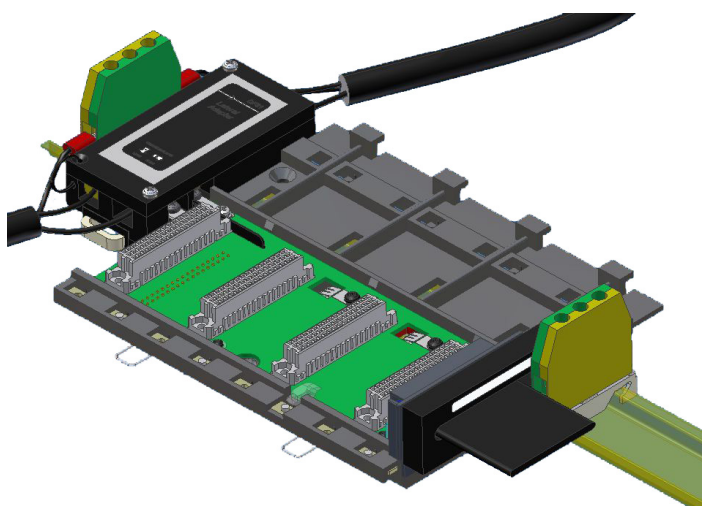


Figura 3.8 – Borne de aterramento instalado

### Protetor de *flat cables*

Para atender os requisitos de EMC deve ser instalado o protetor contra ESD na conexão dos *flat cables* à direita. Na figura abaixo é mostrado o protetor de *flat cable* sendo encaixado no conector do cabo.

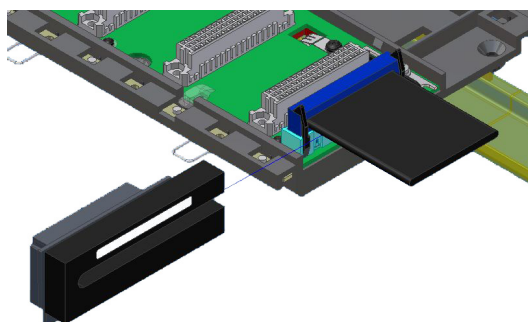
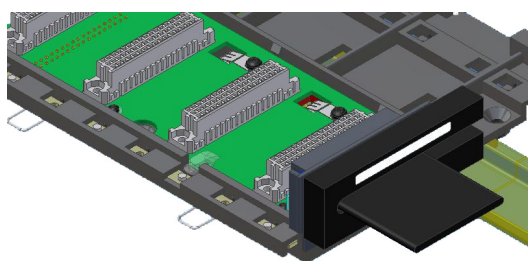


Figura 3.9 – Encaixando o protetor de *flat cables*

Na figura abaixo é mostrado o protetor encaixado no conector.



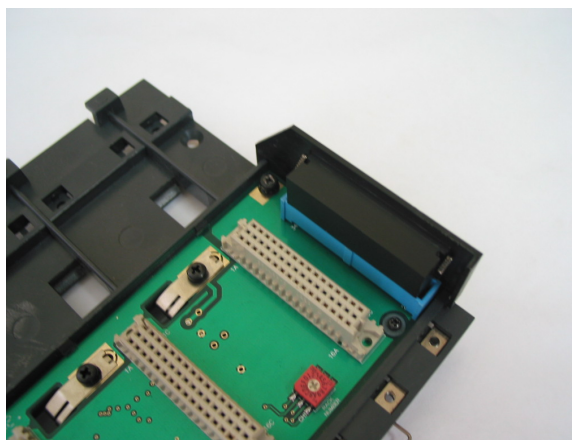
**Figura 3. 10 – Protetor de flat cables instalado**

### Instalando o terminador no IMB - DF2 ou DF96

Somente um desses dois tipos de terminadores (DF2 ou DF96) deve ser instalado no final de um barramento IMB, a depender do lado em que o último *rack* é conectado ao restante do sistema.

#### **DF2 – Terminador IMB para a direita**

É conectado ao conector N do último *rack*, quando este estiver conectado aos outros *racks* pela sua esquerda. Veja figura seguinte.

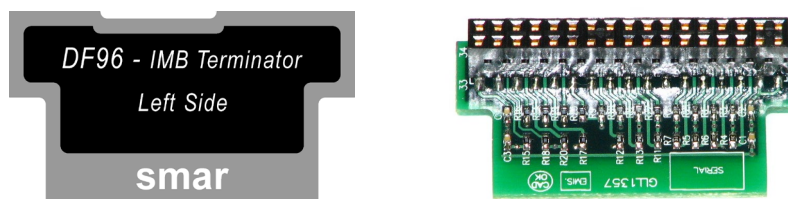


**Figura 3. 11 – Terminador DF2 instalado**

Para maiores detalhes sobre sua instalação veja o manual do DF2.

#### **DF96 – Terminador IMB para a esquerda**

É conectado ao conector E do último *rack*, quando este estiver conectado aos outros *racks* pela sua direita. Veja figura seguinte.



**Figura 3. 12 – Terminador DF96**

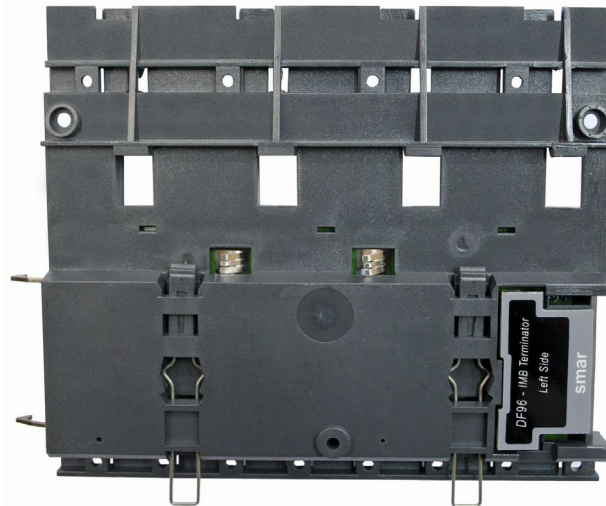


Figura 3. 13 – Terminador DF96 instalado no rack DF93

Resumindo, se acontecer do último rack do painel tiver o flat cable conectado pela sua esquerda, usa-se o terminador DF2. Se o último rack tiver o flat cable conectado pela sua direita, usa-se o terminador DF96. Esses dois casos dependem do número de fileiras de racks, se é par ou ímpar.

### Expandindo a alimentação do sistema - DF90 e DF91

Essa expansão de alimentação deve ser usada quando o AuditFlow está expandido em mais de uma fileira de racks, ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro.

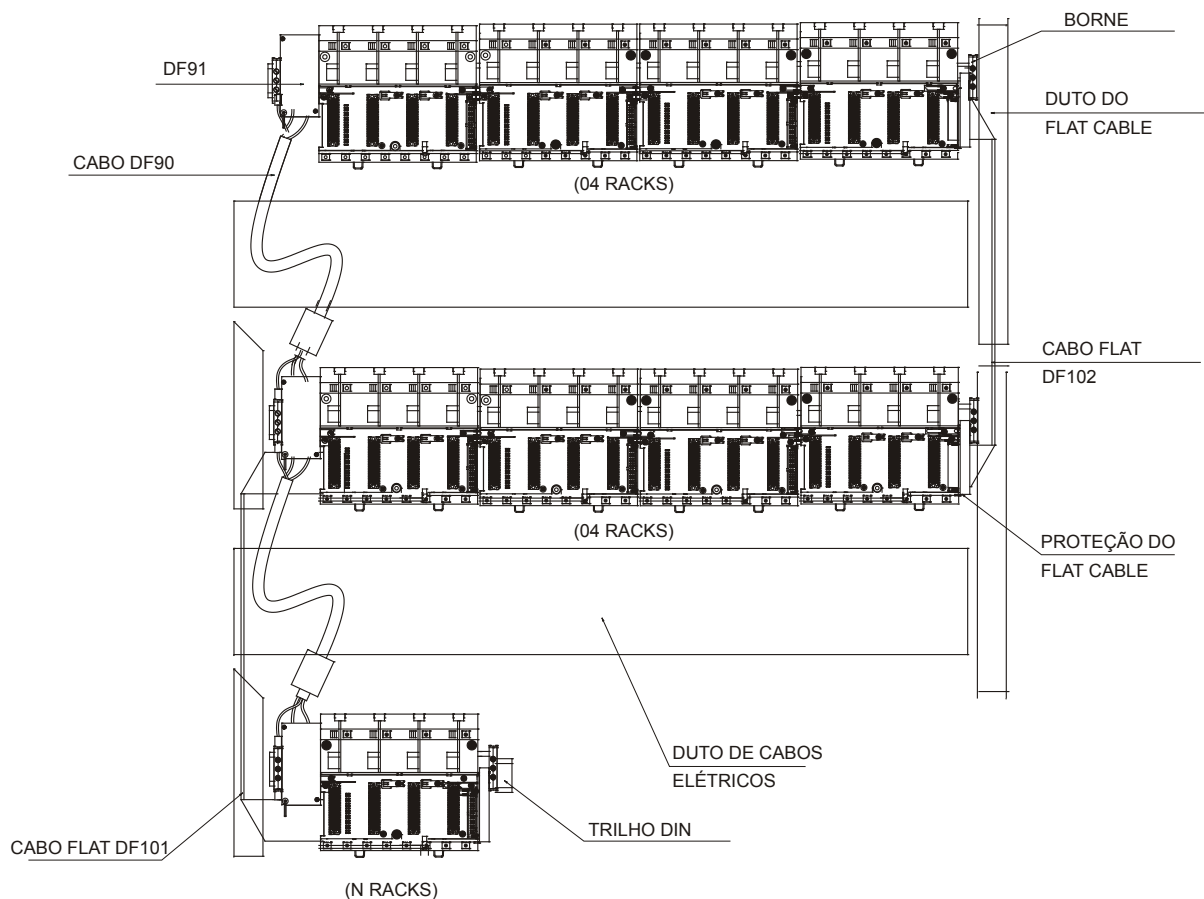


Figura 3. 14 – Exemplo de sistema expandido



### Instalando o DF91 no trilho DIN

O DF91 é instalado no lado esquerdo do rack mais à esquerda de cada fileira de racks.

Para conectar o DF91 ao trilho DIN, encaixe a parte traseira do DF91 na borda superior do trilho DIN e, em seguida, acomode o DF91 ao trilho, empurrando-o até ouvir o "click" da trava.

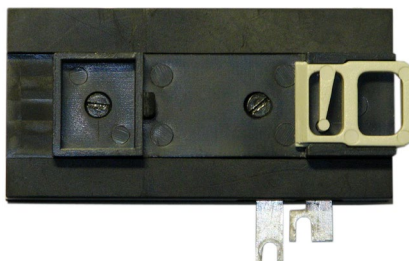


Figura 3. 15 – Parte traseira do DF91

### Conectando o DF91 ao rack

O primeiro slot do rack a ser conectado precisa estar vazio para permitir acesso a essa operação.

1. Folgue (somente o suficiente) os parafusos do conector de alimentação do rack. Veja figura a seguir.

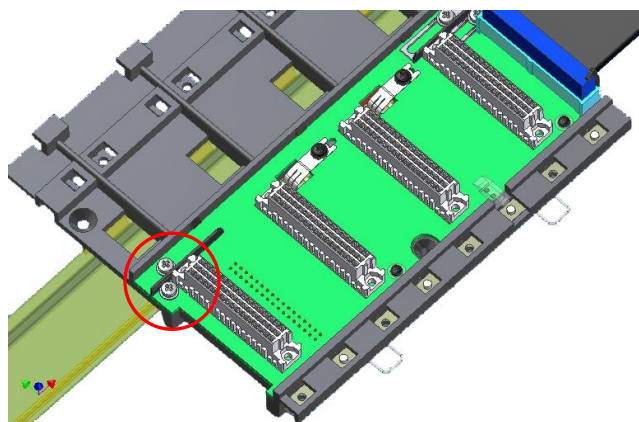


Figura 3. 16 – Detalhe os parafusos do conector de alimentação do rack

2. Mova o DF91 para a direita até se encaixar nos parafusos.
3. Aperte os parafusos.
4. Após conectado o DF91 ao rack, instale o borne de aterramento no lado esquerdo do DF91, de forma a manter o DF91 firme junto ao rack. Esse borne servirá também para aterramento da blindagem do DF90.

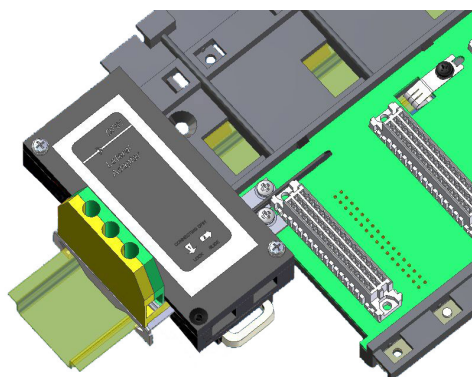


Figura 3. 17 – DF91 conectado ao rack

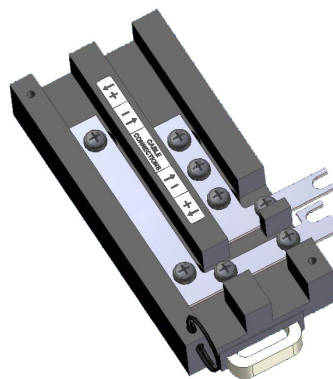
### Instalando o DF90



**Figura 3.18 – Cabo de potência IMB (DF90)**

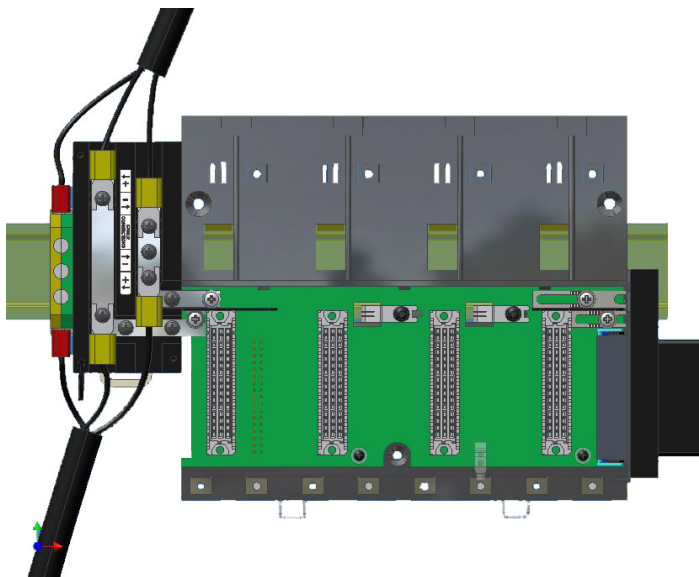
O DF90 interliga dois DF91. Para executar tal procedimento siga os passos a seguir.

1. Com o DF91 já conectado ao *rack*, folgue os parafusos da sua tampa e abra-a;
2. No DF91, folgue os parafusos indicados com (+) e (-);



**Figura 3.19 – Detalhe do DF91**

3. Fixe os terminais do cabo DF90 com os parafusos do DF91, obedecendo as indicações de polaridade;
4. Conecte o terminal da blindagem do DF90 no borne de aterramento no lado do DF91;



**Figura 3.20 – DF91 instalado no rack**

5. Feche a tampa do DF91 e aperte os parafusos;

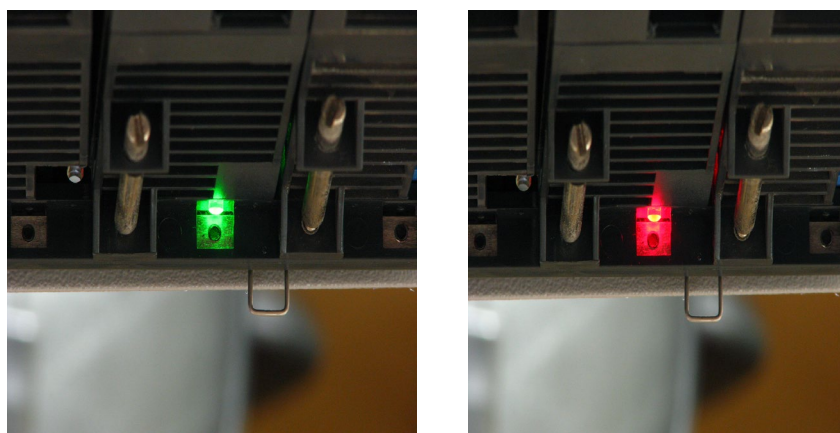
**Desconexão entre DF91 e rack**

1. O primeiro cartão do *rack* a ser desconectado precisa ser removido para permitir acesso a essa operação;
2. Folgue (somente o suficiente) os parafusos do conector de alimentação do *rack*, onde está ligado o DF91;
3. Mova o DF91 para a esquerda (sem afastá-lo do trilho) até as chapas de conexão do DF91 estiverem fora dos limites do *rack*;
4. Aperte novamente os parafusos do *rack* se não for conectá-los novamente;
5. Para remover o DF91, com auxílio de uma chave de fenda, destrave-o do trilho DIN puxando para baixo a trava na sua parte inferior e afastando essa parte do trilho.

**Recursos de diagnóstico**

O *rack* DF93 apresenta recursos simples, mas valiosos, de diagnóstico de tensão no barramento. Veja tabela a seguir.

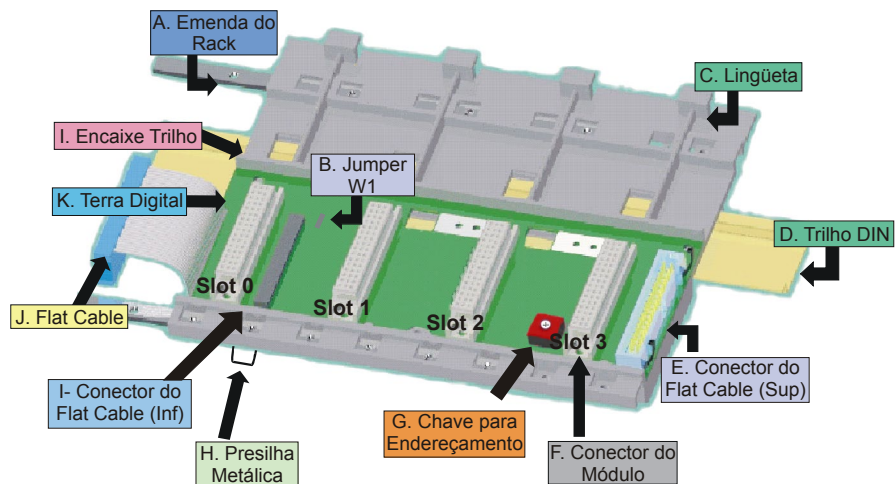
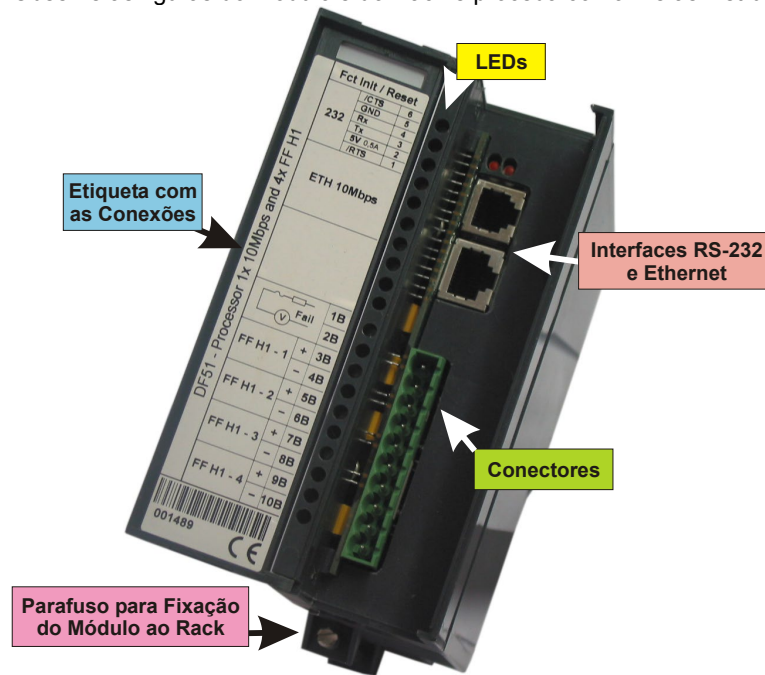
LED	Status
Apagado	Sem tensão ou tensão muito insuficiente
Vermelho	Tensão insuficiente
Verde	Tensão suficiente



**Figura 3. 21 – LEDs para diagnóstico no rack DF93**

## Instalando a base do sistema com os racks DF1A e DF78

Observe as figuras do Módulo e do Rack e proceda conforme as instruções:



- A. Emenda do Rack** - ao montar mais de um rack em um mesmo trilho DIN, use a emenda do rack para prender um rack ao outro. O uso da emenda dará mais firmeza ao conjunto e possibilitará a conexão do terra digital (K);
- B. Jumper W1** - quando conectado, permite que o rack seja alimentado pela fonte DC do rack precedente;
- C. Lingüeta** - encaixe localizado na parte superior do rack;
- D. Trilho DIN** - base para fixação do rack, deve estar firmemente fixado no local de montagem do rack;
- E. Conector do Flat Cable Superior** - Permite que dois racks sejam interligados através do flat cable (J). Quando existir mais de um rack no mesmo trilho DIN, deve-se usar um flat cable (J) ligado ao conector do Flat Cable (I) e (E) para interligar os racks;
- F. Conector do Módulo** - Encaixe inferior do módulo ao rack;

- G. Chave de Endereçamento** – Quando houver mais de um rack no mesmo trilho DIN, as chaves de endereçamento permitem que seja atribuído um endereço distinto para cada rack;
- H. Presilhas Metálicas** - As presilhas metálicas, situadas na parte inferior do rack, permitem a fixação deste no trilho DIN. Devem ser puxadas antes de se encaixar o rack no trilho DIN e depois empurradas para a fixação das peças;
- I. Conector do Flat Cable (Inferior)** - Permite que dois racks sejam interligados através do flat cable (J). Quando existir mais de um rack no mesmo trilho DIN, deve-se usar um flat cable (j) ligado ao conector do Flat Cable (BUS) (I) e (E) para interligar os racks;
- J. Flat Cable** – cabo usado para conexão do BUS de dados entre os racks;
- K. Terra Digital** – Quando houver mais de um rack em um mesmo trilho DIN, a conexão entre os terras digitais (K) deve ser reforçada através do encaixe metálico apropriado;
- L. Encaixe do Trilho** – suporte que faz o encaixe entre o rack e o trilho DIN (D).

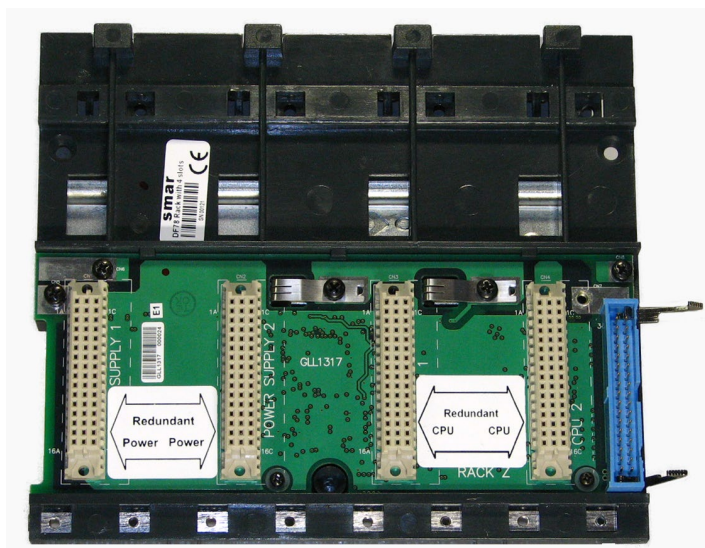


Figura 3. 24 - Rack – DF78

## Encaixe do Rack no Trilho DIN

1. Caso exista somente um rack, esta fixação pode ser feita como primeira etapa, antes mesmo de encaixar qualquer módulo no rack;
2. Posicione (puxe) as presilhas metálicas (H) do rack;
3. Incline o rack e encaixe sua parte superior no trilho DIN;
4. Dirija o rack à parte inferior do trilho até obter o contato das partes;
5. Fixe o rack no trilho, empurrando as presilhas metálicas (H).

## Adicionando Racks

1. Para o caso de existir mais de um rack no mesmo trilho, observe as conexões do flat cable (J) no conector superior do primeiro rack e no conector inferior do segundo rack, antes de encaixar o módulo do slot 3 do primeiro rack;
2. Fixe um rack ao outro através da emenda do rack (A). Passe o encaixe metálico de um rack ao outro e fixe através de parafusos;
3. Faça a conexão do terra digital (K), usando uma conexão metálica fixada por parafusos;
4. Observe a colocação do **terminador** para o último rack da montagem. O **terminador** deve ser plugado no conector do flat cable superior (E).
5. Selecione o endereço do novo *rack* girando a chave de endereçamento.

## Dicas para a Montagem

Caso esteja trabalhando com mais de um rack:

- Deixe para fazer a fixação no trilho DIN ao final da montagem;
- Mantenha o slot 3 do rack **livre** para poder interligar ao módulo seguinte pelo conector do flat cable;
- Verifique atentamente a configuração dos endereços (chave de endereçamento), bem como o Jumper W1 e o cabo do BUS;

- Lembre-se que para dar continuidade à alimentação DC do rack anterior é preciso que o jumper W1 esteja conectado;
- Faça a emenda dos racks e reforce o terra digital do conjunto.6B6B

#### **OBSERVAÇÕES**

1 - Apesar de ser possível a utilização do DF84 em qualquer cenário com o DF1A como primeiro rack, o DF84 só é realmente necessário quando o controlador (HFC302) executar lógica local em cartões de saída digital.  
2 - Com o rack DF78 não é necessária a utilização do DF84 (o DF78 não possui conector para tal instalação).

### **Utilizando o Relé de Falha**

Os terminais 1B e 2B disponíveis no HFC302 podem ser utilizados em aplicações que exijam indicações de falha. Na verdade, estes terminais são um Relé NC.

O Relé NC suporta:

0,5 A @ 125 VAC  
0,25 A @ 250VAC  
2 A @ 30VDC

Normalmente, o HFC302 força este Relé a permanecer em aberto, mas se o Processador entrar em qualquer condição de falha (em caso de falta de energia inverter para NA), o hardware fechará o Relé. Esta indicação de falha pode ser utilizada em situações de redundância, no qual o Processador backup lê estes contatos e notifica a falha.

Outra possibilidade é utilizar estes contatos para acionar um alarme.

## **Melhorando o Sinal de Terra do AuditFlow (Racks DF1A e DF78)**

Embora o Rack 1A, ou DF78, do sistema **AuditFlow** seja conectado por flat-cables para o transporte de sinal e alimentação, é possível que ocorram problemas com o nível de degradação do sinal de terra para aplicações que utilizem vários módulos. Uma solução para manter o sinal de terra estável e o sistema mais imune a ruídos elétricos é adicionar um cabo extra entre os racks. Estes cabos devem seguir o caminho do flat-cable para evitar loops de terra. Os fios devem ser reforçados e devem possuir bitola de pelo menos AWG 18.

Para racks adjacentes, use o conector extensor do rack, localizado em seu lado esquerdo. É claro que é possível ter um sistema com racks adjacentes e não adjacentes.

#### **IMPORTANTE**

Sempre use a placa do Terminador no último rack.

### Racks Não Adjacentes

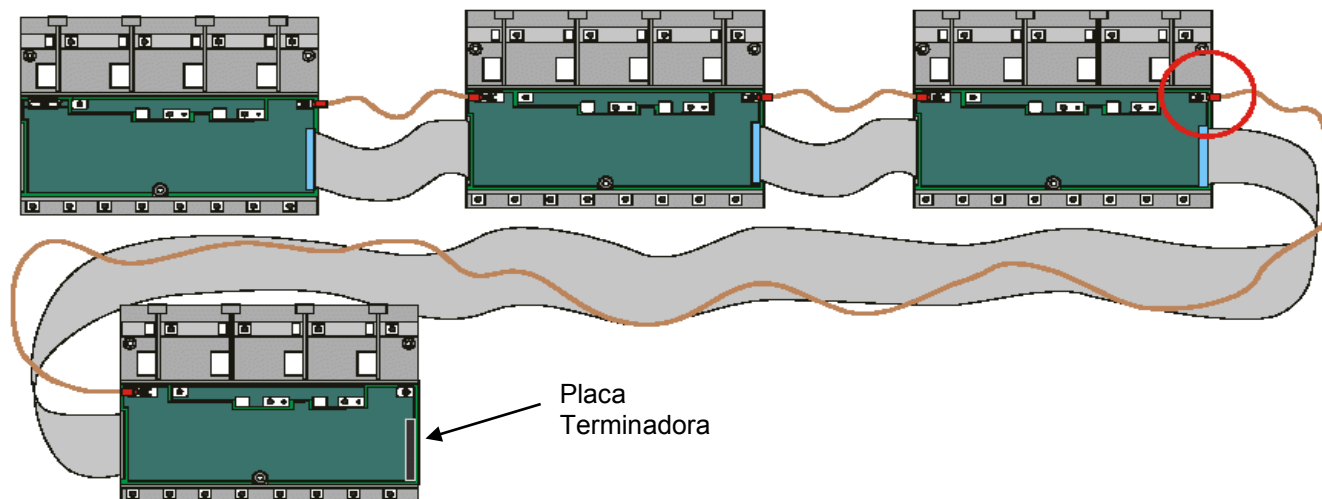


Figura 3. 25 – Melhorando o sinal terra

A figura acima mostra como o sinal de terra é conectado entre os Racks.

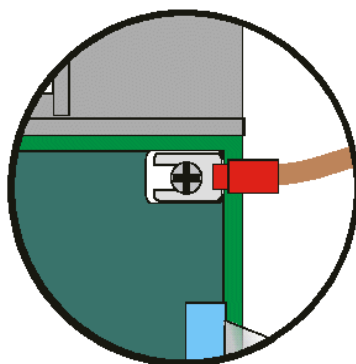


Figura 3. 26 - Detalhe de conexão do cabo de terra

### Racks Adjacentes

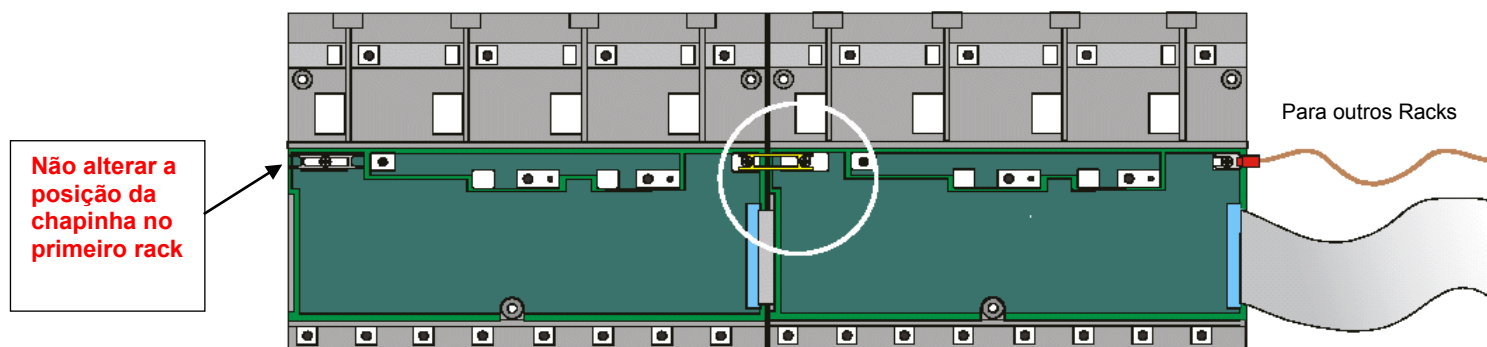


Figura 3. 27 - Conectando Racks Adjacentes

## Instalando os Módulos no Rack

Siga os passos ilustrados na figura a seguir:

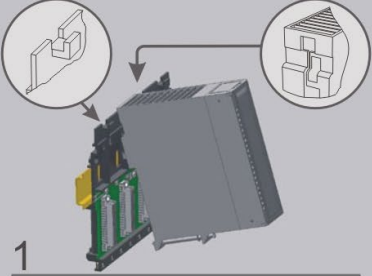
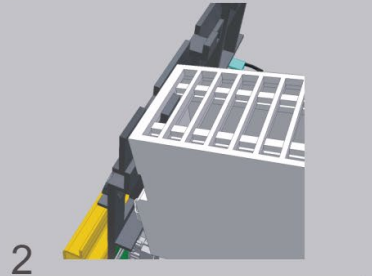
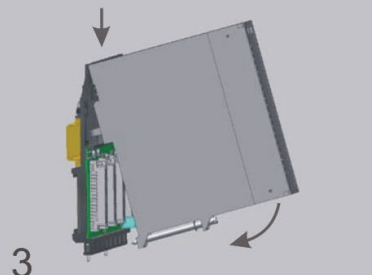
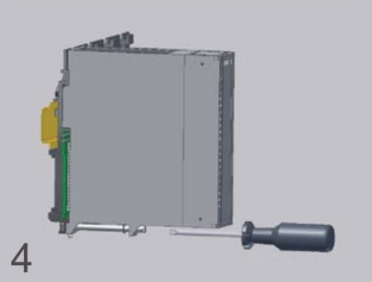
	<p>Encaixe a parte superior do módulo (com uma inclinação aproximada de 45°) na lingueta plástica, localizada na parte superior do rack;</p>
	<p>Detalhe do encaixe.</p>
	<p>Empurre o módulo, de modo a encaixá-lo no conector do módulo.</p>
	<p>Para finalizar, fixe o módulo no rack, apertando com uma chave de fenda o parafuso de fixação localizado no fundo da caixa do módulo.</p>

Figura 3. 28 - Encaixando o módulo no rack

## Prevenindo Descargas Eletrostáticas

### ATENÇÃO

Descargas eletrostáticas podem danificar componentes eletrônicos semicondutores presentes nas placas de circuitos impressos. Em geral, ocorrem quando esses componentes ou os pinos dos conectores dos módulos e racks são tocados, sem a utilização de equipamentos de prevenção de descargas eletrostáticas.

Recomendam-se os seguintes procedimentos:

- Antes de manusear os módulos e racks, descarregue a carga eletrostática presente no corpo através de pulseiras próprias ou mesmo tocando objetos que estejam aterrados;
- Evite o toque em componentes eletrônicos ou nos pinos dos conectores dos racks e módulos.

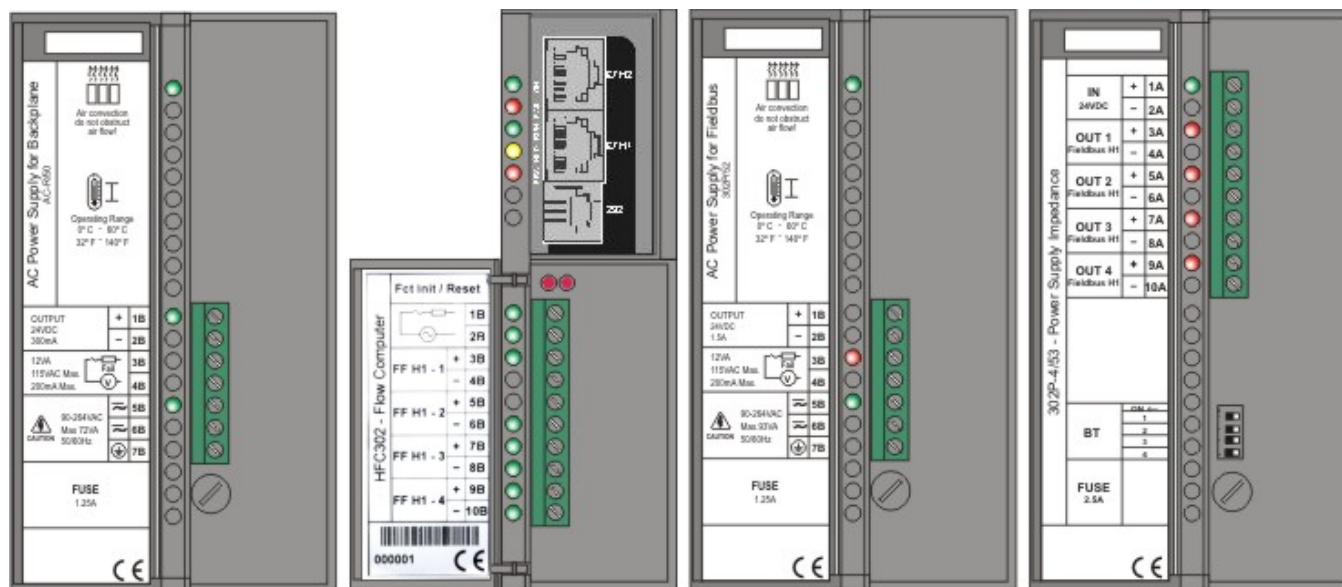


## Instalando o Hardware

O **AuditFlow** possui LEDs que indicam comunicação ativa ou falha. Os módulos podem ser conectados e desconectados sem ter que desligá-los. Com o uso de *hub/switches* pode-se desconectar dispositivos sem interromper o controle ou a comunicação com outros nós.

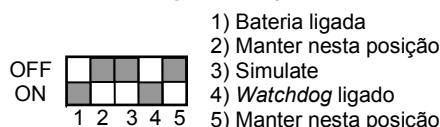
## Utilizando o Controlador HFC302

Uma configuração típica de um sistema com o controlador HFC302 pode ser visto na figura a seguir:



### Importante:

O HFC302 possui uma bateria interna que mantém o relógio de tempo real (RTC) e sua RAM não volátil (NVRAM) quando na ausência de alimentação externa. Esta bateria pode ser ou não habilitada, dependendo da posição do *switch 1*, na parte posterior do HFC302. Para habilitar a bateria, deixe o *switch 1* conforme a figura a seguir:



Nesta configuração, na ausência de energia, o RTC e a NVRAM serão alimentados pela bateria, permitindo a retenção de todos os dados de configuração. Em caso de armazenamento do equipamento, recomenda-se que a bateria seja desligada (*switch 1* na posição OFF).

Portanto, antes de encaixar o módulo HFC302 no *rack*, certifique-se que a *switch 1*, referente à bateria, esteja na posição habilitada.

O *Watchdog* é um mecanismo que detecta se alguma tarefa importante ou de alta prioridade deixa de ser executada no controlador. Desta forma, certifique-se também que a *switch 4*, referente à *Watchdog*, esteja na posição ON.

### Passos para uma instalação básica:

Execute os seguintes procedimentos para uma instalação básica utilizando o HFC302:

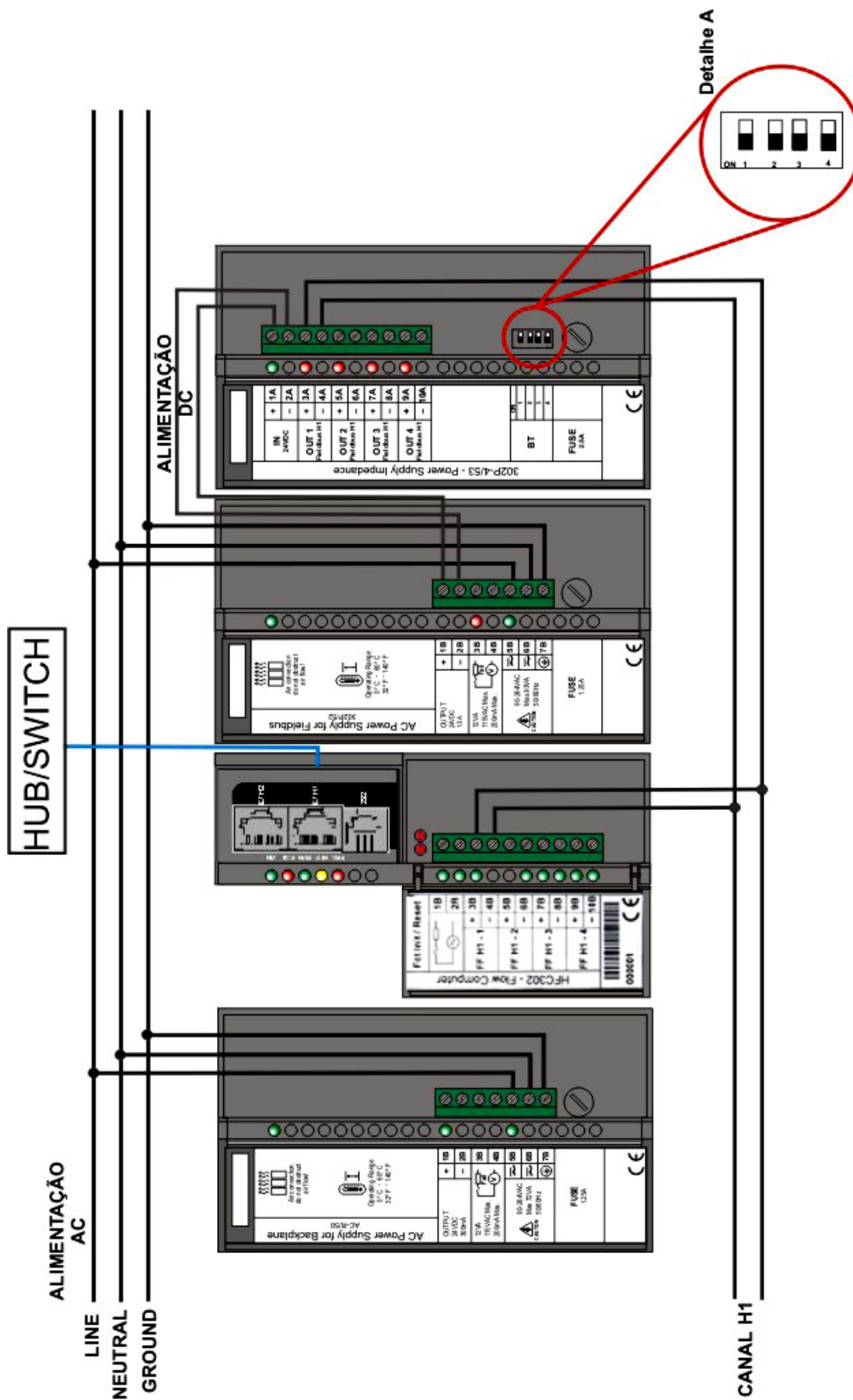
1. Conecte os quatro módulos (DF50, HFC302, DF52, DF53) e o terminador (DF2) no *rack* (DF1A ou DF93);
2. Conecte a tensão de alimentação na entrada do DF50 e DF52;
3. Conecte a saída do DF52 à entrada do DF53;
4. Plugue o cabo Ethernet (cabo Par Trançado), ligando o HFC302 ao *hub* ou *Switch*;
5. Conecte o barramento Fieldbus H1 às portas FOUNDATION fieldbus H1 do HFC302 e do DF53;

6. O HFC302 obterá automaticamente um endereço IP do **DHCP Server**, mas se este servidor **não** estiver disponível, inicialmente terá um IP fixo (este endereço IP fixo inicial poderá ser alterado através do FBTools (veja o Tópico “Conectando o Auditflow na sua Sub-Rede”).

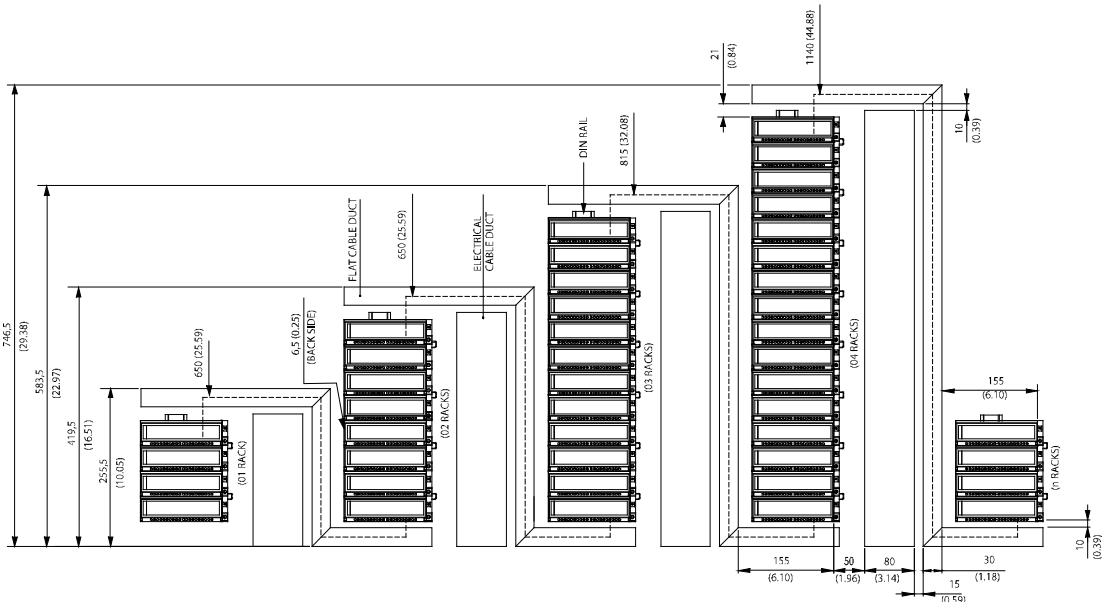
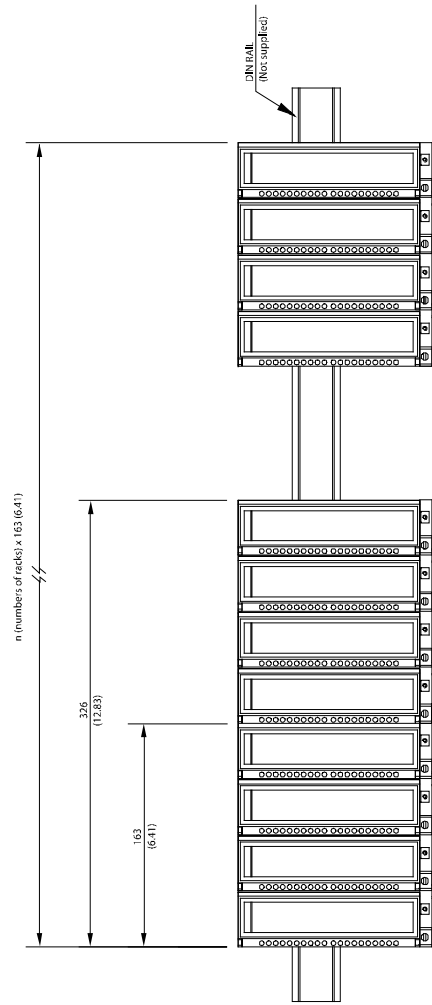
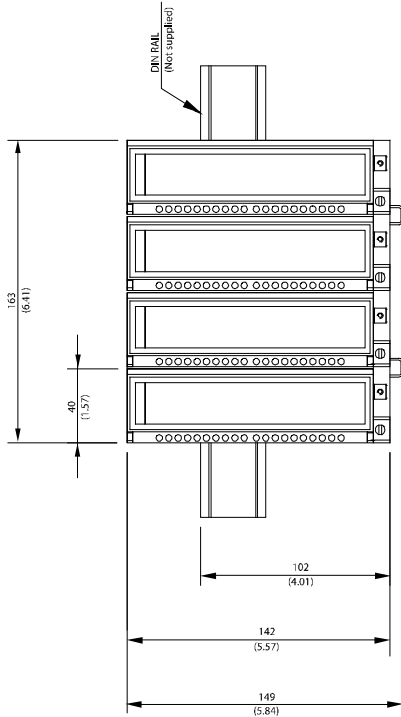
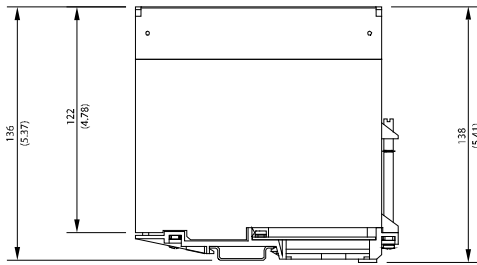
**Observe na figura seguinte:**

Na figura a seguir, o diagrama de cabeamento será mostrado para o uso do HFC302.

- Observe que somente um segmento H1 está sendo utilizado;
- No Detalhe A são mostradas as DIP *switches* para o barramento.

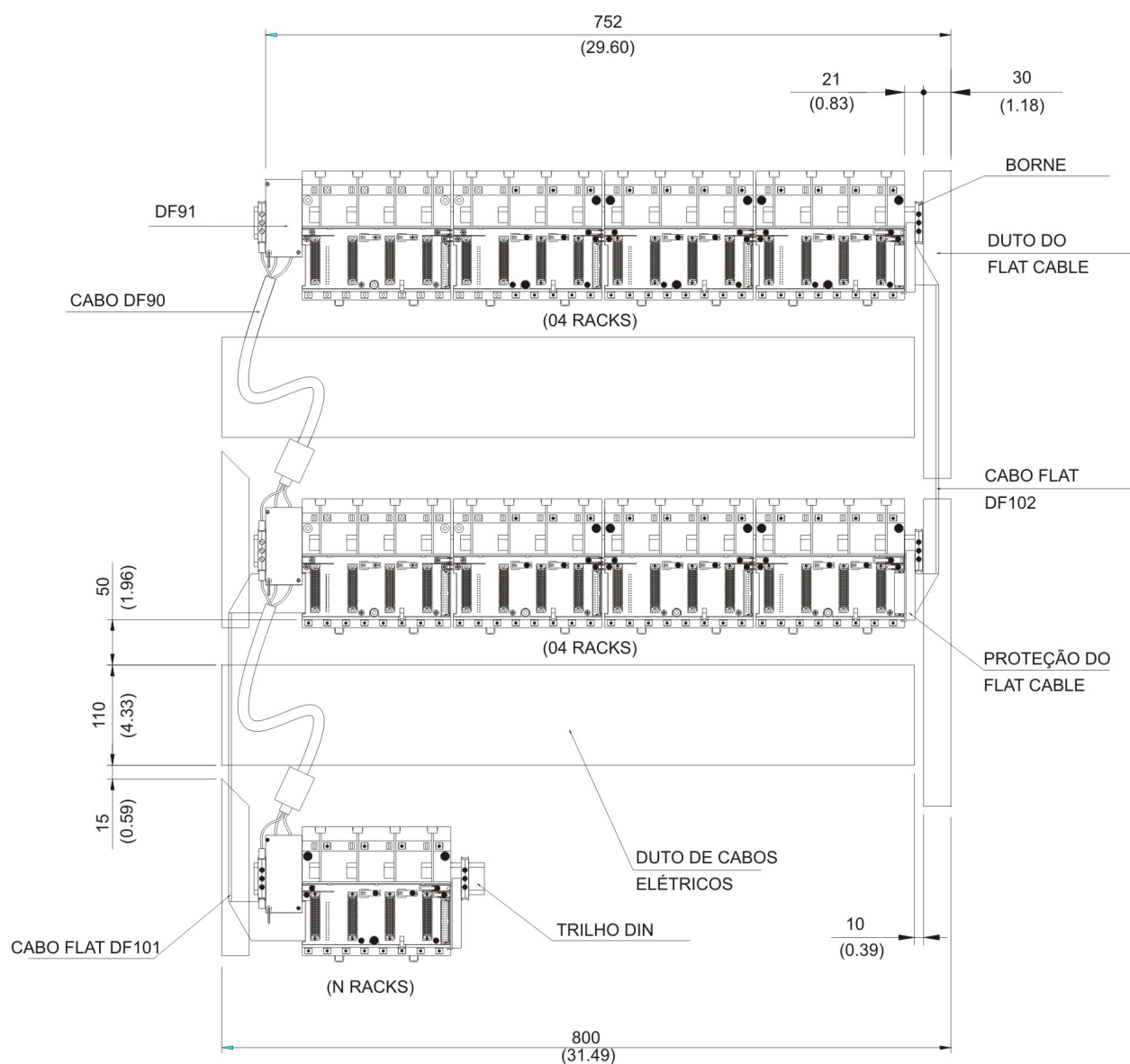


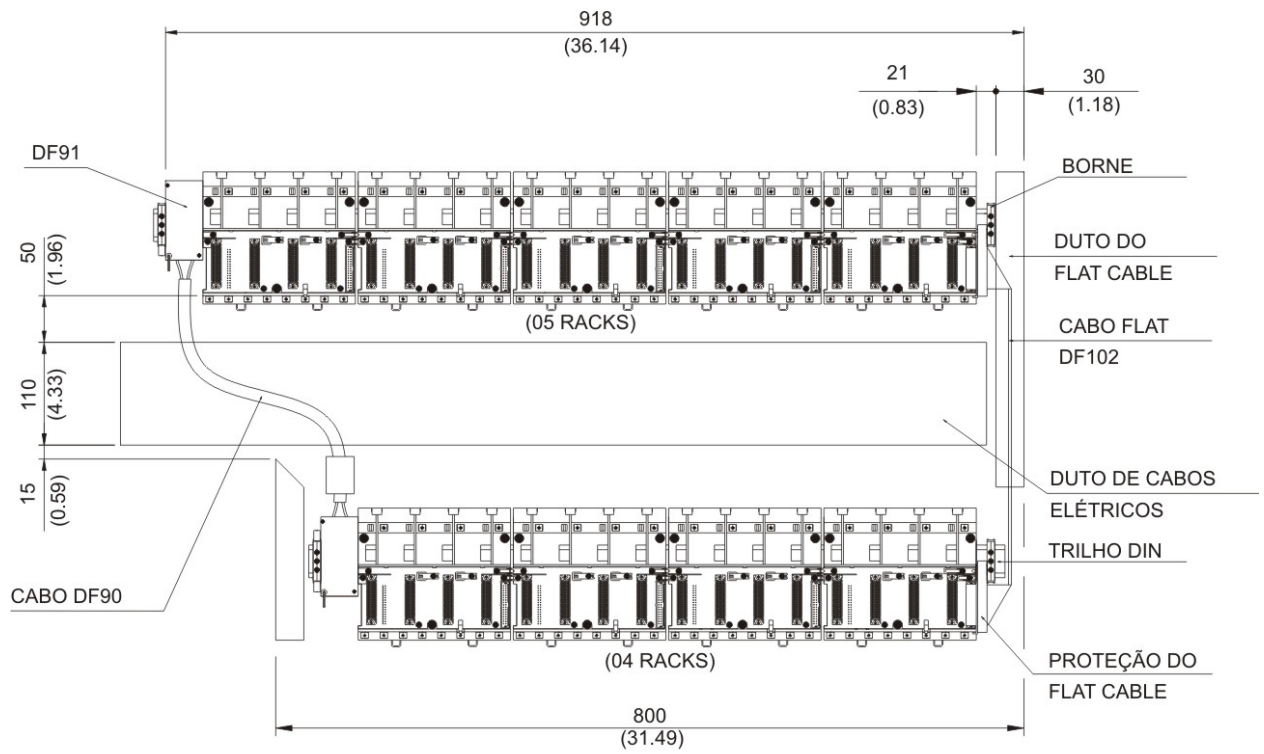
## Desenhos Dimensionais dos Racks 1A e Módulos



## Desenhos Dimensionais dos Racks DF93 e Módulos

As figuras a seguir mostram duas combinações possíveis.





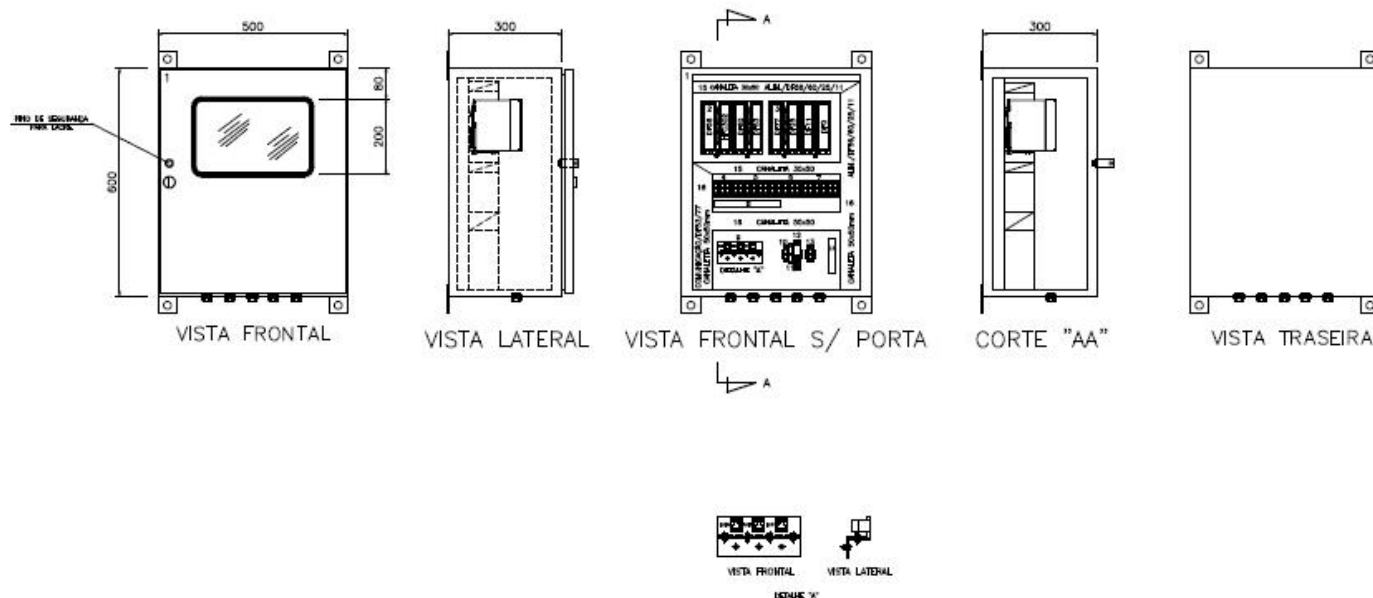
## Painel do AuditFlow

O Sistema AuditFlow possui um painel para abrigar a eletrônica do computador de vazão, que atende a maioria das configurações de hardware e segue os princípios indicados no capítulo de "Instalação de Hardware".

### Características do Painel

- Grau de proteção: IP55
- Material: aço carbono de 1,2 mm
- Pintura: cinza 7232
- Pino de segurança para lacre
- Instalação em parede
- Visor de acrílico
- Prensa cabo, disjuntor geral e borneira para sinais de campo

### Desenho Dimensional







## INSTALANDO RACKS

### DF1A – Rack com 4 slots

#### Descrição

O rack é, basicamente, um suporte plástico para o circuito IMB que contém barramento onde os módulos são conectados. Os conectores são chamados *Slots*.

Novos racks podem ser adicionados ao sistema AuditFlow de acordo com a necessidade. Até 16 racks são permitidos. Os racks podem ser conectados entre si (expandindo o barramento) utilizando um *flat cable* (DF3, DF4A ~DF7A).

É importante lembrar que a distância entre o primeiro módulo e o último módulo de um sistema AuditFlow expandido por um *flat cable* não pode exceder 7 (sete) metros.

#### NOTA

Cada rack possui uma chave para selecionar um endereço. Os endereços possíveis são **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**. Note que o endereço “F” não é permitido quando os módulos estiverem sendo acessados através do bloco HCT. O endereço “F” será suportado quando o acesso de E/S for feito através do bloco FFB 1131, configurado através da ferramenta “LogicView for FFB”. Veja mais detalhes sobre o bloco FFB 1131 na seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis deste manual.

Existem algumas restrições para a alocação do módulo no rack:

1. O primeiro slot do rack 0 é sempre reservado para módulos de fonte de alimentação.
2. O segundo slot do rack 0 é sempre reservado ao módulo controlador.
3. Todas as fontes de alimentação adicionais precisam ser colocadas no slot 0 do rack desejado (o jumper W1 do rack tem que ser cortado antes de conectar a fonte).
4. O primeiro rack deve possuir um terminador DF84 instalado quando um controlador (HFC302) executar lógica local em cartões de saída digital.
5. O último rack deve possuir um terminador DF2 instalado.

#### Especificações Técnicas

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	148,5 x 25 x 163 mm; (5,85 x 0,98 x 6,42 pol.)
Peso	0,216 kg

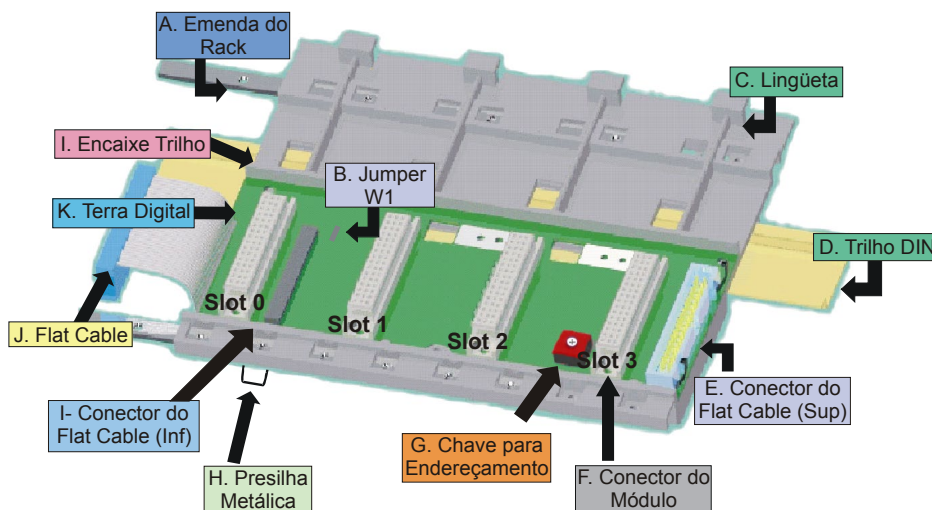


Figura 4. 1 – Rack DF1A

## DF78 - Rack com 4 slots para CPUs redundantes

### Descrição

O *rack* DF78 permite que duas CPUs acessem os mesmos módulos de E/S, possibilitando redundância e disponibilidade ao sistema. Um *rack* DF78 pode ser conectado a até 16 *racks* DF1A. Os *racks* podem ser conectados entre si (expandindo o barramento) utilizando um *flat cable* (DF3, DF4A ~DF7A).

É importante lembrar que a distância entre o primeiro módulo e o último módulo de um sistema AuditFlow expandido por um *flat cable* não pode exceder 7 (sete) metros.

Existem algumas restrições para a alocação das fontes e controladores no *rack* DF78:

1. O primeiro e segundo *slots* do *rack* DF78 são sempre reservados para módulos de fonte de alimentação.
2. O terceiro e quarto *slots* do *rack* DF78 são sempre reservados aos módulos controladores.

#### NOTA

Cada *rack* possui uma chave para selecionar um endereço. Os endereços possíveis são **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**. Note que o endereço “F” não é permitido quando os módulos estiverem sendo acessados através do bloco HCT. O endereço “F” será suportado quando o acesso de E/S for feito através do bloco FFB 1131, configurado através da ferramenta “LogicView for FFB”. Veja mais detalhes sobre o bloco FFB 1131 na seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis deste manual.

### Especificações Técnicas

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	148,5 x 25 x 163 mm; (5,85 x 0,98 x 6,42 pol.)
Peso	0,216 kg

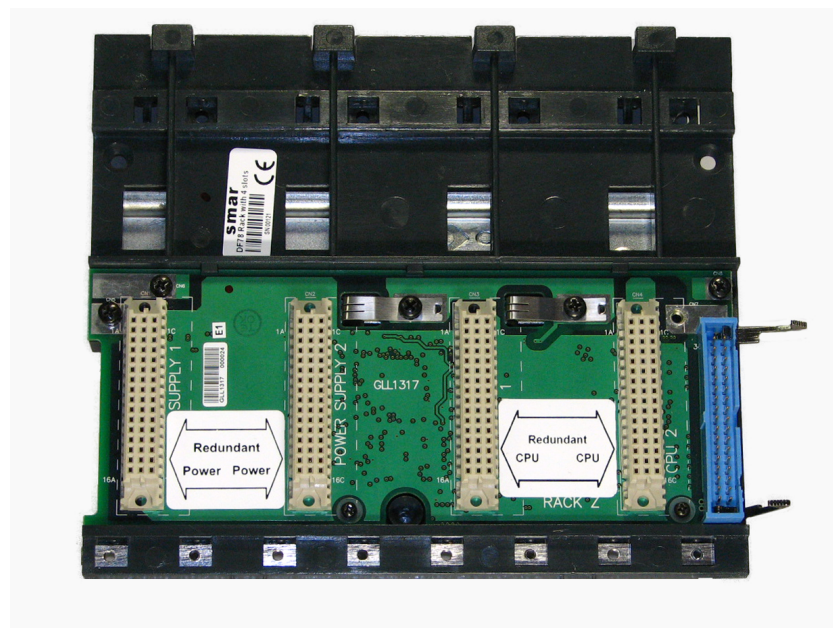


Figura 4. 2 – Rack DF78

## DF93 - Rack com 4 slots (com diagnóstico)

### Descrição

O rack DF93 faz parte do novo sistema de potência do AuditFlow. Suas características construtivas o tornam mais eficiente, pois minimiza a queda de tensão ao longo do barramento IMB. Além disso, seus recursos de diagnóstico auxiliam na detecção de problemas minimizando o tempo de paradas e manutenção. O diagnóstico pode ser obtido visualmente (LEDs) ou através da leitura de seu status via controlador.

O rack DF93 tem terminais de Vcc e GND nas laterais (para transmissão de potência). Seu acabamento impossibilita curtos entre as conexões de Vcc e GND nas laterais.

Como no sistema antigo, novos racks podem ser adicionados ao sistema AuditFlow de acordo com a necessidade. Até 16 racks são permitidos. Os racks podem ser conectados entre si (expandindo o barramento) utilizando flat cables (DF101 a DF107), DF90 (cabo de potência IMB) e DF91 (adaptador lateral).

É importante lembrar que a distância entre o primeiro módulo e o último módulo de um sistema AuditFlow expandido não pode exceder 7 metros.

#### NOTA

Cada rack possui uma chave para selecionar um endereço. Os endereços possíveis são **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**. Note que o endereço "F" não é permitido quando os módulos estiverem sendo acessados através do bloco HCT. O endereço "F" será suportado quando o acesso de E/S for feito através do bloco FFB 1131, configurado através da ferramenta "LogicView for FFB". Veja mais detalhes sobre o bloco FFB 1131 na seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis deste manual.

Existem algumas restrições para a alocação do módulo no rack:

1. O primeiro slot do rack 0 é sempre reservado para módulos de fonte de alimentação.
2. O segundo slot do rack 0 é sempre reservado ao módulo controlador.
3. Se forem usadas fontes de alimentação adicionais, estas devem ser colocadas no slot 0 do rack desejado (o jumper W1 do rack tem que ser cortado, e o cabo DF90 que chega dos racks anteriores deve ser desconectado antes de conectar a fonte).
4. O primeiro rack deve possuir um terminador DF84 instalado quando um controlador (HFC302) executar lógica local em cartões de saída digital.
5. O último rack deve possuir um terminador instalado - DF2 (lado direito) ou DF96 (lado esquerdo). Para maiores detalhes veja a seção Hardware.
6. Será necessário usar bornes de aterramento.

### Especificações Técnicas

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	148,5 x 25 x 163 mm; (5,85 x 0,98 x 6,42 pol.)
Peso	0,216 kg

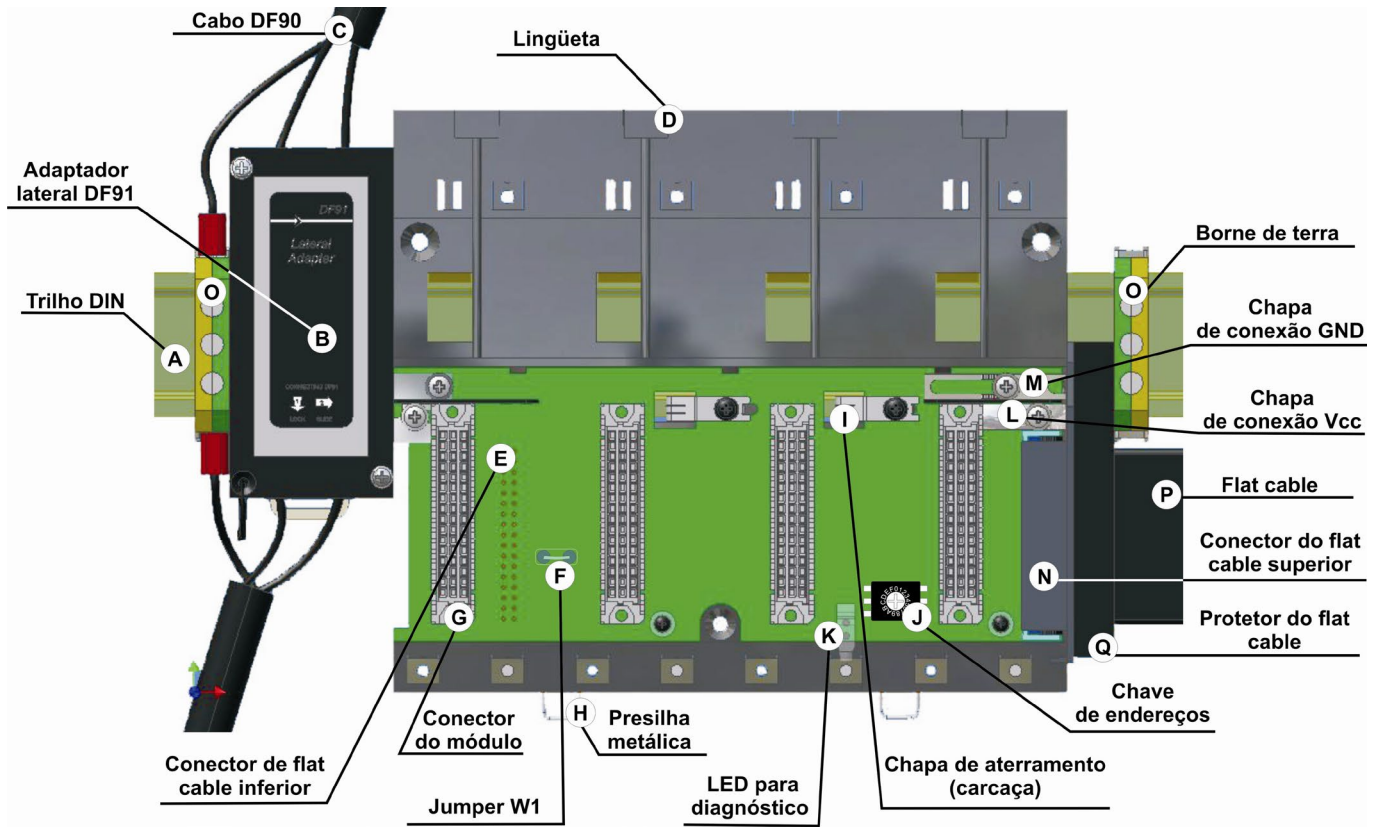


Figura 4. 3 – Rack DF93

Para compatibilidade com normas de EMC, se o conector lateral de alimentação do lado esquerdo do rack não estiver conectado, este deve ser tampado com a proteção lateral de acordo com a seção Hardware, tópico Instalando os racks – DF92 e DF93. Esta proteção é fornecida junto com o terminador DF2.

## DF92 - Rack com 4 slots para CPUs redundantes (com suporte a diagnóstico)

### Descrição

O DF92 é o novo *rack* para redundância de controladores no IMB. Sua função é análoga à do DF78, porém o DF92 foi otimizado para diminuir as quedas de tensão no IMB, além de possuir diferenças na pinagem com objetivo de viabilizar conexão das futuras fontes com mais de 3A.

O *rack* DF92 tem terminais de Vcc e GND nas laterais (para transmissão de potência). Seu acabamento impossibilita curtos entre as conexões de Vcc e GND nas laterais.

Além disso, o DF92 dá suporte ao diagnóstico de fontes de alimentação (que possuam esse recurso), presentes no primeiro e no segundo *slots* do DF92, auxiliando na detecção de problemas e dando a confiança desejada quanto à disponibilidade oferecida pela redundância. O diagnóstico pode ser obtido visualmente através dos LEDs das fontes de alimentação ou através da leitura de status via controlador.

Um *rack* DF92 pode ser conectado a até 16 *racks* DF93. Os *racks* podem ser conectados entre si (expandindo o barramento) utilizando *flat cables* (DF101 a DF107), DF90 (cabo de potência IMB) e DF91 (adaptador lateral).

#### NOTA

Cada *rack* possui uma chave para selecionar um endereço. Os endereços possíveis são **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**. Note que o endereço “F” não é permitido quando os módulos estiverem sendo acessados através do bloco HCT. O endereço “F” será suportado quando o acesso de E/S for feito através do bloco FFB 1131, configurado através da ferramenta “LogicView for FFB”. Veja mais detalhes sobre o bloco FFB 1131 na seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis deste manual.

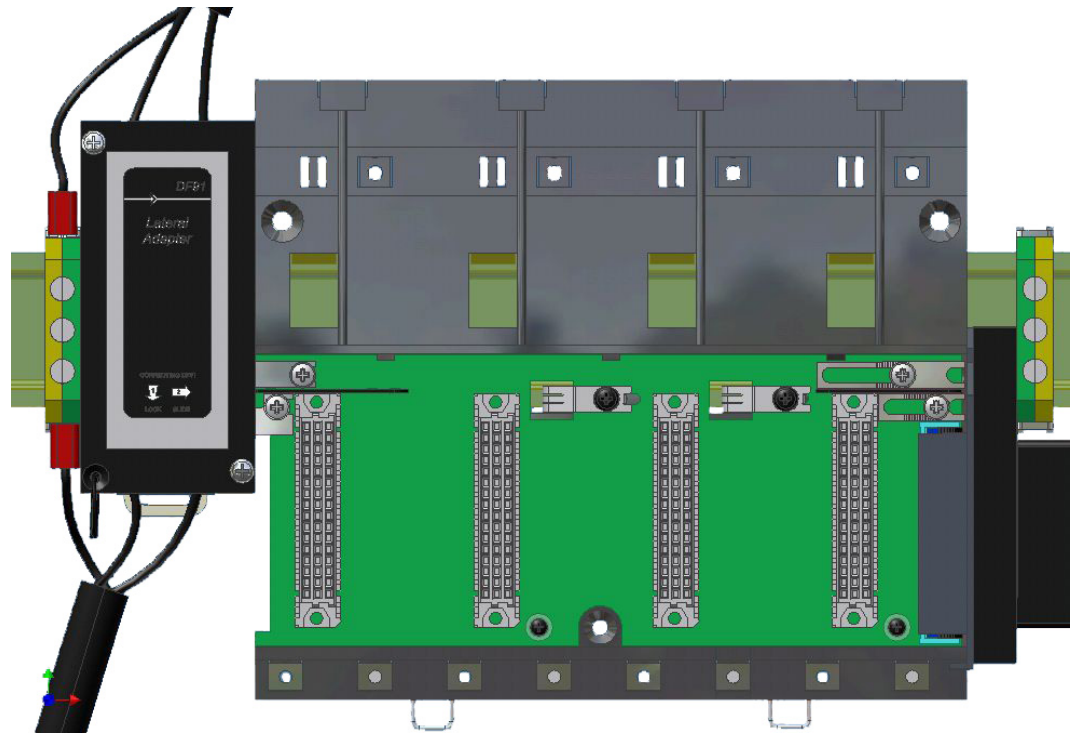
É importante lembrar que a distância entre o primeiro módulo e o último módulo de um sistema AuditFlow expandido não pode exceder 7 metros.

Existem algumas restrições para a alocação das fontes e controladores no *rack* DF92:

1. O primeiro e segundo *slots* do *rack* DF92 são sempre reservados para módulos de fonte de alimentação.
2. O terceiro e quarto *slots* do *rack* DF92 são sempre reservados aos módulos controladores.
3. Será necessário usar bornes de aterramento.

### Especificações Técnicas

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	148,5 x 25 x 163 mm; (5,85 x 0,98 x 6,42 pol.)
Peso	0,216 kg



**Figura 4. 4 – Rack DF92**

Para compatibilidade com normas de EMC, se o conector lateral de alimentação do lado esquerdo do rack não estiver conectado, este deve ser tampado com a proteção lateral de acordo com a seção Hardware, tópico Instalando os racks – DF92 e DF93. Esta proteção é fornecida junto com o terminador DF2.

## ADICIONANDO FONTES DE ALIMENTAÇÃO

### Introdução

Existem algumas recomendações que devem ser consideradas ao adicionar fontes de alimentação.

Primeiramente, é necessária uma visão geral de todo o sistema para melhor escolher os módulos de fonte de alimentação, impedância, etc. Cada módulo controlador necessita de pelo menos uma fonte de alimentação para o *backplane*, porém ao adicionar módulos de E/S, é necessário calcular a potência necessária.

#### NOTA

Na utilização da lógica ladder (FFB 1131), para obter um melhor monitoramento do estado funcional de cada módulo de E/S utilizado recomenda-se usar o bloco **STATUS** na lógica, assim o sistema poderá ser informado se algum módulo de E/S falhar. Desta forma fica mais fácil encontrar o módulo danificado. Portanto, adicione este bloco e configure de acordo com o manual do LogicView for FFB.

A tabela a seguir mostra os módulos usados como fonte de alimentação, barreira de segurança intrínseca e impedâncias para fieldbus.

MODELO	DESCRIÇÃO
DF50	Fonte de alimentação para o <i>Backplane</i> 90-264Vac
DF56	Fonte de alimentação para o <i>Backplane</i> 20–30 Vdc
DF52	Fonte de alimentação para Fieldbus 90-264Vac
DF60	Fonte de alimentação para Fieldbus 20-30Vdc
DF53	Impedância para Fieldbus (4 portas)
DF47-12	Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus
DF47-17	
DF87	Fonte de alimentação para o <i>Backplane</i> 20–30 Vdc, 5 A, redundante, com diagnóstico
DF98	Fonte de impedância com alta capacidade de corrente para fieldbus

## DF50 - Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (Redundante)

### Descrição

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia para a aplicação.

Quando duas fontes de alimentação são usadas em redundância, no caso de falha de uma delas, a outra assume automaticamente o fornecimento de energia. Cada fonte de alimentação apresenta um relé para indicar as falhas, proporcionando ao usuário a substituição da fonte danificada.

Este módulo apresenta duas saídas de tensão:

**5 Vdc @ 3A:** distribuídos pelas *Power Lines* no Inter-Module-Bus (IMB) através dos *racks* para alimentar os circuitos dos módulos;

**24 Vdc @ 300 mA:** para uso externo através dos terminais 1B e 2B.

A tensão de alimentação AC, os 5 Vdc e os 24 Vdc são isolados entre si.

### Instalação e Configuração

**Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91**

#### Opções de Redundância

- **Conceito de Divisão de Energia (“*splitting power*”):** Nesta situação, as duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.

O *jumper CH1* (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e o *jumper W1* (da fonte) deve estar aberto em ambos os módulos.

- **Conceito *Standby*,** Neste caso de redundância, somente uma fonte fornece energia ao sistema. Se esta for desenergizada ou falhar, a outra assume o fornecimento de energia.

O *jumper CH1* (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e **W1** (da fonte) deve ser posicionado somente no módulo *backup*.

#### Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes

Se o sistema consumir mais que 3A de corrente, este pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada, e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte, ou par redundante de fontes. Mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

#### Posicionamento das fontes nos racks

No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

#### Configuração dos Jumpers “W1” e “CH1”

O *jumper CH1* do DF50 deve **sempre** ser conectado na posição **R**. O *jumper W1* deve conectado somente em módulos DF50 configurados como “*backup*”, no conceito de redundância com *standby*, descrito acima no item opções de redundância.

**Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A**

**Não redundante (módulo único):** quando são necessários **menos** que 3 A.

Existe uma restrição de endereçamento quanto à localização da fonte de alimentação. A restrição é que o primeiro *rack* (endereço 0) deve sempre conter um módulo fonte de alimentação no primeiro *slot*. O *jumper CH1* (da fonte) deve ser colocado na posição **E**.

**Não redundante (mais de um módulo):** quando são necessários **mais** que 3 A:

Para sistemas utilizando o *rack DF1A*, as fontes devem ser sempre colocadas no primeiro *slot* de seus respectivos *racks*. O *jumper W1*, no *rack* que contém a nova fonte de alimentação, deve ser cortado. Desta forma, toda nova fonte de alimentação somente fornecerá energia ao *rack* onde está localizada e aos posteriores (não fornecerá para os *racks* anteriores). Em todos os módulos o



*jumper CH1* (da fonte) deve ser colocado na posição **E**.

**Modo Redundante:**

- **Conceito de Divisão de Energia (“splitting power”):** Neste caso de redundância, o usuário pode ter dois módulos fonte de alimentação em paralelo no primeiro e no terceiro *slots* do **rack DF1A** ou no primeiro e segundo *slots* do **rack DF78**. O  *jumper CH1* (da fonte) deve estar na posição **R** em ambos os módulos e o  *jumper W1* (da fonte) deve estar aberto em ambos os módulos. Nesta situação, as duas fontes fornecem energia ao barramento.

- **Conceito Standby:** Neste caso, o módulo principal pode ser colocado no primeiro *slot* e o módulo backup no terceiro *slot* no **rack DF1A** ou primeiro e segundo *slots* no **rack DF78**. Em ambos os módulos, o  *jumper CH1* (da fonte) deve estar na posição **R** e  *W1* (da fonte) deve ser posicionado somente no módulo backup.

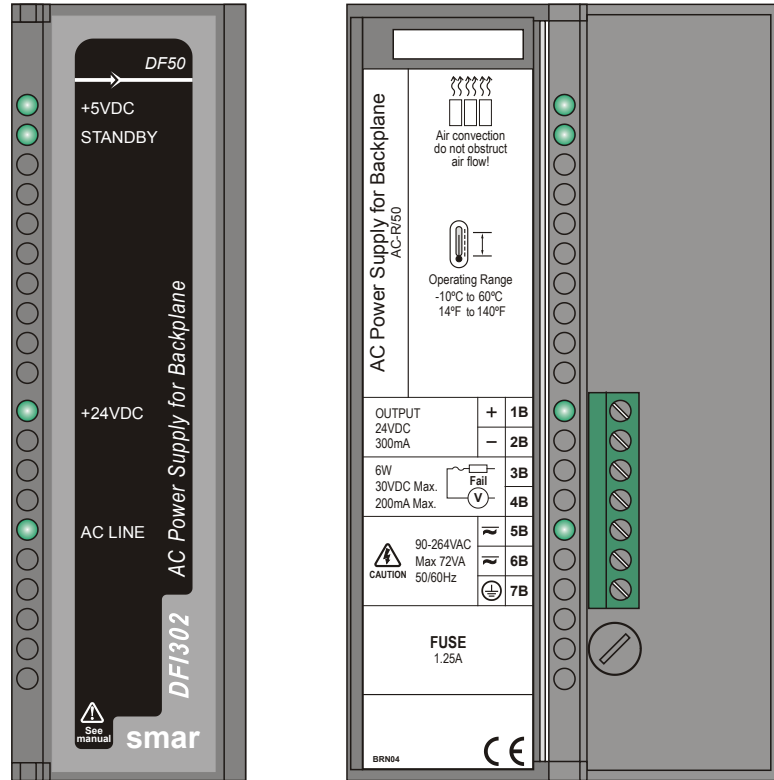


Figura 5. 1 – Módulo Fonte de Alimentação AC: DF50

**Especificações Técnicas**

ENTRADAS	
DC	127 a 135 Vdc
AC	90 a 264 Vac, 50/60 Hz (nominal), 47 a 63 Hz (faixa)
Máxima Corrente de “Rush” ( <i>Inrush Current</i> )	< 36 A @ 220 Vac. [ $\Delta T < 740 \mu s$ ]
Tempo até o “Power Fail”	6 ms @ 102 Vac (120 Vac – 15%) [Carga Máxima]
Tempo até o “Shutdown”	> 27 ms @ 102 Vac; > 200 ms @ 220 Vac [Carga Máxima]
Consumo Máximo	72 VA
Indicador	AC LINE (LED verde)

SAÍDAS	
a) Saída 1 (uso interno)	5,2 Vdc +/-2%
Corrente	3 A Máximo
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED verde)
Hold up Time	> 40 ms @ 120 Vac [Carga Máxima]
b) Saída 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corrente	300 mA Máximo
Ripple	200 mVpp Máximo
Corrente de Curto-circuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED verde)

ISOLAÇÃO	
Sinal de entrada, saídas internas e a saída externa são isoladas entre si	
Entre as saídas e o terra	1000 Vrms
Entre a entrada e a saída	2500 Vrms

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13Ω
Proteção à Sobrecarga	Deve ser provida externamente
Tempo de Operação	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Temperatura de Operação	-10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (A x L x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

CABOS	
Um fio	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dois fios	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

NOTAS	
1)	Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema AuditFlow pode operar de forma imprevisível podendo resultar em danos ao equipamento ou até danos pessoais. Por isso, deve-se calcular corretamente o consumo de energia e instalar mais módulos fonte de alimentação, se necessário.
2)	Para aumentar a vida útil dos contatos e proteger o módulo de tensões reversas, conectar externamente um diodo de proteção ( <i>clamping</i> ) em paralelo com cada carga DC indutiva ou conectar um circuito <i>Snubber</i> RC em paralelo com cada carga AC indutiva.
3)	A característica de redundância só é garantida entre hardwares iguais ou superiores à GLL1270 Revisão 2. Modelos cujo hardware sejam inferiores à revisão mencionada necessitam de consulta ao suporte técnico para verificação de compatibilidade.
4)	Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.

## DF56 – Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (Redundante)

### Descrição

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia ao *backplane*. Quando duas fontes de alimentação redundantes são utilizadas, ambas dividem a energia que precisa ser fornecida ao sistema. Quando ocorrer a falha de uma das fontes, a outra, automaticamente, assumirá a operação. Cada fonte de alimentação possui um relé para indicar falhas, permitindo ao usuário a substituição da fonte danificada.

Este módulo apresenta duas saídas de tensão:

- a) **5 Vdc @ 3A** distribuídos pelas linhas de potência no Inter-Module-Bus (IMB) através dos *racks* para alimentar os circuitos do módulo;
- b) **24 Vdc @ 300mA** para uso externo através dos terminais 1B e 2B.

A tensão DC aplicada, os 5 Vdc e os 24 Vdc são isolados entre si.

### Configuração e Instalação

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

#### Opções de Redundância

**Conceito de Divisão de Energia (“splitting power”):** Nesta situação, as duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.

#### Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes.

Se o sistema exigir mais que 3A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

#### Posicionamento das fontes nos slots:

No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

#### Configuração do Jumper CH1

O *jumper* CH1 do DF56 deve sempre ser conectado na posição R.

Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A

#### Módulo único: são necessários menos que 3 A:

Existe uma restrição de endereçamento quanto à localização da fonte de alimentação. A restrição é que o primeiro *rack* (endereço 0) deve sempre ter um módulo fonte de alimentação no primeiro *slot*. O *jumper* CH1 deve ser colocado na posição E.

#### Mais de um Módulo: são necessários mais que 3 A.

Para sistemas utilizando o *rack* DF1A, as fontes devem ser sempre colocadas no primeiro *slot* de seus respectivos *racks*. O *jumper* W1, no *rack* que contém a nova fonte de alimentação, deve ser cortado. Desta forma, toda nova fonte de alimentação somente fornecerá energia ao *rack* onde está localizada e aos posteriores (não fornecerá para os *racks* anteriores). Em todos os módulos o *jumper* CH1 deve ser colocado na posição E.

#### Modo Redundante:

No caso de redundância, os módulos das fontes de alimentação devem ser colocados no primeiro e terceiro *slots* do *rack* DF1A ou primeiro e segundo *slots* no *rack* DF78. Em ambos os módulos, o *jumper* CH1 (da fonte) deve ser colocado na posição R. Nesta condição, as fontes dividirão o fornecimento de potência. Esta topologia de funcionamento é chamada de “*split power mode*”.

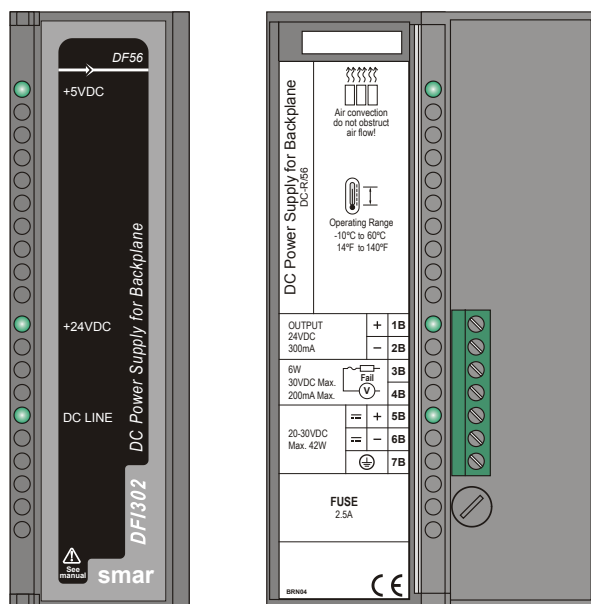


Figura 5. 2 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF56

## Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corrente de “Rush” (Inrush Current)	< 20,6 A @ 30 Vdc [ ΔT < 430 us]
Consumo Máximo	42 W
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDAS	
a) Saída1 (uso interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corrente	3 A Máximo
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED Verde)
Hold up Time	> 47 ms @ 24 Vdc [Carga Máxima]
b) Saída 2 (uso externo)	24 Vdc +/- 10%
Corrente	300 mA Máximo
Ripple	200 mVpp Máximo
Corrente de Curto-circuito	700 mA
Indicador	+24 Vdc (LED Verde)

ISOLAÇÃO	
Sinal de entrada, saídas internas e a saída externa são isoladas entre si.	
Entre as saídas e o terra	500 Vrms
Entre a entrada e a saída	1500 Vrms

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13 Ω
Proteção a Sobrecarga	Deve ser provida externamente.
Tempo de Operação	5 ms máximo

TEMPERATURA	
Operação	-10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

CABOS	
Um Fio	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

NOTAS	
<p>1. Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema AuditFlow pode operar de forma imprevisível podendo resultar em danos ao equipamento ou até danos pessoais. Por isso, deve-se calcular corretamente o consumo de energia e instalar mais módulos fonte de alimentação, se necessário.</p> <p>2. As revisões de hardware anteriores à GLL1279 Rev2 não operam em redundância.</p> <p>3. Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.</p>	

## **DF87 – Módulo Fonte de Alimentação para o Backplane (5A, Redundante, com Diagnóstico)**

### **Descrição**

Esta fonte de alimentação redundante trabalha independente ou em conjunto com outro módulo fonte de alimentação redundante para garantir um fornecimento constante de energia ao *backplane*. Quando duas fontes de alimentação redundantes são utilizadas, ambas dividem a energia que precisa ser fornecida ao sistema. Quando ocorrer a falha de uma das fontes, a outra, automaticamente, assumirá a operação.

Este módulo apresenta uma saída de tensão 5 Vdc, isolada da entrada, com capacidade de 5 A.

A DF87 possui diagnósticos avançados, que são indicados por LEDs, e podem ser lidos pelo controlador do DF1302. Possui também um relé que é ativado (fechado) em caso de falhas.

A DF87 possui três faixas de sinalização de diagnóstico. A sinalização de diagnóstico **OK** permite saber que a DF87 opera na faixa correta, assegurando que está longe dos limites de falha. Se a DF87 sair desta faixa, antes de atingir limites que a tirem de operação, diagnósticos de advertência são sinalizados, permitindo a intervenção antes que possíveis falhas possam ocorrer. Se os limites de falha forem atingidos, a DF87 sai de operação se desconectando do barramento para que a falha não afete a atuação da redundância, o relé de falha é ativado (fechado) e o diagnóstico sinaliza as possíveis causas da falha.

### **Configuração e Instalação**

#### **Operação sem Redundância**

Cada DF87 fornece energia a um segmento do barramento.

#### **Operação com Redundância**

Duas fontes fornecem energia a um segmento do barramento. Se uma for desenergizada ou falhar, a outra deve ser capaz de alimentar sozinha o segmento.

#### **Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91**

##### **Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes.**

Se o sistema exigir mais que 5A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 5A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

##### **Posicionamento das fontes de alimentação nos slots**

No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

#### **Para sistemas que utilizam o rack DF1A**

##### **Expansão da capacidade de carga com adição de fontes ou pares redundantes de fontes**

Com o DF1A é possível atingir até 3A por slot. Se o sistema exigir mais que 3A de corrente, pode ser subdividido em até 8 grupos dimensionados para consumo de até 3A cada e cada grupo ser individualmente alimentado por uma fonte ou par redundante de fontes. Veja mais detalhes no tópico Posicionamento das fontes de alimentação.

### Posicionamento das fontes de alimentação nos slots

No DF1A, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e terceiro slots.



**ATENÇÃO**

- A fonte DF87 não é compatível com o rack DF78. Utilize o rack DF92 caso seja necessário redundância de controladores junto com a DF87.
- Mesmo utilizando a fonte DF87, o DF1A só suporta 3A por slot.

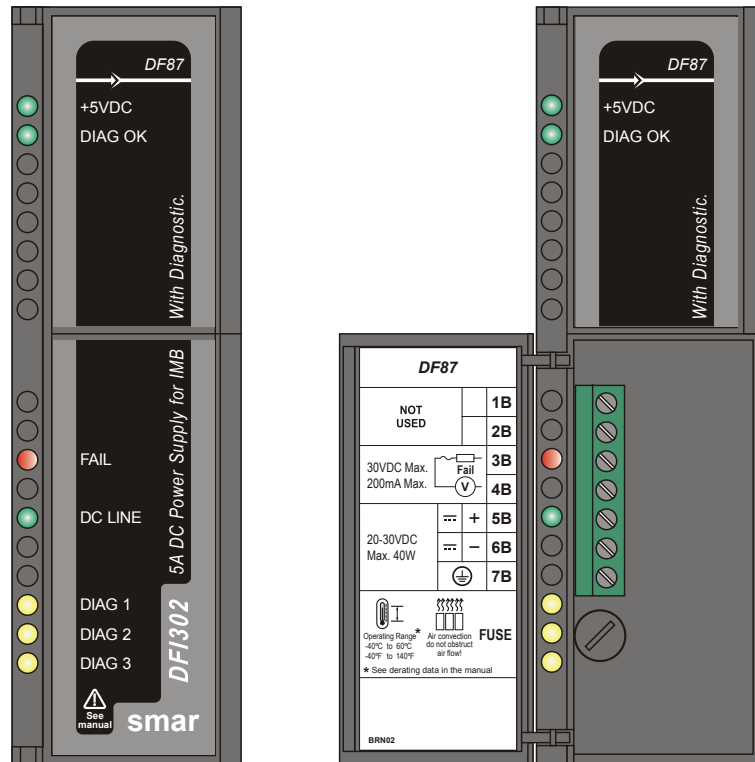


Figura 5.3 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF87

### Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc Nominal 24 Vdc.
Consumo Máximo	40 W (@ 5A output)
Indicador	DC LINE (LED verde)
SAÍDA	
Saída (uso interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corrente	5A Máximo (Ver curva de <i>derating</i> na figura 5.6)
Ripple	100 mVpp Máximo
Indicador	+5 Vdc (LED Verde)
Hold up Time	> 4.7 ms @ 24 Vdc [Carga Máxima]

ISOLAÇÃO	
Entre as saídas e o terra	1500 Vdc
Entre a entrada e a saída	1500 Vdc

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13 Ω
Proteção a Sobrecarga	Deve ser provida externamente.
Tempo de Operação	12 ms máximo

TEMPERATURA	
Operação	-40 °C a 60 °C (-40 °F a 140 °F) Ver curva de <i>Derating</i> na figura 5.6

DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x P x A)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,453 Kg

CABOS	
Um Fio	14 AWG (2 mm <sup>2</sup> )
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm <sup>2</sup> )

NOTA	
<p>Para atender às normas de EMC IEC 61326, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.</p> <p>Se os cabos de alimentação da entrada forem maiores que 3m, instalar o anel de ferrite "FAIR-RITE V0", anexado à embalagem do produto. Para instalá-lo, envolva com o anel de ferrite todos os cabos que entram nos contatos 5B, 6B e 7B da borneira frontal, próximo à DF87.</p>	



## LEDs de Diagnóstico

A fonte de alimentação DF87 tem os seguintes LEDs em seu frontal, indicando as seguintes situações mostradas na figura abaixo.

● +5VDC	Conversor ativado
● DIAG OK	Operação OK
● FAIL	Falha
● DC LINE	Entrada energizada
● DIAG 1	Código de diagnóstico
● DIAG 2	Código de diagnóstico
● DIAG 3	Código de diagnóstico

**Figura 5. 4 – LEDs do frontal do DF87**

Veja a seguir um resumo das situações e os respectivos estados dos LEDs para diagnósticos de advertência, permitindo a intervenção antes que possíveis falhas possam ocorrer na fonte de alimentação DF87.

OK	Tensão de entrada baixa	Tensão de entrada alta	Corrente de saída	Temperatura interna	Não reconhecido	Atuação da proteção de saída	Problema interno (ripple, etc.)
● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK	● DIAG OK
● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1	● DIAG 1
● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2	● DIAG 2
● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3	● DIAG 3

**Figura 5. 5 – LEDs de Diagnóstico**

O LED FAIL indica falha quando aceso.

O gráfico seguinte mostra o comportamento da corrente de saída dentro da faixa de operação da DF87 em ambientes sem ventilação artificial.

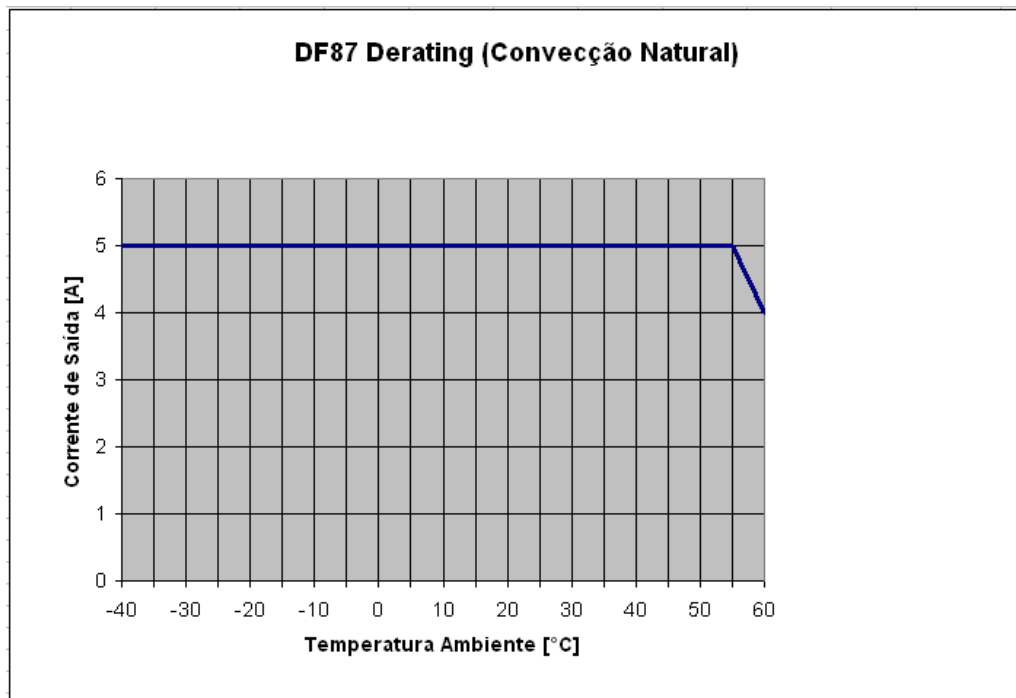


Figura 5.6 - Curva de Derating da corrente de saída com a temperatura, para ambientes sem ventilação.

## Cálculo do Consumo de Energia

Uma vez que a potência disponível da fonte de alimentação é limitada, é necessário calcular a potência consumida pelos módulos em utilização. Uma maneira de fazer isto é construir uma planilha para resumir todas as correntes fornecidas e necessárias por módulo e equipamentos associados (tais como interfaces). Veja a seguir um exemplo de planilha com consumo dos módulos e especificação de algumas fontes de alimentação.

AuditFlow Balanço de Consumo										
Módulo	Descrição	Qty.	Consumo Unidade (mA)		Corrente Total (mA)		Fornec. Unidade (mA)		Corrente Total (mA)	
			@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V	@24 V	@5 V
HFC302	Controlador	1	0	550	0	0				
DF11	2*8 DI 24 VDC		0	80	0	0				
DF12	2*8 DI 48 VDC		0	80	0	0				
DF13	2*8 DI 60 VDC		0	80	0	0				
DF14	2*8 DI 125 VDC		0	80	0	0				
DF15	2*8 DI 24 VDC (sink)		0	80	0	0				
DF16	2*4 DI 120 VAC		0	50	0	0				
DF17	2*4 DI 240 VAC		0	50	0	0				
DF18	2*8 DI 120 VAC		0	87	0	0				
DF19	2*8 DI 240 VAC	2	0	87	0	174				
DF20	8 switches		0		0	0				
DF44	8 AI		0	320	0	0				
DF57	8 AI		0	320	0	0				
DF45	8 entradas Temperatura		0	55	0	0				
DF21	16 DO (transistor)		65	70	0	0				
DF22	2*8 DO (transistor)		65	70	0	0				
DF23	8 DO (TRIAC)		0	70	0	0				
DF24	2*8 DO (triac)		0	115	0	0				
DF25	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF26	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF27	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF28	2*8 DO (relé)		180	30	0	0				
DF29	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF30	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF31	2*4 DO (relé)		134	20	0	0				
DF46	4 AO		180	20	0	0				
DF32	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF33	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF34	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF35	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF36	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF37	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF38	8 DI 24 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF39	8 DI 48 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF40	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF53	4 Impedâncias para Fieldbus	1	1500	0	1500	0				
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>			<b>1500</b>	<b>1074</b>				
DF50		1					300	3000	300	3000
DF52		1					1500	0	1500	0
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>							<b>1800</b>	<b>3000</b>

## Posicionamento das Fontes de Alimentação

Para sistemas que utilizam os racks DF92 e DF93, junto com o DF90 e DF91

Uma fonte conectada em um *rack* nesse sistema fornece corrente à fileira de *racks* a ele interconectados horizontalmente por seus terminais de conexões laterais e verticalmente através dos cabos DF90, formando assim um grupo de fileiras de *racks* alimentados por uma mesma fonte.

Pode haver somente uma fonte por sistema (ou par de fontes redundantes) ou o sistema pode ser subdividido em vários <sup>1</sup> desses grupos, cada um alimentado por uma fonte (ou par redundante de fontes).

A forma recomendada de distribuição da alimentação de uma fonte é por grupos de fileiras horizontais de *racks*. Nesse esquema, cada fonte deve ser posicionada no canto superior esquerdo do grupo de fileiras de *racks* que ela alimenta. O *rack* onde estiver a fonte deve ter o *jumper W1* (do *rack*) cortado e o cabo DF90 não deve ser conectado às fileiras alimentadas por outras fontes (fileira de cima). Veja na figura seguinte um exemplo de sistema alimentado por duas fontes, sendo que cada uma delas atende uma parcela de fileiras, representadas nas cores verde e azul.

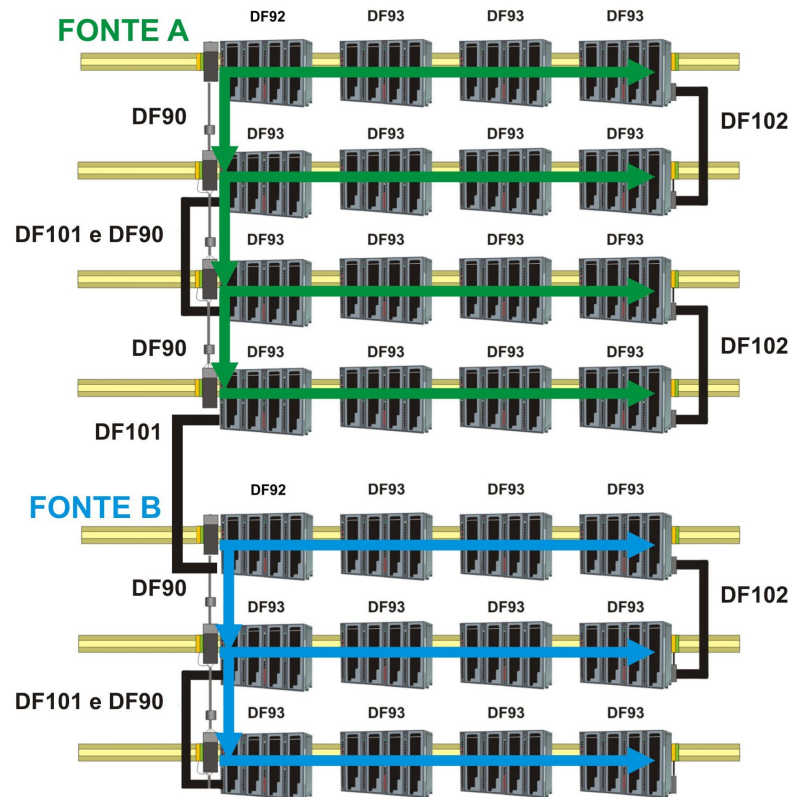


Figura 5. 7 – Sistema alimentado por duas fontes de alimentação

Observar que esse sistema, para maior eficiência, é otimizado para distribuição da alimentação por grupos de fileiras de *racks*. Assim, uma fonte alimenta um número inteiro de fileiras que ela suportar. Porém, em casos mais raros, com fileiras longas ou muitos módulos de maior consumo em uma mesma fileira, existe a opção de adicionar fontes no meio das fileiras, subdividindo a alimentação dentro destas. Nesse caso, a fonte adicionada alimentará somente os módulos posicionados à sua direita na mesma fileira, até o final desta, ou até onde houver outra fonte adicionada. No *rack* onde for adicionada uma fonte de alimentação nesse esquema, o *jumper W1* deve ser cortado e o terminal de conexão lateral esquerdo (+5Vdc) deve ser desconectado (recolhido).

<sup>1</sup> Máximo de 8 grupos permitidos quando utilizadas fontes DF50, DF56 ou DF87

Nesse sistema, as fontes **DF50** e **DF56** devem ter o *jumper* **CH1** (da fonte) sempre configurados em **R**, mesmo que não estejam em pares redundantes.



#### ATENÇÃO

A mistura dessas fontes configuradas com **CH1** em **R** e em **E** em qualquer sistema **AuditFlow**, não é permitida!

No DF92, o par de fontes redundantes deve necessariamente ser instalado no primeiro e segundo *slots*.

No DF93 é recomendado o posicionamento do par redundante no primeiro e segundo *slots*, porém podem ser instaladas em quaisquer *slots* se necessário.

O sistema possui diagnóstico do nível de tensão distribuído pelos *racks* e capacidade de suportar módulos de maior consumo em qualquer posição no barramento. Apesar disso, é uma boa prática posicionar os módulos de maior consumo mais perto dos módulos das fontes de alimentação, para evitar transmissão desnecessária de energia.

#### Para sistemas que utilizam os racks **DF78** e **DF1A**

1. Observe os valores máximos de corrente da especificação do módulo fonte de alimentação. No caso da DF50 deve ser observado o limite de 3 A e do DF87 é de 5 A..
2. Após a conexão com *flat cables* longos (DF4A, DF5A, DF6A e/ou DF7A), deve-se sempre colocar um novo módulo fonte de alimentação no primeiro *slot* do primeiro *rack*.
3. Utilizar no máximo 6 módulos DF44/DF57 por fonte de alimentação, sempre colocando os DF44/DF57 consecutivos e mais próximos da fonte. Devido ao alto consumo de corrente dos módulos DF44/DF57, a colocação destes posteriores a outros módulos pode acarretar uma queda de tensão indesejável no barramento.
4. Quando houver necessidade de adicionar módulos de interface no mesmo barramento utilizado por módulos de Entrada e Saída, por exemplo HI302, MB700, DF58, nestes casos recomenda-se que estes módulos sejam colocados o mais próximo da fonte de alimentação, pois da mesma forma descrita no item anterior, a colocação destes posteriores a outros módulos pode acarretar uma queda de tensão indesejável no barramento.
- 5 - Para adicionar um novo Módulo Fonte de Alimentação:
  - Determine o rack onde o novo módulo fonte de alimentação será instalado.
  - Corte o jumper W1 localizado no rack.
  - Conecte a nova fonte de alimentação no primeiro slot do rack (Slot 0).
  - Nesse caso, o jumper CH1 em todos os módulos **DF50** devem estar na posição E.



#### ATENÇÃO

- A fonte DF87 não é compatível com o rack DF78. Utilize o rack DF92 caso seja necessário redundância de controladores junto com a DF87.
- Mesmo utilizando a fonte DF87, o DF1A só suporta 3A por slot.

## DF52 / DF60 – Módulo Fonte de Alimentação para Fieldbus

### Descrição

Estes módulos foram especialmente desenvolvidos para alimentar as redes fieldbus. A principal diferença entre eles é a tensão de entrada:

DF52 (90 ~ 264 Vac)

DF60 (20 ~ 30 Vdc)

A fonte de alimentação DF52 é um equipamento de segurança não-intrínseco com uma entrada AC universal (90 a 264 Vac, 47 a 63 Hz ou 127 a 135 Vdc), e uma saída de 24 Vdc isolada, com proteção contra sobrecorrente e curto-circuito além de indicação de falha, apropriada para alimentar os elementos do Fieldbus.

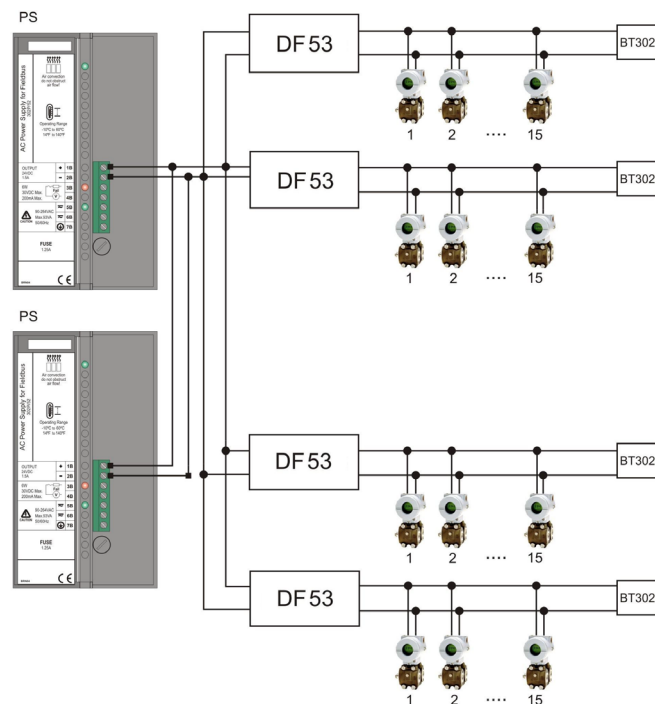
A fonte de alimentação DF60 é um equipamento de segurança não-intrínseco com uma entrada DC (20 a 30 Vdc) e uma saída de 24 Vdc isolada, com proteção contra sobrecorrente e curto-circuito e, também, indicação de falha, apropriada para alimentar os elementos do Fieldbus.

A interconexão dos elementos do Fieldbus com as unidades DF52/DF60 deverá ser feita como mostra a figura abaixo. Não existe *overshoot* quando chaveado ON ou OFF. O DF52/DF60 pode alimentar até 4 redes fieldbus totalmente carregadas.

### OBSERVAÇÃO

Os cabos que interconectam os módulos DF52/DF60 aos DF53/DF98 devem ter comprimento máximo de 3 metros.

Se alguma condição anormal ocorrer na saída, como sobrecarga ou curto-circuito, as chaves internas do DF52/DF60 são automaticamente desligadas portanto, os circuitos estão protegidos. Quando as saídas retornarem à condição normal de operação, o circuito é automaticamente ligado.



**Figura 5. 8 – Sistema utilizando fontes de alimentação DF52**

O DF52/DF60 permite redundância sem a necessidade de nenhum componente acoplado à sua saída.

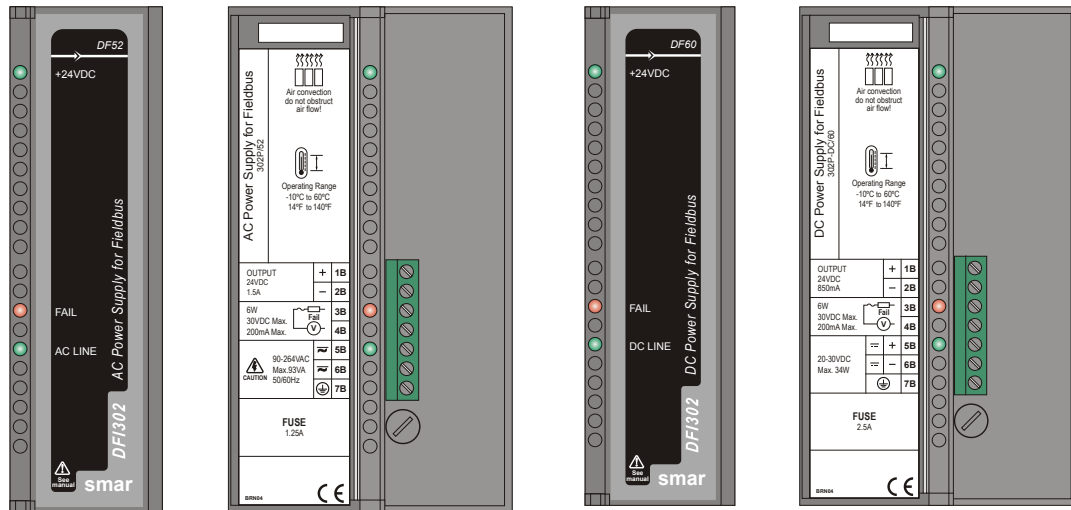


Figura 5. 9 – Fonte de Alimentação para o Fieldbus: DF52/DF60

### Especificações Técnicas

ENTRADAS DF52	
DC	127 a 135 Vdc
AC	90 a 264 Vac, 50/60 Hz (nominal), 47 a 63 Hz (faixa)
Máxima Corrente de "Rush" (Inrush Current)	< 30 A @ 220 Vac [ $\Delta T < 640 \mu s$ ]
Consumo Máximo	93 VA
Indicador	AC LINE (LED verde)

ENTRADAS DF60	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corrente de "Rush" (Inrush Current)	< 24 A @ 30 Vdc [ $\Delta T < 400 \mu s$ ]
Consumo Máximo	34 W
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDAS		
Saída	+24 Vdc $\pm 1\%$	
Corrente	<b>DF52</b>	<b>DF60</b>
	1,5 A Máximo	850 mA Máximo
Ripple	20 mVpp Máximo	
Indicadores	+24 Vdc (LED Verde)	
	Falha (LED Vermelho)	

ISOLAÇÃO		
Sinal de entrada, entradas internas e a saída externa estão isoladas entre si.	<b>DF52</b>	<b>DF60</b>
Entre as Saídas e o Terra	1000 Vrms	500 Vrms
Entre a Entrada e a Saída	2500 Vrms	1500 Vrms

### RELÉ DE FALHA

Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13Ω
Proteção à Sobrecarga	Deve ser provida externamente
Tempo de Operação	5 ms máximo

#### DIMENSÕES E PESO

Dimensões (A x L x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso	0,450 kg

#### TEMPERATURA

Operação	-10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)
Armazenamento	-30 °C a 70 °C

#### NOTA

Para atender às normas de EMC, o comprimento da fiação ligada ao relé de falha deve ser menor que 30 metros. A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de rede externa.



## DF53 / DF98 – Módulo de Impedância para o Fieldbus

### Descrição

Estes módulos foram especialmente projetados para fornecer uma impedância ideal para as redes fieldbus. A única diferença entre eles é a quantidade de portas:

**DF53 (4 portas)**  
**DF53-FC (4 portas)**  
**DF98 (2 portas)**

A função desta impedância é implementar um circuito de saída no qual a impedância seja maior que  $3\text{ K}\Omega$  e, em paralelo com dois terminadores de  $100\ \Omega \pm 2\%$  cada, resulte em uma impedância de linha de aproximadamente  $50\ \Omega$ . Esta impedância pode ser implementada de modo passivo (resistência de  $50\ \Omega$  em série com uma indutância de  $100\ \text{mH}$ ) ou de modo ativo (através de um circuito para o ajuste da impedância).

A impedância Fieldbus é um instrumento de controle de impedância ativo, não-isolado, de acordo com o padrão IEC61158-2. Este instrumento apresenta uma impedância de saída que, em paralelo com os dois terminadores de barramento (um resistor de  $100\ \Omega$  em série com um capacitor de  $1\ \mu\text{F}$ ) atendendo ao padrão, resulta em uma impedância de linha puramente resistiva para uma ampla faixa de frequência. **DF53** e **DF98** não podem ser utilizadas em áreas que exigem especificações de segurança intrínseca.

A figura a seguir apresenta o diagrama de blocos deste instrumento. O **DF53/DF98** pode ser utilizado em redundância, conectando sua saída (+ e -) em paralelo. Quando utilizar esta configuração, utilize um terminador de barramento externo (**BT302**) para que, em caso de falhas, possam ocorrer manutenções na **DF53/DF98** ou sua substituição sem interrupção da comunicação fieldbus.

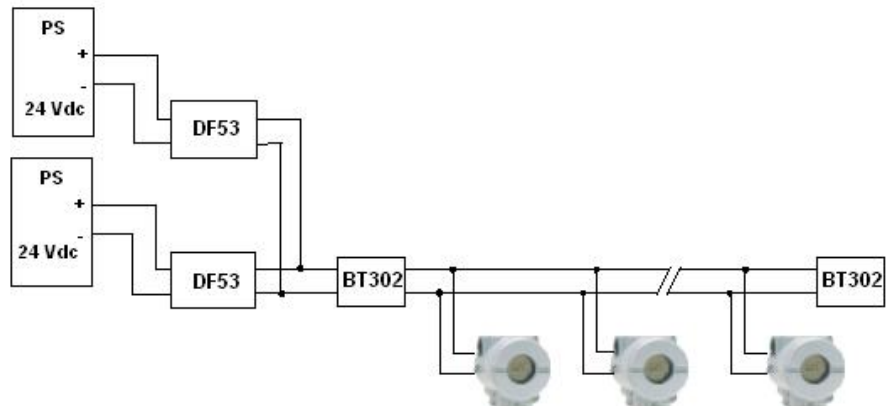


Figura 5. 10 – Sistema utilizando impedância DF53

A **DF53/DF98** tem LEDs de indicação de sobrecorrente e fonte de alimentação. O bloco terminal de entrada possui dois terminais (1A e 2A), que são conectados aos 24 Vdc externos. O LED de indicação da fonte de alimentação é verde e mantém-se energizado enquanto houver uma tensão de alimentação de 24 Vdc.

O LED de indicação de sobrecorrente é vermelho e mantém-se energizado somente em casos de sobrecorrente causados por um curto-circuito na planta ou por um número excessivo de aparelhos conectados.

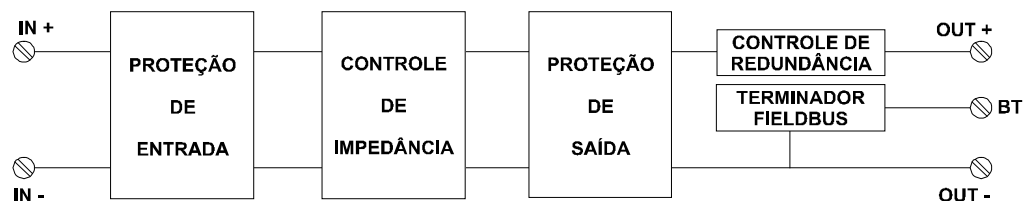


Figura 5. 11 – Sistema utilizando impedância DF53/DF98

**DF53:** Oito terminais (3A a 10A) implementando quatro portas Fieldbus independentes, quatro *DIP switches* para o acionamento da terminação do barramento, um LED verde para *status* de energia e quatro LEDs vermelhos para sobrecorrente no barramento.

**DF53-FC:** Possui as mesmas características da DF53 e atende os requisitos de testes de hardware da OIML R117-1 (Sistema de Medição de Vazão de Líquidos).

**DF98:** Quatro terminais (3A/4A e 9A/10A) implementando duas portas Fieldbus independentes, duas *DIP switches* para o acionamento da terminação do barramento, um LED verde para *status* de energia e dois LEDs vermelhos para sobrecorrente no barramento.

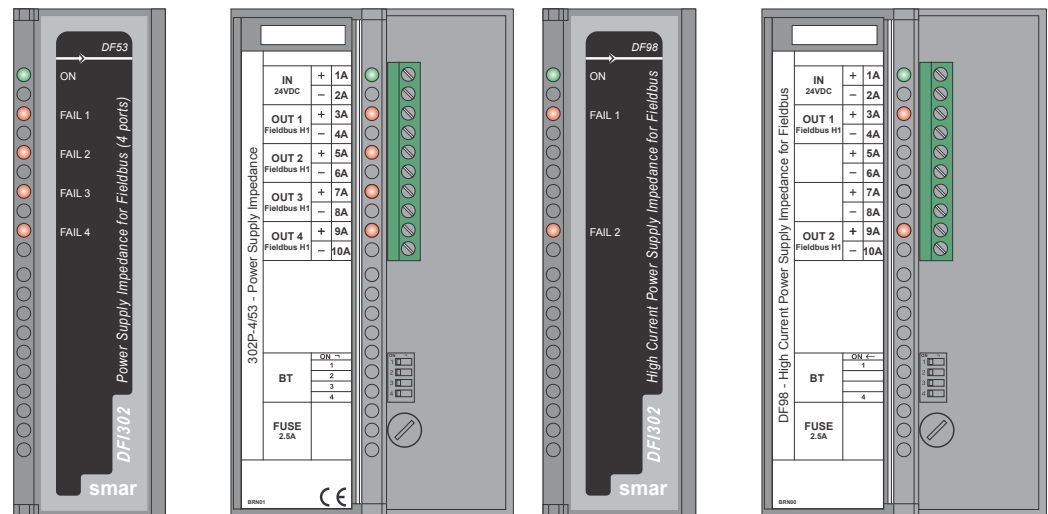


Figura 5.12 – Módulos de Impedância para o Fieldbus: DF53/DF98

## Especificações Técnicas

ENTRADA	
DC	24 a 32 Vdc +/- 10%
SAÍDA	
Corrente	DF53: 340 mA por canal DF98: 500 mA por canal
FILTRO DE ENTRADA	
Atenuação	10 dB no <i>ripple</i> de entrada @60 Hz
CONSUMO	
Potência máxima dissipada	DF53: 2,26 W por canal DF98: 3,43 W por canal
DIMENSÕES E PESO	
Dimensões (L x A x P)	39,9 x 137,0 x 141,5 mm ; (1,57 x 5,39 x 5,57 pol.)
Peso (sem embalagem)	260 g
TEMPERATURA	
Operação	0 °C a 60 °C
Armazenamento	-30 °C a 70 °C

SEGURANÇA	
Sobrecorrente de Saída	DF53: 450 mA DF98: 600 mA
Fusível de Entrada	2,5 A
Descargas Atmosféricas	Entrada e saída protegida por supressores de transientes
Segurança Intrínseca	Não pode ser aplicada diretamente

COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABEAMENTO FIELDBUS		
DF53/DF98	Sem redundância	1.900 m
	Com redundância	1.900 m
DF53-FC	Sem redundância	1.900 m
	Com redundância	1.000 m

## Instalação

O **DF53/DF98** é um dispositivo especialmente voltado para utilização em painel, não podendo ser instalado em locais expostos diretamente ao tempo. A forma de conexão em painel pode ser feita diretamente em trilho DIN ou através de fixação por parafusos em suporte auxiliar que acompanha o produto. Veja a seção “Hardware” para maiores detalhes sobre a instalação e desenhos dimensionais do módulo.

## Manutenção e Detecção de Problemas

O **DF53/DF98** é um dispositivo robusto que não requer, praticamente, qualquer tipo de manutenção preventiva. Recomenda-se, apenas, mantê-lo livre de excesso de deposição de poeiras e de ambientes excessivamente úmidos que possam afetar a sua impedância de saída.

Os dois modelos têm LEDs que informam o status do seu funcionamento - um LED verde para informar que o módulo está devidamente alimentado e um LED vermelho para cada canal, que será ativado na ocorrência de anormalidade no cabeamento no campo.

Estes LEDs detectam a maioria dos problemas que ocorreriam em uma instalação Fieldbus, porém, podem existir outras condições que não sejam detectáveis por eles. Estas condições podem ser nível excessivo de ruídos injetados pela fonte de alimentação externa; impedância abaixo de 20  $\Omega$  da linha de comunicação (observe que esta impedância pode não ser puramente resistiva e, portanto, não ser detectada pelo circuito de sobrecorrente). Estas condições podem ser facilmente detectadas através de instrumentos de medição.

Pela simplicidade e compactação do **DF53/DF98**, é recomendável que o serviço de reparo seja efetuado através de troca de módulos e não de componentes eletrônicos.

## DF47-12 e DF47-17 – Barreiras de Segurança Intrínseca

### Descrição

A tecnologia de segurança intrínseca (I.S.) incorporada no DF47-12 e DF47-17 isola totalmente a rede de controle da área classificada (área de risco ou perigosa). Os valores I.S. da fonte de alimentação são projetados para instrumentos de campo (fieldbus) que estão de acordo com o modelo FISCO.

A incorporação de um repetidor fieldbus de acordo com IEC 61158-2 (31,25 kbps) essencialmente limpa e amplifica o sinal de comunicação transmitindo-o para ambientes classificados. As redes dos lados classificado e protegido do DF47-12 e DF47-17 são completamente independentes entre si.

Em adição, a terminação do barramento para a rede classificada é incorporada dentro do DF47-12 e do DF47-17, ou seja, somente um único terminador externo é necessário.

#### NOTAS

1. Se o terminador do módulo DF53 não estiver sendo usado, é necessário instalar outro terminador externo na área segura.
2. O modelo DF47 foi descontinuado devido às novas recomendações do FISCO. A substituição por DF47-12 ou DF47-17 deve ser avaliada respeitando os limites de corrente suportados. O modelo DF47-17 suporta até 7 equipamentos da linha 302 Smar. Caso a substituição se dê pelo modelo DF47-12, somente 5 equipamentos Smar linha 302 são suportados.

- Barreira isolada H1 e fonte de alimentação I.S de acordo com o modelo FISCO;
- Repetidor de sinal Fieldbus H1;
- Atende ao padrão IEC 61158-2, 31,25 kbits/s para Fieldbus. (FOUNDATION fieldbus e PROFIBUS PA);
- Certificado de acordo com os padrões de segurança intrínseca IEC, FM & CENELEC;
- De acordo com IEC60079-27, FISCO e FNICO para fontes de alimentação;
- Marcação dupla de acordo com IEC60079-11 e IEC60079-27
- Terminador de barramento no lado não seguro.

### Instalação

A seleção e instalação da barreira devem ser sempre realizadas por pessoal técnico competente. Favor entrar em contato com a Smar ou o representante local para maiores informações.

De acordo com os padrões para áreas classificadas, a barreira DF47-12 ou DF47-17 deve ser instalada fora da área de risco. Os parâmetros de entrada para instalação em áreas classificadas estão no tópico “Certificados para áreas classificadas”.

A barreira deverá ser fixada em um DF1A, DF93 ou DF9 e encaixados em um trilho DIN, de acordo com a seção Hardware.

#### Princípios de Instalação

1. Assegure que exista uma separação adequada entre os circuitos de segurança intrínseca e não-intrínseca (maior que 50 mm ou 1,97 polegadas), assim a energia de ignição do circuito de segurança não-intrínseca não interfere nos circuitos de segurança intrínseca.
2. Assegure que os parâmetros limites do sistema como indutância total e capacitância, na qual a aprovação do sistema está baseada, não sejam excedidos.
3. Assegure que uma falha no sistema de alimentação e diferenças no aterramento não gerem ignição no sistema.

#### Localização

A barreira é normalmente instalada em um invólucro livre de poeira e umidade, em uma área segura. O invólucro deve estar o mais perto possível da área classificada para reduzir efeito do cabo e aumento de capacitância. Se a barreira estiver instalada em área classificada, ela deve estar em um invólucro adequado para este tipo de área. Somente os terminais de segurança intrínseca estão na saída da barreira.

**Fiação**

Os circuitos de segurança intrínseca podem ser cabeados da mesma maneira que os circuitos convencionais instalados em localidades não-classificadas com duas exceções sintetizadas como separação e identificação. Os condutores de segurança intrínseca devem ser separados de todas as outras fiações através de conduites ou separados por um espaço maior que 50 mm ou 1,97 polegadas. Os condutores, bandejas, fiações livres e as caixas terminais devem ser rotulados "Cabeamento Intrinsecamente Seguro" para evitar interferência com outros circuitos.

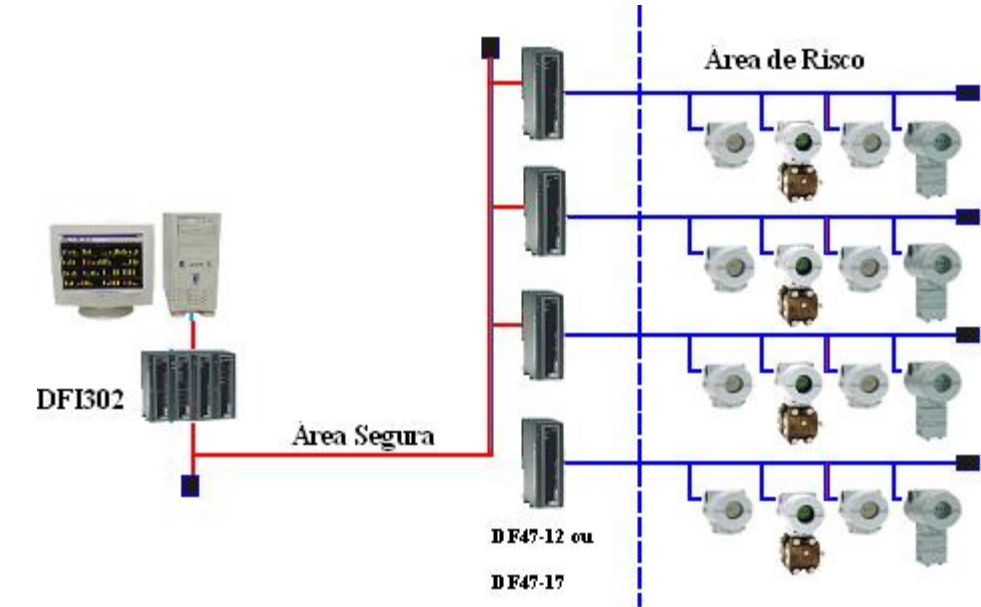


Figura 5. 13 – Instalação do DF47

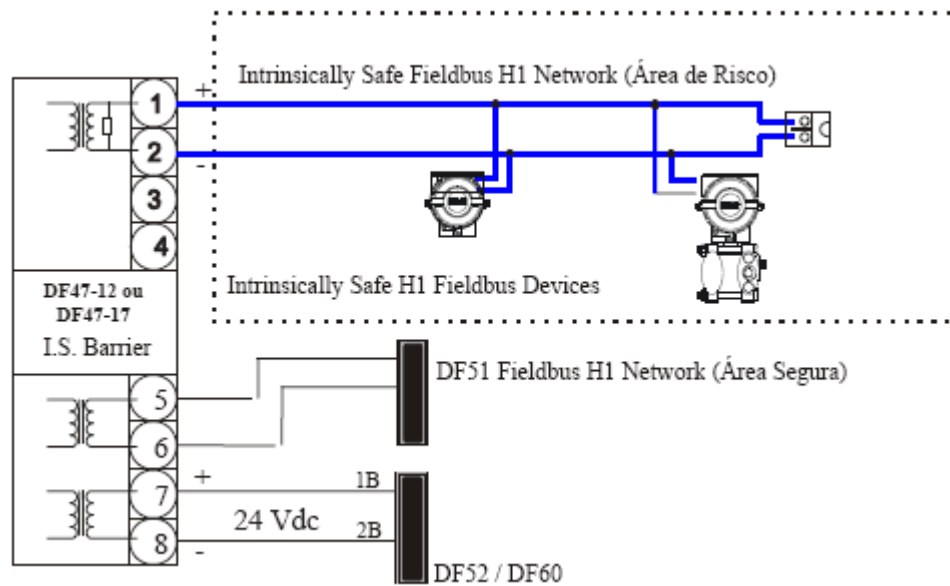


Figura 5. 14 – Instalação do DF47

## Especificações Técnicas

POTÊNCIA	
Entrada da Fonte de Alimentação	Tensão: 24 Vdc $\pm$ 5%
	Corrente (máx.): 350 mA @ 24 Vdc

ÁREA CLASSIFICADA	
Saída da Fonte de Alimentação	Tensão Máxima disponível nos terminais da barreira: $U_s=13,8$ Vdc
	Corrente Máxima em operação típica (considerando $U_s = 13,8$ Vdc) DF47-12: $I_s = 65$ mA DF47-17: $I_s = 90$ mA
	Resistor limitador de corrente (típico) DF47-12: $R_i \geq 247,5 \Omega$ DF47-17: $R_i \geq 176,22 \Omega$
	Potência de saída máxima DF47-12: $P_o = 1,2$ W DF47-17: $P_o = 1,72$ W
Parâmetros de Segurança (Áreas Classificadas)	Ver item “Certificados para Áreas Classificadas”.
Dissipação Interna	3 W máximo em 24 Vdc de entrada, condições nominais (para circuitos não intrinsecamente seguros)
Comprimento do Cabo, Número de Instrumentos	Os comprimentos máximos dos cabos são determinados pelas exigências IS e dependem do número de instrumentos inseridos e da queda de tensão máxima aceitável ao longo do cabo. Use cabo FISCO.
Transmissão de Sinal Digital	Compatível com 31,25 kbps – Sistema Fieldbus
Fusível	Para garantir a segurança do produto, a troca dos fusíveis internos só pode ser executada pelo fabricante.
Terminais	Acomoda condutores de até 2,5 mm <sup>2</sup> (22 AWG)
Isolação	Isolação galvânica 2500 V entre entrada, saída e terminais da fonte. Testada até 1500 Vrms mínimos entre os terminais de áreas classificadas e de segurança.

MEIO FÍSICO	
Temperatura Ambiente	0° a +60° C (Operação)
	-30 °C a 70 °C (Armazenamento)
Umidade	5% a 95% Umidade relativa

IMPORTANTE	
Ao utilizar caixas de junção ativas sempre leve em consideração o seu consumo de corrente para o cálculo do consumo total do segmento.	

## Informações sobre certificações

### Locais de fabricação aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil  
Smar Research Corporation – Ronkonkoma, Nova Iorque, EUA

### Informações sobre as Diretivas Europeias

Este produto está de acordo com as seguintes Diretivas Europeias:

#### **Diretiva EMC (2004/108/EC) - Compatibilidade eletromagnética**

O equipamento está de acordo com a diretiva e teste de EMC que foi realizado de acordo com os padrões: IEC61326-1:2005 e IEC61326-2-3:2006. Veja tabela 2 da IEC61326-1:2005.

Para atender a diretiva de EMC a instalação deve seguir as seguintes condições especiais:

- Usar cabo de par trançado blindado para alimentação do equipamento e para condução do sinal.
- Mantenha a blindagem isolada no lado do equipamento, conectando a outra extremidade à terra.

#### **Diretiva ATEX (94/9/EC) – Equipamento elétrico e sistemas de proteção para uso pretendido em atmosferas potencialmente explosivas**

O certificado de análise do tipo EC foi emitido pela Nemko AS (CE0470) e/ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com os padrões europeus.

O órgão certificador para *Production Quality Assurance Notification (QAN)* e *IECEx Quality Assessment Report (QAR)* é Nemko AS (CE0470).

As declarações de conformidade eletromagnética para todas as diretivas europeias e os certificados aplicáveis para este produto podem ser encontradas no site [www.smar.com.br](http://www.smar.com.br).

### Informações gerais sobre áreas classificadas

#### **Padrões Ex:**

IEC 60079-0 General Requirements  
IEC 60079-11 Intrinsic Safety “i”  
IEC 60079-27 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

#### **Responsabilidade do Cliente:**

IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas  
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection  
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance



#### **ATENÇÃO**

#### **Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.**

A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique os parâmetros do certificado da barreira, cabo e equipamentos de campo de acordo com a classificação da área.

#### **Notas Gerais**

##### **Manutenção e Reparo**

A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda está proibida e invalidará a certificação.

##### **Etiqueta de marcação**

Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

##### **Para aplicações com proteção Ex-i**

- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.

- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais  $C_i$  e  $L_i$  devem ser menores que  $C_o$  e  $L_o$  dos equipamentos associados.

### Requisitos para sistema FISCO (IEC 60079-27:2008)

#### Fontes de alimentação FISCO

##### Geral

A fonte de alimentação deve ter resistência limitada ou ter características de saída trapezoidais. A tensão máxima de saída,  $U_o$ , deve ser menor que 17,5V e maior que 14V sob as condições especificadas na IEC60079-11 para o respectivo nível de proteção.

A máxima capacitância interna desprotegida  $C_i$  e indutância  $L_i$  não devem ser maiores que 5nF e 10 $\mu$ H, respectivamente. A saída da fonte de alimentação deve ser conectada à terra.

Não é requerido a especificação da capacitância interna  $C_i$  e  $L_i$  ou parâmetros externos máximos  $L_o$  e  $C_o$  no certificado ou etiqueta.

A determinação dos parâmetros de saída da fonte de alimentação deve levar em consideração a possibilidade de abertura, curto-circuito e aterramento da fiação de campo conectada aos terminais de campo dos equipamentos associados.

##### Requisitos adicionais de fontes de alimentação "ia" e "ib" FISCO

A máxima corrente de saída  $I_o$  para qualquer fonte de alimentação "ia" ou "ib" FISCO deve ser determinada de acordo com IEC60079-11, mas não deve exceder 380 mA.

Tabela 1 – Valores máximos de corrente de saída para uso com fontes de alimentação "ia" e "ib" FISCO

$U_o$	Corrente permitida para IIC (fator de segurança de 1,5 incluso)	Corrente permitida para IIB (fator de segurança de 1,5 incluso)
14V	183 mA	380 mA
15V	133 mA	354 mA
16V	103 mA	288 mA
17V	81 mA	240 mA
17,5V	75 mA	213 mA

Nota: os dois maiores valores de corrente para IIB são derivados de 5,32W.

##### Requisitos adicionais de fontes de alimentação "ic" FISCO

A máxima corrente de saída  $I_o$  para uma fonte de alimentação "ic" FISCO deve ser determinada de acordo com IEC60079-11.

Tabela 2 – Valores máximos de corrente de saída para uso com fontes de alimentação "ic" FISCO

$U_o$	Corrente permitida para IIC (fator de segurança de 1,5 incluso)	Corrente permitida para IIB (fator de segurança de 1,5 incluso)
14V	274 mA	570 mA
15V	199 mA	531 mA
16V	154 mA	432 mA
17V	121 mA	360 mA
17,5V	112 mA	319 mA



## NOTAS GERAIS

- Os condutores intrinsecamente seguros devem ser azuis, baseados nos padrões IEC.
- Se um componente do sistema intrinsecamente seguro não está de acordo com o FISCO, é necessário combinar todos os parâmetros entre cabo, equipamento e barreira.
- Projetado para conexão com um sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO com os seguintes parâmetros:
  - Os equipamentos intrinsecamente seguros interconectados ao circuito da fonte de alimentação (Fieldbus) deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e a indutância/capacitância efetiva interna deve estar entre os seguintes valores máximos:
    - $Li \leq 10 \mu\text{H}$
    - $Ci \leq 5 \text{ nF}$
  - Os parâmetros de comprimento para os cabos de interconexão fieldbus devem estar dentro das seguintes faixas:

PARÂMETRO	VALOR
Resistência por unidade de comprimento	$15 \Omega/\text{km} \leq R' \leq 150 \Omega/\text{km}$
Indutância por unidade de comprimento	$0.4 \text{ mH}/\text{km} \leq L' \leq 1 \text{ mH}/\text{km}$
Capacitância por unidade de comprimento (incluindo blindagem)	$80 \text{ nF}/\text{km} \leq C' \leq 200 \text{ nF}/\text{km}$

Onde:

$C' = C' \text{ fio/fio} + 0.5 \times C' \text{ fio/blindagem}$  quando o circuito fieldbus é isolado.

$C' = C' \text{ fio/fio} + C' \text{ fio/blindagem}$  quando a blindagem está conectada na saída da fonte de alimentação fieldbus.

Comprimento máximo para cada ramificação do cabo: 60m em IIC/IIB.

- Um terminador de um sinal de dados fieldbus, que provê uma capacitância menor ou igual a  $1.1 \mu\text{F}$  conectada em série com um resistor maior ou igual a  $100 \Omega$ , está integrado nas barreiras DF47-12 e DF47-17. Um terminador similar pode ser conectado na outra extremidade do circuito fieldbus.
- Quando encontrar o parâmetro mencionado acima, o comprimento máximo permitido incluindo os comprimentos de todas as ramificações para o Grupo IIC é de 1000 m.
- Quando encontrar o parâmetro mencionado acima, o comprimento máximo permitido incluindo os comprimentos de todas as ramificações para o Grupo IIB e Grupo I é de 5000 m.

\*Ci : Capacitância de entrada, Li : Indutância de entrada, Co : Capacitância de saída, Lo : Indutância de saída

## Aprovações para Áreas Classificadas

### FM Approvals (Factory Mutual)

#### DF47-12 FISCO Power Supply

##### Associated Intrinsic Safety (FM 3017363)

AIS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

AIS Class II, Division 1, Groups E, F and G

AIS Class III, Division 1

AIS Class I, Zone 0 [AEx ia], Group IIC

##### Special conditions for safe use:

Entity FISCO Trapezoidal Characteristic:

Terminals 1 and 2 Groups A/B IIC:

Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 140 mA, Iknee (Is)= 82 mA, Po= 1.2 W, Ca (Co)= 0.23  $\mu$ F, La (Lo)= 0.15 mH

Terminals 1 and 2 Groups C IIB

Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 140 mA, Iknee (Is)= 82 mA, Po= 1.2 W, Ca (Co)= 0.75  $\mu$ F, La (Lo)= 0.5 mH

Integral Terminator: R = 100  $\Omega$ , C = 1.0  $\mu$ F, Ci = 0, Li = 0

Note: The Fieldbus Isolated Barrier shall be installed in compliance with the enclosure, mounting, spacing and segregation requirements of the ultimate application, including a tool removable cover.

Ambient Temperature:  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$

#### DF47-17 FISCO Power Supply

##### Associated Intrinsic Safety (FM 3017363)

AIS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

AIS Class II, Division 1, Groups E, F and G

AIS Class III, Division 1

AIS Class I, Zone 0 [AEx ia], Group IIC

##### Special conditions for safe use:

Entity FISCO Trapezoidal Characteristic:

Terminals 1 and 2 Groups A/B IIC:

Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 197 mA, Iknee (Is)= 115 mA, Po= 1.72 W, Ca (Co)= 0.21  $\mu$ F, La (Lo)= 0.15 mH

Terminals 1 and 2 Groups C IIB

Voc (Uo)= 15.0 V, Isc (Io)= 197 mA, Iknee (Is)= 115 mA, Po= 1.72 W, Ca (Co)= 0.7  $\mu$ F, La (Lo)= 0.5 mH

Integral Terminator: R = 100  $\Omega$ , C = 1.0  $\mu$ F, Ci = 0, Li = 0

Note: The Fieldbus Isolated Barrier shall be installed in compliance with the enclosure, mounting, spacing and segregation requirements of the ultimate application, including a tool removable cover.

Ambient Temperature:  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$

### EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Non Intrinsically safe circuits Parameters:

Power Supply Un = 24 Vdc, Um = 250 Vac, Pn = 3 W

Fieldbus signal circuits Um = 250 Vac

1.

#### DF47-12 FISCO Power Supply

##### Associated Intrinsic Safety (BVS 03ATEX E 411X)

Group II, Category (1) G, [Ex ia, EPL Ga], Groups IIB/ IIC FISCO Power Supply

Group I, Category (M2) [Ex ia, EPL Mb], Group I

Intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit (FISCO-Model):

Safety parameters:

Uo = 15.0 Vdc, Io = 140.12 mA, Is = 80 mA, Po = 1200 mW, Ri  $\geq$  247.5  $\Omega$ ,

Characteristics trapezoidal

##### Special conditions for safe use

The Fieldbus-Isolated Barrier type DF47 -\*\* shall be installed outside the hazardous area.

Wiring in the terminal box must satisfy the conditions of clause 6.3.11 and clause 7.6.e of EN60079-11:2007

Terminals or connectors for the intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit circuits shall be arranged

according to clause 6.21 or 6.2.2 of EN 60079-11:2007 respectively.  
Local installation rules to determine Lo and Co are replaced by apparatus- and cable-parameters in clause 15.3.2.

For Group I application interconnection of fieldbus-apparatus to an intrinsically safe electrical system shall be assessed in a System Certificate, if required in local installation rules.

Ambient Temperature:  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$

**The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:**

- EN 60079-0:2009 General Requirements
- EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety “i”
- EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

**DF47-17 FISCO Power Supply**

**Associated Intrinsic Safety (BVS 03ATEX E 411X)**

Group II, Category (1) G, [Ex ia, EPL Ga], Groups IIB/ IIC FISCO Power Supply

Group I, Category (M2) [Ex ia, EPL Mb] Group I

Intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit (FISCO-Model):

Safety parameters:

$U_o = 15.0 \text{ Vdc}$ ,  $I_o = 197 \text{ mA}$ ,  $I_s = 115 \text{ mA}$ ,  $P_o = 1720 \text{ mW}$ ,  $R_i \geq 176.22 \Omega$ ,

Characteristics trapezoidal

**Special conditions for safe use**

The Fieldbus-Isolated Barrier type DF47 -\*\* shall be installed outside the hazardous area.

Wiring in the terminal box must satisfy the conditions of clause 6.3.11 and clause 7.6.e of EN60079-11:2007

Terminals or connectors for the intrinsically safe fieldbus supply and signal circuit circuits shall be arranged according to clause 6.21 or 6.2.2 of EN 60079-11:2007 respectively.

Local installation rules to determine Lo and Co are replaced by apparatus- and cable-parameters in clause 15.3.2.

For Group I application interconnection of fieldbus-apparatus to an intrinsically safe electrical system shall be assessed in a System Certificate, if required in local installation rules.

Ambient Temperature:  $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$

**The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:**

- EN 60079-0:2009 General Requirements
- EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety “i”
- EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

**CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)**

Parâmetros dos circuitos não intrinsecamente seguros:

Fonte de alimentação  $U_n = 24 \text{ Vdc}$ ,  $P_n = 3 \text{ W}$

**DF47-12 Fonte de alimentação FISCO**

**Segurança intrínseca associada (CEPEL 06.1095 X)**

[Ex ia, EPL Ga], Grupo IIB

Valores nominais dos terminais intrinsecamente seguros (FISCO-Model):

$U_n = 14.0 \text{ V}$ ,  $I_n = 75 \text{ mA}$ ,  $P_n = 1200 \text{ mW}$

Parâmetros de segurança:

$U_m = 250 \text{ V}$ ,  $U_o = 15 \text{ V}$ ,  $I_o = 140.12 \text{ mA}$ ,  $I_s = 80 \text{ mA}$ ,  $P_o = 1200 \text{ mW}$ ,  $R_i \geq 247.5 \Omega$

Temperatura ambiente:  $-20$  a  $60^{\circ}\text{C}$

**Condições especiais para uso seguro:**

O número do certificado com “X” indica que:

- a) O equipamento foi projetado para conectar com o sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO, como IEC60079-27:2008. O equipamento intrinsecamente seguro conectado ao terminador fieldbus deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e deve apresentar  $C_i \leq 5 \text{ nF}$  e  $L_i \leq 10 \mu\text{H}$ ;

- b) A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:

Resistência:  $15 \Omega/\text{km} \leq R_c \leq 1500/\text{km}$

Capacitância (inclusive malha):  $45 \text{ nF}/\text{km} \leq C_c \leq 200 \text{ nF}/\text{km}$

Indutância:  $0,4 \text{ mH}/\text{km} \leq L_c \leq 1\text{mH}/\text{km}$

c)O comprimento máximo permitido para cabos fieldbus é 1000 m para Grupo IIC e 5000m para Grupo IIB

**Os requisitos essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:**

ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais

ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança intrínseca “i”

ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com Nível de Proteção de Equipamento (EPL) Ga

IEC 60079-27:2008 Conceito de segurança intrínseca Fieldbus (FISCO)

**DF47-17 Fonte de alimentação FISCO**

**Segurança intrínseca associada (CEPEL 06.1095 X)**

[Ex ia, EPL Ga], Grupo IIB

Valores nominais dos terminais intrinsecamente seguros (FISCO-Model):

$U_n = 14.0 \text{ V}$ ,  $I_n = 110 \text{ mA}$ ,  $P_n = 1700 \text{ mW}$

Parâmetros de segurança:

$U_m = 250 \text{ V}$ ,  $U_o = 15 \text{ V}$ ,  $I_o = 197 \text{ mA}$ ,  $I_s = 115 \text{ mA}$ ,  $P_o = 1720 \text{ mW}$ ,  $R_i \geq 176,22 \Omega$

Temperatura ambiente: -20 a 60 °C

**Condições especiais para uso seguro:**

O número do certificado com “X” indica que:

a)O equipamento foi projetado para conectar com o sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO, como IEC60079-27:2008. O equipamento intrinsecamente seguro conectado ao terminador fieldbus deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e deve apresentar  $C_i \leq 5 \text{ nF}$  e  $L_i \leq 10 \mu\text{H}$ ;

b)A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:

Resistência:  $15 \Omega/\text{km} \leq R_c \leq 1500/\text{km}$

Capacitância (inclusive malha):  $45 \text{ nF}/\text{km} \leq C_c \leq 200 \text{ nF}/\text{km}$

Indutância:  $0,4 \text{ mH}/\text{km} \leq L_c \leq 1\text{mH}/\text{km}$

c)O comprimento máximo permitido para cabos fieldbus é 1000 m para Grupo IIC e 5000m para Grupo IIB

**Os requisitos essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:**

ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais

ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança intrínseca “i”





ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com Nível de Proteção de Equipamento (EPL) Ga





IEC 60079-27:2008 Conceito de segurança intrínseca Fieldbus (FISCO)

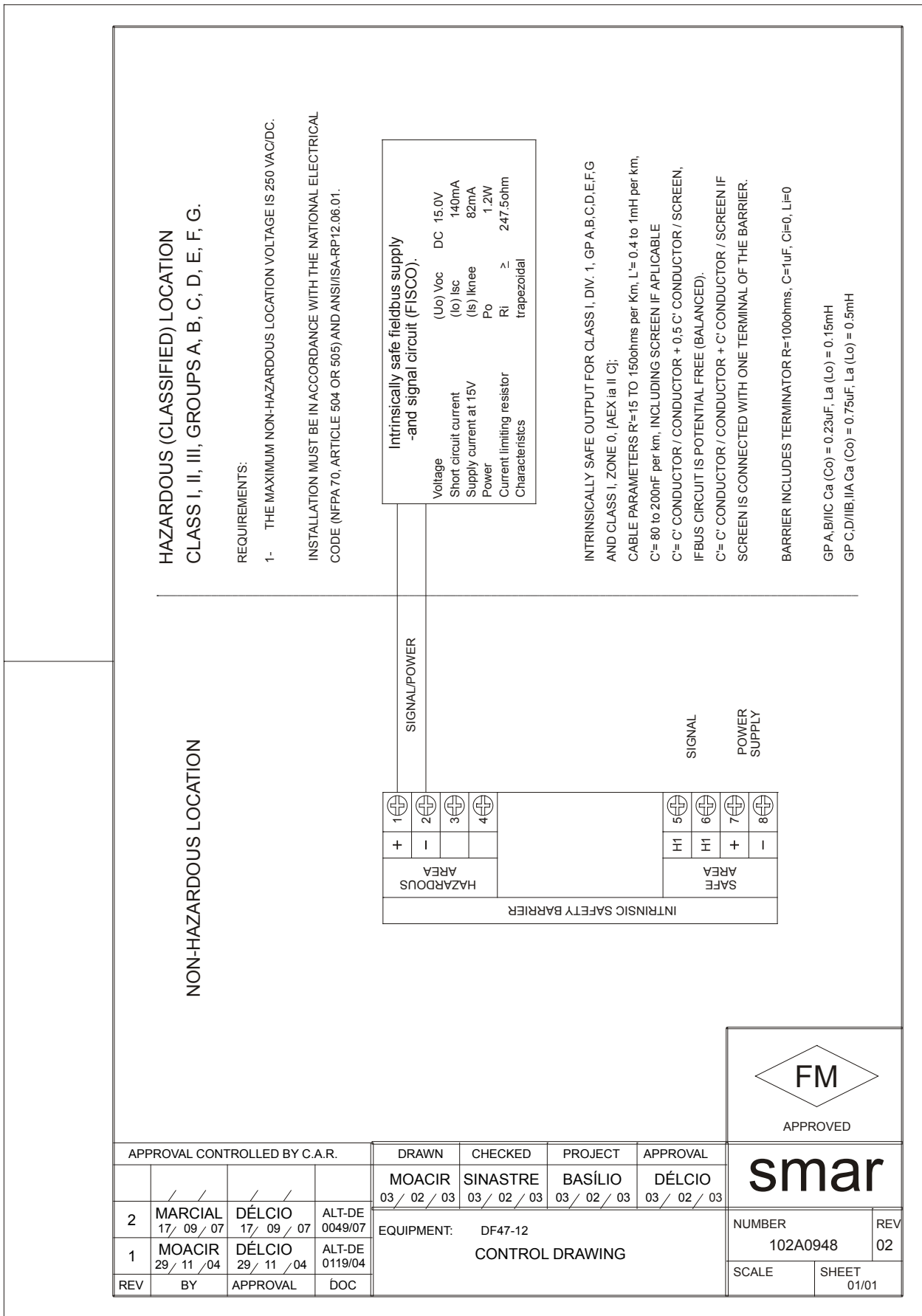
## Etiquetas de identificação e desenhos controlados

### DF47-12 – Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

#### Etiquetas




<b>DF47-12 Barreira de Segurança Intrínseca Fieldbus</b>		
FISCO Power Supply [Ex ia Ga] IIB CEPEL 06.1095 X $U_m = 250Vca$ $T_{amb}: -20^\circ C a 60^\circ C$		
 	<b>Valores Nominais</b>	<b>[Ex ia Ga] IIB CEPEL 06.1095 X</b>
	$U_N = 14Vcc$ $I_N = 75mA$ $P_N = 1200mW$	$U_o = 15V$ $I_o = 140,12mA$ $P_o = 1200mW$ $I_s = 80mA$ $R_i \geq 247,5 \Omega$
$T_{amb}: -20^\circ C a 60^\circ C$		
Circuito não Intrinsecamente Seguro $U_m = 250Vca$ $U_N = 24Vcc$ $P_N = 3W$		
		 




<b>DF47-12 INTRINSIC SAFETY BARRIER FOR FIELDBUS</b>		
Safety Parameters:		
 APPROVED	Intrinsically Safe Connections for, CL I, DIV1, GP ABCDEFG and CL I, ZONE 0, GP IIC [AEx ia] IIC "See Instalation drawing 102A0948 for FM FISCO parameters"	
	BVS 03 ATEX E 411 X II (1)G [Ex ia Ga] IIB / IIC FISCO Power Supply I (M2) [Ex ia Mb] I	
<b>Non Intrinsically Safe Fieldbus signal circuits.</b>		
Voltage $U_m$ AC 250 V - Max. Tamb. 60 °C		
<b>Intrinsically Safe Fieldbus supply - and signal circuit (FISCO).</b>		
Voltage	(Uo) Voc DC	15.0 V
Short circuit current	(Io) Isc	140 mA
Supply current at 15V	(Is) Iknee	82 mA
Power	Po	1.2 W
Current limiting resistor	Ri	$\geq 247.5$ ohm
Characteristics	trapezoidal	
		

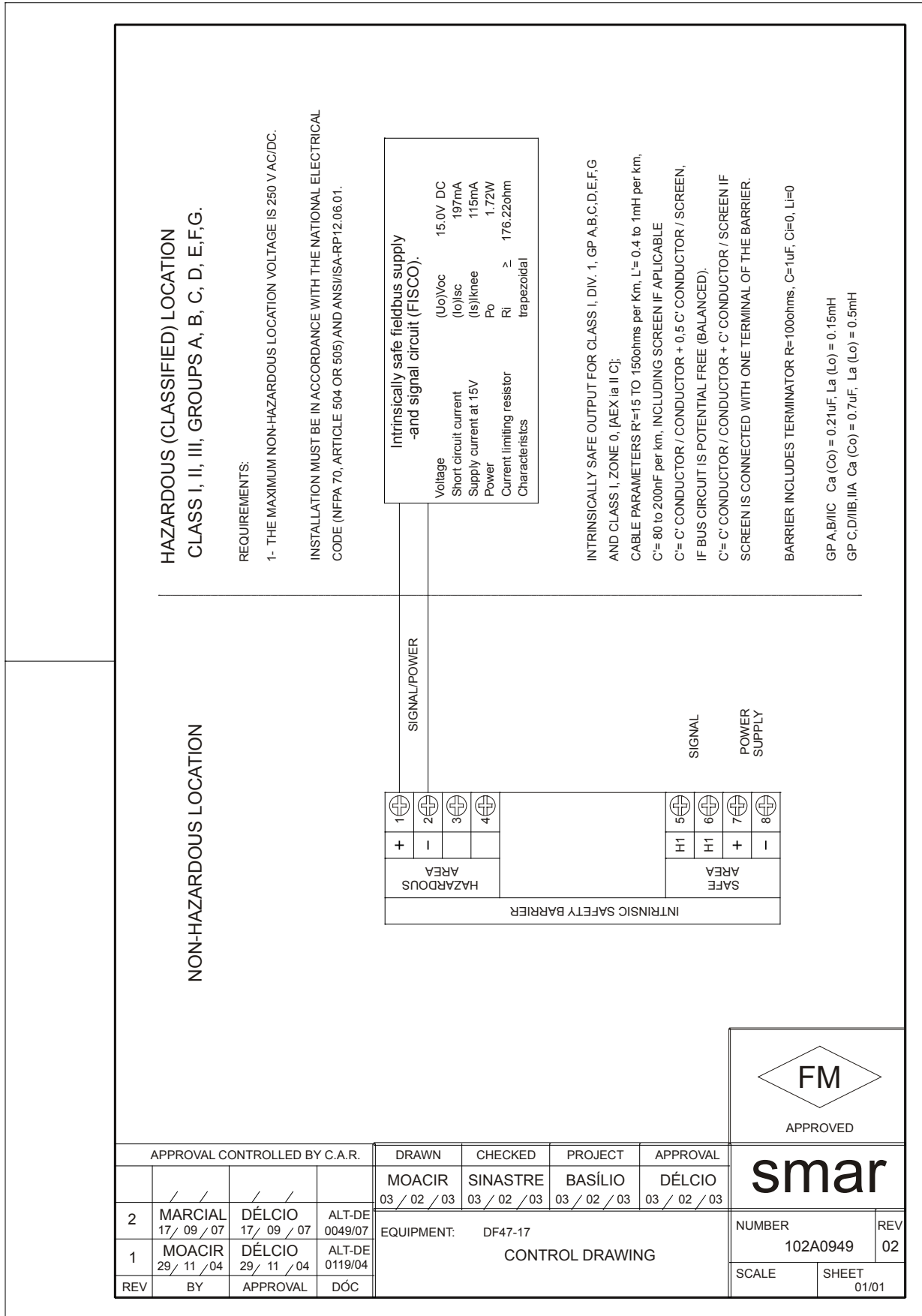


## DF47-17 - Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

### Etiquetas

<b>DF47-17 Barreira de Segurança Intrínseca Fieldbus</b>		
<b>FISCO Power Supply</b>		
[Ex ia Ga] IIB CEPEL 06.1095 X		
$U_m = 250Vca$		$T_{amb}: -20^\circ C a 60^\circ C$
	<b>Valores Nominais</b>	<b>[Ex ia Ga] IIB CEPEL 06.1095 X</b>
	$U_N = 14Vcc$	$U_o = 15V$
	$I_N = 110mA$	$I_o = 197mA$
	$P_N = 1700mW$	$P_o = 1720mW$
		$I_s = 115mA$
		$R_i \geq 176,22 \Omega$
$T_{amb}: -20^\circ C a 60^\circ C$		
Circuito não Intrinsecamente Seguro		
$U_m = 250Vca$		$U_N = 24Vcc$ $P_N = 3W$
		
<b>smar</b>		

<b>DF47-17 INTRINSIC SAFETY BARRIER FOR FIELDBUS</b>		
Safety Parameters:		
	Intrinsically Safe Connections for, CL I, DIV1, GP ABCDEFG and CL I, ZONE 0, GP IIC [AEx ia] IIC "See Instalation drawing 102A0949 for FM FISCO parameters"	
	BVS 03 ATEX E 411 X II (1)G [Ex ia Ga] IIB / IIC FISCO Power Supply I (M2) [Ex ia Mb] I	
<b>Non Intrinsically Safe Fieldbus signal circuits.</b>		
Voltage $U_m$ AC 250 V - Max. Tamb. 60 °C		
<b>Intrinsically Safe Fieldbus supply - and signal circuit (FISCO).</b>		
Voltage	( $U_o$ ) Voc	DC 15.0 V
Short circuit current	( $I_o$ ) Isc	197 mA
Supply current at 15V	( $I_s$ ) Iknee	115 mA
Power	Po	1.72 W
Current limiting resistor	Ri	$\geq 176.22 \text{ ohm}$
Characteristics	trapezoidal	
<b>smar</b>		





## ADICIONANDO INTERFACES

### Introdução

Existem alguns tipos de módulos de interface disponíveis para o sistema AuditFlow. O objetivo principal é fornecer uma ampla conectividade com muitas mídias disponíveis e utilizadas na Indústria de Controle de Processo e Automação.

Para aquelas aplicações em que estão conectados Modbus RTU com o AuditFlow e mais de um Modbus *Device* precisa ser conectado a uma mesma rede Modbus é necessária a utilização de módulos de interface RS-232/RS-485 para prover uma comunicação multiponto.

Em casos em que somente um Modbus *Device* é utilizado e a distância entre os instrumentos é superior a 15 metros, será necessário utilizar também um módulo de interface RS-232/RS-485.

Originalmente, o HFC302 (Processador) foi projetado para ser ligado à uma porta Ethernet de 10 Mbps. Para conectá-lo à uma rede local Ethernet 100 Mbps, adicione o módulo Ethernet Switch 10/100 Mbps.

A tabela a seguir mostra os tipos de módulos de interface disponíveis.

INTERFACE		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF58	Interface RS-232/RS-485	Sem E/S
DF61	Ethernet Switch 10/100 Mbps	Sem E/S

A seguir veja as especificações para cada módulo.

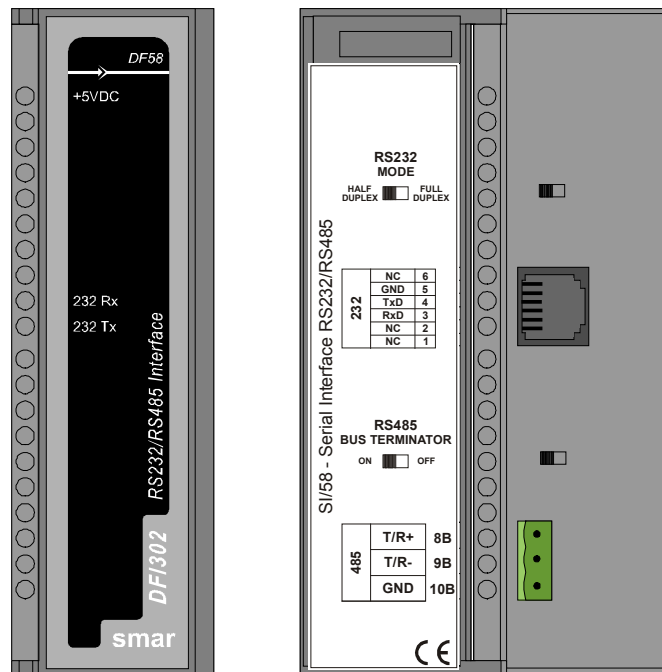
## DF58 – Interface RS232/RS485

### Descrição

Este módulo converte as características elétricas do sinal de comunicação de especificação RS-232 para especificação RS-485. Devido a diferença fundamental entre os propósitos dos RS-232 e RS-485, sendo o primeiro ideal para aplicações ponto-a-ponto, esse módulo foi implementado para trabalhar automaticamente.

Nenhum sinal de controle é necessário para controlar o barramento do lado RS-485. É necessário somente conectar as linhas de transmissão e recepção em ambos os lados, a fim de colocar a interface em funcionamento.

O circuito conversor provê uma isolação de sinal para garantir uma conexão segura entre dois sistemas. Este módulo foi projetado para utilizar plataforma AuditFlow/DFI302/LC700, portanto, nenhuma fonte de alimentação foi inserida na placa. Ele consome uma tensão de +5Vdc do rack para energizar o circuito.



### Ajustes da Interface

Existem dois ajustes de interface, localizados no painel central, para adaptá-la a diversas aplicações: Modo RS-232 e RS-485 *Bus Terminator*.

#### Modo RS-232: Half-Duplex/Full-Duplex

Este Modo RS-232 adapta a interface RS-232/RS-485 ao *driver* de comunicação no lado RS-232. Normalmente, nas interfaces deste tipo, que conectam barramentos unidirecionais com bidirecionais, o barramento unidirecional poderá apresentar características *Full-Duplex* causadas por reflexão da mensagem transmitida (ecos).

Se o *driver* não operar simultaneamente com a recepção e transmissão das mensagens, por incapacidade de recepção ou por descarte da mensagem refletida, é necessário selecionar a opção **Half-Duplex**. Se a mensagem refletida não causar perturbações nas aplicações, pode-se selecionar a opção **Full-Duplex**.

#### RS-485 Bus Terminator: On/Off

O RS-485 é um barramento tipo *Multidrop*. Logo, o *driver* transmissor é colocado sob alta impedância (Hi-Z) quando não houver mensagem a ser transmitida. Por isso, o barramento RS-485 necessita de um terminador de barramento para evitar problemas de ruído durante o funcionamento sem carga. Para um correto casamento de impedância da linha é necessário ativar somente um terminador por barramento. Deixe os outros terminadores desativados.

## Conectores

Existem dois conectores no painel central para interconectar dois sistemas de comunicação. O primeiro, um conector do tipo RJ-12, usado para sistemas RS-232 e, o outro, um conector tipo bloco terminal, utilizado em sistemas RS-485.

### Pinos do RJ-12

PINOS	DESCRIÇÃO
1	Conectado ao pino 6.
2	Não utilizado
3	RxD: RS-232 sinal de entrada - recepção
4	TxD: RS-232 sinal de saída - transmissão
5	GND: RS-232 sinal do terra
6	Conectado ao pino 1

#### NOTA

Os pinos 1 e 6 estão interconectados para permitir a intercomunicação dos sinais do modem quando exigidos por *drivers* de comunicação, como *Clear-To-Send* (CTS) com *Request-To-Send* (RTS).

### Pinos do Bloco Terminal

PINOS	DESCRIÇÃO
1	+: RS-485 sinal não-invertido
2	-: RS-485 sinal invertido
3	GND: Referência para sinal de comunicação RS-485.

#### NOTA

O pino GND é usado para garantir uma tensão de referência para todos os nós RS-485 no mesmo barramento. O lado RS-485 da interface RS-232/RS-485 é isolado e está no estado flutuante. Para evitar altas tensões de modo comum, recomenda-se colocar todos os nós RS-485 na mesma referência de tensão, conectando todos os pinos GND juntos e aterrando-os em um mesmo ponto.

## Especificações Técnicas

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Número de canais de comunicação	1
Interface de comunicação de dados	RS-232 / RS-485
Taxa de dados	Até 200 Kbps
Lado RS-232	Possibilita o Modo RS-232 <i>Half-Duplex</i> ou <i>Full-Duplex</i>
Lado RS-485	Possibilita ativar o terminador do barramento
Isolamento	1600 Vrms @ 1 minuto, típico
Alimentação	Fornecida pelo barramento IMB, +5 Vdc, @ 60 mA Típico

## DF61 – Ethernet Switch 10/100 Mbps

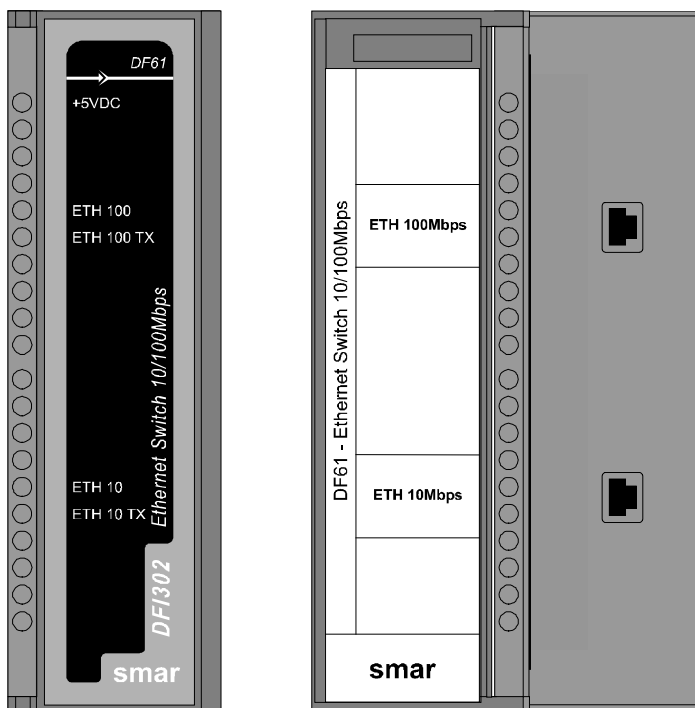
### Descrição

Esse módulo permite conectar o processador HFC302 diretamente a uma rede local Ethernet 100 Mbps (LAN).

O único procedimento para isto é:

- 1 – Instale no rack um módulo DF61; e
- 2 – Utilizando o cabo DF54, conectar a porta 10 Mbps do DF61 com a porta 10 Mbps do HFC302. Feito isto, a porta 100 Mbps está pronta para ser conectada à LAN.

Certifique-se de que a Ethernet esteja operando normalmente, veja se os LEDs (ETH10 e ETH100) estão acesos (*links* conectados) e (ETH10TX e ETH100TX) piscando de acordo com o envio de dados do HFC302.



## ADICIONANDO MÓDULOS DE E/S

### Introdução

O AuditFlow foi especialmente desenvolvido para operar com instrumentos Fieldbus. Todos os tipos mais comuns de instrumentos de campo estão disponíveis nas versões Fieldbus, por isso a quantidade de pontos E/S necessários em um sistema é drasticamente reduzida e eventualmente serão eliminados. Entretanto, como muitas aplicações exigem conexão de antigos ou novos equipamentos que não possuem comunicação Fieldbus, o AuditFlow pode ser conectado a E/S analógicas e convencionais sobre um *backplane* estendido. Cada módulo controlador pode ser conectado a subsistemas de E/S com até 256 pontos ou 1024 pontos dependendo da especificação do controlador.

Existem muitos tipos de módulos disponíveis para o AuditFlow, para atender à uma grande faixa de aplicações na Indústria de Controle de Processo e Automação.

#### NOTA

Os módulos de E/S devem ser acessados exclusivamente por uma das aplicações, Function Blocks ou Ladder. É responsabilidade do usuário garantir a consistência na configuração do hardware pelas ferramentas Syscon e Logic View for FFB.

A tabela a seguir mostra os tipos de módulos de E/S disponíveis.

ENTRADAS DISCRETAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF11	2 Grupos de 8 entradas digitais de 24Vdc – Dreno	16 entradas discretas
DF12	2 Grupos de 8 entradas digitais de 48Vdc – Dreno	16 entradas discretas
DF13	2 Grupos de 8 entradas digitais de 60Vdc – Dreno	16 entradas discretas
DF14	2 Grupos de 8 entradas digitais de 125Vdc - Dreno	16 entradas discretas
DF15	2 Grupos de 8 entradas digitais de 24Vdc – Fonte	16 entradas discretas
DF16	2 Grupos de 4 entradas digitais de 120Vac	8 entradas discretas
DF17	2 Grupos de 4 entradas digitais de 240Vac	8 entradas discretas
DF18	2 Grupos de 8 entradas digitais de 120Vac	16 entradas discretas
DF19	2 Grupos de 8 entradas digitais de 240Vac	16 entradas discretas
DF20	1 Grupo de 8 chaves botão	8 entradas discretas

SAÍDAS DISCRETAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF21	1 Grupo de 16 Saídas digitais de 24 Vdc – Dreno	16 saídas discretas
DF22	2 Grupos de 8 Saídas digitais de 24 Vdc - Fonte	16 saídas discretas
DF23	2 Grupos de 4 Saídas digitais de 120/240 Vac – Triac	8 saídas discretas
DF24	2 Grupos de 8 Saídas digitais de 120/240 Vac – Triac	16 saídas discretas
DF25	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA	8 saídas discretas
DF26	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF	8 saídas discretas
DF27	1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NF	8 saídas discretas
DF28	2 Grupos de 8 Saídas a Relé NA (Sem RC)	16 saídas discretas
DF29	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA (Sem RC)	8 saídas discretas
DF30	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF (Sem RC)	8 saídas discretas
DF31	1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NF (Sem RC)	8 saídas discretas
DF69	2 Grupos de 8 Saídas a Relé NA	16 saídas discretas
DF71	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA (Sem RC) – Máx 10 mA	8 saídas discretas
DF72	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF (Sem RC) – Máx 10 mA	8 saídas discretas

ENTRADAS E SAÍDAS DISCRETAS COMBINADAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF32	1 Grupo de 8 entradas 24Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NA	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF33	1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NA	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF34	1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NA	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF35	1 Grupo de 8 entradas de 24Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NF	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF36	1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NF	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF37	1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc e 1 Grupo de 4 saídas a Relé NF	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF38	1 Grupo de 8 entradas de 24Vdc, 1 Grupo de 2 saídas a Relé NA e 2 saídas a Relé NF	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF39	1 Grupo de 8 entradas de 48Vdc, 1 Grupo de 2 saídas a Relé NF e 2 saídas a Relé NA	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas
DF40	1 Grupo de 8 entradas de 60Vdc, 1 Grupo de 2 saídas a Relé NA e 2 saídas a Relé NF	8 entradas discretas/ 4 saídas discretas

ENTRADAS PULSADAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF41	2 Grupos de 8 entradas de pulso 24 Vdc de baixa frequência (0 – 100 Hz)	16 entradas pulsadas
DF42	2 Grupos de 8 entradas de pulso 24 Vdc de alta frequência (0 – 10 KHz)	16 entradas pulsadas
DF67	2 Grupos de 8 entradas de pulso AC de alta frequência (0 – 10 KHz)	16 entradas pulsadas

ENTRADAS ANALÓGICAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF44	1 Grupo de 8 entradas analógicas de tensão/corrente com resistores shunt internos	8 entradas analógicas
DF57	1 Grupo de 8 entradas analógicas diferenciais de tensão/corrente com resistores shunt internos	8 entradas analógicas
DF45	1 Grupo de 8 entradas de sinais de baixo nível para TC, RTD, mV e Ohm.	8 entradas de temperatura

SAÍDAS ANALÓGICAS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF46	1 Grupo de 4 saídas analógicas de tensão/corrente	4 saídas analógicas

MÓDULOS HART		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF116	8 entradas analógicas com interface HART mestre (4-20mA)	8 entradas analógicas
DF117	8 saídas analógicas com interface HART mestre (4-20mA)	8 saídas analógicas

INTERFACES PARA MÓDULOS DE E/S E SEUS ACESSÓRIOS*	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ITF - 005AC1	Interface para 16 pontos de entrada 120 Vac compatível com DF15.
ITF - 005AC2	Interface para 16 pontos de entrada 240 Vac compatível com DF15.
ITF - 001	Interface para 16 pontos de entrada 24 Vdc compatível com DF11.
ITF - 005DC	Interface para 16 pontos de entrada 24 Vdc compatível com DF15.
ITF - 101	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF compatível com DF21.
ITF - 101FAC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF com fusível para carga AC compatível com DF21.
ITF - 101FDC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF com fusível para carga DC compatível com DF21.
ITF - 102	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF compatível com DF22.
ITF - 102FAC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé contato NA e NF com fusível para carga AC compatível com DF22.
ITF - 102FDC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé contato NA e NF com fusível para carga DC compatível com DF22.
ITF - 120AC	Interface para 8 pontos de saída digital à relé para carga AC compatível com DF25.
ITF - 120DC	Interface para 8 pontos de saída digital à relé para carga DC compatível com DF25.
ITF - 123-7	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF compatível com DF28 e DF69.
ITF - 1237FAC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF com fusível para carga AC compatível com DF28 ou DF69.
ITF - 1237FDC	Interface para 16 pontos de saída digital à relé com contato NA e NF com fusível para carga DC compatível com DF28 ou DF69.
ITF - 304	Interface para 16 pontos de entrada de pulso AC compatível com DF67.
ITF - 401	Interface para 8 pontos de entrada analógica compatível com DF44 e DF57.
ITF - 402	Interface para 8 pontos de entrada analógica compatível com DF45.
ITF - 501	Interface para 8 pontos de saída analógica compatível sem fusível com DF46.
ITF - QDA-AC	Quadro de distribuição de alimentação para 10 pontos 110/240 Vac @ 2A por ponto.
ITF - QDA-DC	Quadro de distribuição de alimentação para 10 pontos 24 Vdc @ 2A por ponto.
ITF - C-10	Cabo de conexão entre módulos interfaces ITF comprimento 1,0 m.
ITF - C-15	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 1,5 m.
ITF - C-20	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 2,0 m.
ITF - C-25	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 2,5 m.
ITF - C-30	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 3,0 m.
ITF - C-35	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 3,5 m.
ITF - C-40	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 4,0 m.
ITF - C-45	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 4,5 m.
ITF - C-50	Cabo de conexão entre módulos e interfaces ITF comprimento 5,0 m.

\*Para mais detalhes refira-se ao manual Interfaces para Painel

ACESSÓRIOS		
MODELO	DESCRIÇÃO	TIPO E/S
DF0	Módulo Cego para preencher <i>slots</i> vazios	Sem E/S
DF1A	<i>Rack</i> com 4 <i>slots</i> – Suporta <i>flat cable</i> blindado	Sem E/S
DF2	Terminador para <i>racks</i> – lado direito	Sem E/S
DF3, DF4A~DF7A	<i>Flat cables</i> para conectar dois <i>racks</i>	Sem E/S
DF9	Suporte individual para módulo	Sem E/S
DF54	Cabo par trançado 100 Base-TX	Sem E/S
DF55	Cabo par trançado 100 Base-TX – <i>cross cable</i> – comprimento 2m	Sem E/S
DF59	Cabo RJ12 usado para conectar controladores e DF58	Sem E/S
DF78	<i>Rack</i> com 4 <i>slots</i> – Possui <i>Hot Swap</i> de CPUs e acesso E/S redundante	Sem E/S
DF82	Cabo de sincronismo <i>Hot Standby</i> – comprimento 50 cm	Sem E/S
DF83	Cabo de sincronismo <i>Hot Standby</i> – comprimento 180 cm	Sem E/S
DF84	Estabilizador de partida para IMB	Sem E/S
DF90	Cabo de potência IMB	Sem E/S
DF91	Adaptador lateral	Sem E/S

DF92	Rack com 4 slots para CPUs redundantes, suporte para hot swap e diagnóstico	Sem E/S
DF93	Rack com 4 slots, com diagnóstico	Sem E/S
DF96	Terminador para racks - lado esquerdo	Sem E/S
DF101	Flat cable para conectar racks pelo lado esquerdo – 70 cm	Sem E/S
DF102	Flat cable para conexão de racks pelo lado direito – 65 cm	Sem E/S
DF103	Flat cable para conexão de racks pelo lado direito – 89 cm	Sem E/S
DF104	Flat cable para conexão de racks pelo lado direito – 98 cm	Sem E/S
DF105	Flat cable para conexão de racks pelo lado direito – 115 cm	Sem E/S

## Passos para Configurar Módulos de E/S

O primeiro passo para configurar o **HFC302**, para a utilização de E/S, é conhecer o processo de como adicionar um bloco funcional usando **Syscon** (ferramenta de configuração). Ver capítulo “Adicionando Blocos Funcionais” para melhor entender este processo.

Adicionar um bloco **Resource**, um **Hardware Configuration Transducer** (HCT), um ou mais **Temperature Transducers** (quando utilizando módulos de temperatura) e blocos **TBH** (*RIO HART Transducer Block*), um para cada equipamento HART instalado.

Após o **Resource** e esses *transducers*, deve-se adicionar os blocos (AI, MAI, AO, MAO, DI, MDI, DO, MDO), de acordo com a necessidade.

NOTA
NÃO devem ser utilizados os blocos HCT, Transdutores de Temperatura, AI, MAI, AO, MAO, DI, MDI, DO e MDO se houver na configuração o FFB 1131, pois neste caso a configuração e acesso dos módulos de E/S será feita através da ferramenta LogicView for FFB. Ver detalhes na seção “Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis (FFB 1131 – Flexible Function Blocks)”

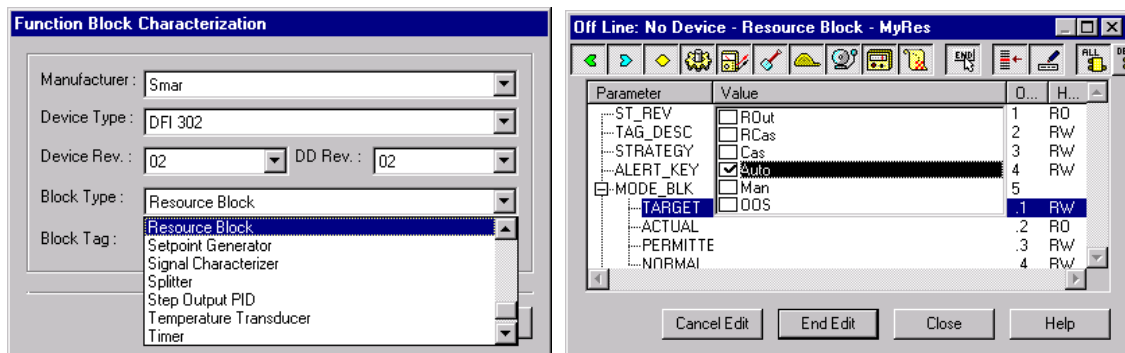
A ordem da criação do *Resource*, *transducers* e dos blocos é muito importante, pois quando o **Syscon** faz o *download* de configuração, verificações de consistência são feitas dentro do HFC302.

Por exemplo, um bloco AI não aceitará uma configuração de canal se o hardware especificado não foi declarado anteriormente no *Hardware Configuration Transducer*.

Uma documentação completa sobre os blocos FOUNDATION fieldbus e seus parâmetros podem ser encontrados no Manual de Blocos Funcionais na pasta de documentação do System302. Os passos a seguir estão mais relacionados com detalhes sobre o HFC302 e todas as descrições completas sobre os blocos não serão encontradas aqui.

### RES – Resource Block

Crie este bloco e configure o parâmetro **MODE\_BLK.TARGET** para **AUTO**.





## HCT – Hardware Configuration Transducer

Esse *transducer* configura o tipo de módulo para cada *slot* no HFC302. O método de execução deste bloco *transducer* escreverá para todos os módulos de saída e lerá todos os módulos de entrada.

Se algum módulo de E/S falhar nesta verificação, será indicado no **BLOCK\_ERR** e também no **MODULE\_STATUS\_x**. Assim fica mais fácil encontrar o módulo ou, até mesmo, o sensor danificado. Portanto, crie este bloco, configure o **MODE\_BLK** para **AUTO** e preencha os parâmetros **IO\_TYPE\_Rx** com os respectivos módulos utilizados.

PARÂMETRO	FAIXA VÁLIDA/ OPÇÕES	VALOR DEFAULT	DESCRIÇÃO
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1 a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Ver Parâmetro Mode
BLOCK_ERR			
REMOTE_IO		Remote I/O Master	Reservado
IO_TYPE_R0		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 0
IO_TYPE_R1		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 1
IO_TYPE_R2		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 2
IO_TYPE_R3		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 3
IO_TYPE_R4		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 4
IO_TYPE_R5		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 5
IO_TYPE_R6		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 6
IO_TYPE_R7		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 7
IO_TYPE_R8		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 8
IO_TYPE_R9		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 9
IO_TYPE_R10		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 10
IO_TYPE_R11		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 11
IO_TYPE_R12		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 12
IO_TYPE_R13		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 13
IO_TYPE_R14		0	Selecione o tipo de módulo para o rack 14
MODULE_STATUS_R0_3			Status do módulo no rack 0-3.
MODULE_STATUS_R4_7			Status do módulo no rack 4-7.
MODULE_STATUS_R8_11			Status do módulo no rack 8-11.
MODULE_STATUS_R12_14			Status do módulo no rack 12-14.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado para qualquer mudança nos dados estáticos
BLOCK_ALM			O block alarm é usado para todas as configurações, hardware, falhas de conexão ou problemas com o sistema no bloco. The cause of the alert is entered in the subcode field. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o Active status no atributo Status.

## TEMP – Transdutor de Temperatura

Este é o bloco *transducer* para o módulo **DF45**, um módulo de oito entradas de baixo sinal para RTD, TC e resistências ( $\Omega$ ).

Ao utilizar esse módulo, é necessário que o **TEMP Transducer** seja adicionado ao **Syscon Configuration** antes do bloco funcional na qual proverá a interface com a E/S. Assim, crie este bloco, configure o **MODE\_BLK** para **AUTO** e preencha os parâmetros com *range*, sensor, etc, que foram utilizados pelo Módulo de Temperatura.

PARÂMETROS	FAIXA VÁLIDA/ OPÇÕES	VALOR DEFAULT	DESCRIÇÃO
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1 a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Ver Parâmetro Mode
BLOCK_ERR			
CHANNEL			O <i>rack</i> e o número do <i>slot</i> do módulo45 associado, codificado como RRSXX.
TEMP_0			Temperatura do ponto 0.
TEMP_1			Temperatura do ponto 1.
TEMP_2			Temperatura do ponto 2.
TEMP_3			Temperatura do ponto 3.
TEMP_4			Temperatura do ponto 4.
TEMP_5			Temperatura do ponto 5.
TEMP_6			Temperatura do ponto 6.
TEMP_7			Temperatura do ponto 7.
VALUE_RANGE_0		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_0	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 0.
SENSOR_TYPE_0	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 0.
VALUE_RANGE_1		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_1	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 1.
SENSOR_TYPE_1	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 1.
VALUE_RANGE_2		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_2	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 2.
SENSOR_TYPE_2	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 2.
VALUE_RANGE_3		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_3	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 3.
SENSOR_TYPE_3	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 3.
VALUE_RANGE_4		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.

PARÂMETROS	FAIXA VÁLIDA/ OPÇÕES	VALOR DEFAULT	DESCRIÇÃO
SENSOR_CONNECTION_4	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 4.
SENSOR_TYPE_4	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 4.
VALUE_RANGE_5		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_5	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 5.
SENSOR_TYPE_5	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 5.
VALUE_RANGE_6		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_6	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 6.
SENSOR_TYPE_6	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 6.
VALUE_RANGE_7		0-100%	Se ele estiver conectado ao bloco AI, será uma cópia do XD_SCALE. Caso contrário o usuário pode escrever nesta escala.
SENSOR_CONNECTION_7	1 : diferencial 2 : 2-fios 3 : 3-fios	3	Conexão do sensor 7.
SENSOR_TYPE_7	Ver tabela abaixo	Pt 100 IEC	Tipo do sensor 7.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado para qualquer mudança nos dados estáticos
BLOCK_ALM			O block alarm é usado para todas as configurações, hardware, falhas de conexão ou problemas com o sistema no bloco. A causa do alerta estará acessível no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o Active status no atributo Status.

## TBH – RIO HART Transducer Block

O bloco **TBH** (*RIO HART Transducer Block*) representa o equipamento HART no sistema. Através dele é possível acessar qualquer variável do equipamento. Este bloco contém parâmetros referentes ao processo para serem utilizados na estratégia de controle e lógica ladder, parâmetros de identificação, Burst e diagnóstico, bem como, os parâmetros de *Bypass* (**HART\_CMD**, **HART\_RESP** e **HART\_COM\_STAT**) que são utilizados pelas ferramentas de configuração e gerenciamento de ativos para transmissão e recepção de mensagens HART.

### IMPORTANTE

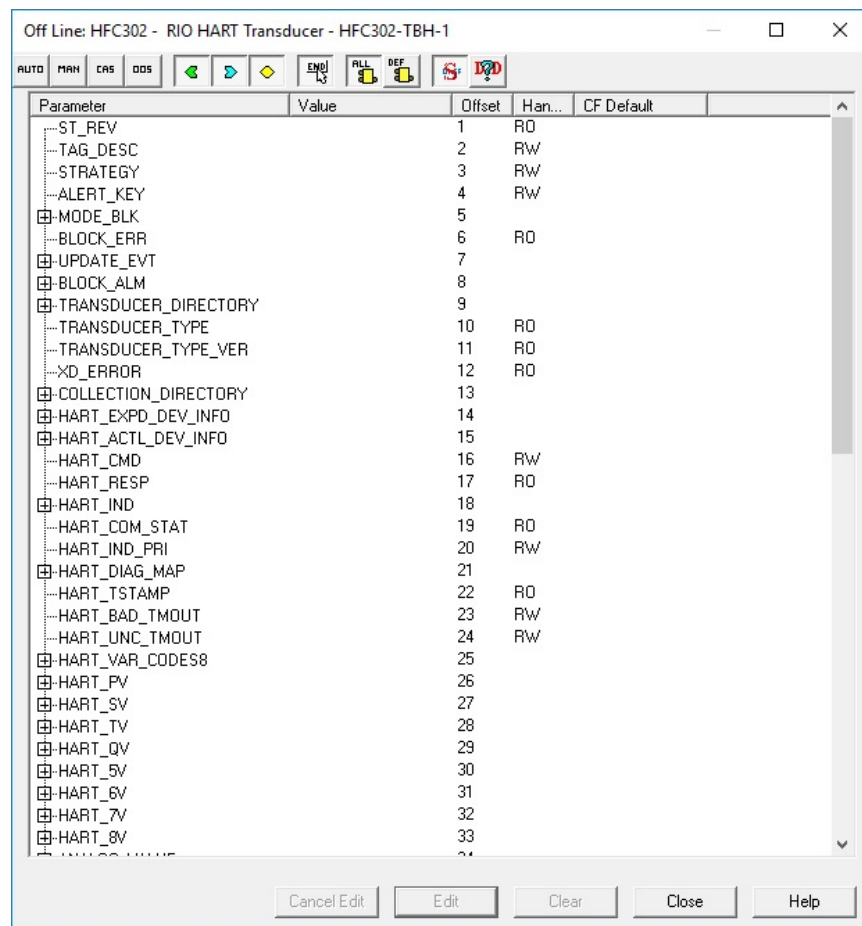
O bloco funcional **TBH** está disponível para **HFC302** nas seguintes condições:  
 1 - Válido para **DEV\_REV 05** (veja parâmetro 12, bloco **Resource**)  
 2 - O firmware a partir da versão **HFC302V4\_0\_0 build 21** suporta **DEV\_REV 05**. (veja **ALERT\_KEY=21** no bloco **FCT**)

Para cada equipamento HART instalado deve existir um bloco **TBH** correspondente no sistema. A associação deste bloco ao equipamento físico deve ser feita através do parâmetro **RRSGP** do bloco, seguindo o padrão **RRSGP** sendo **RR**: rack, **S**: slot, **G**: grupo (0 - 7) e **P**: ponto (9). Exemplos:

209 – Rack 0, Slot 2, grupo 0 e ponto 9  
 12319 – Rack 12, slot 3, grupo 1 e ponto 9

O grupo representa o equipamento HART. Os módulos **DF116/DF117** suportam até 8 equipamentos HART. Para mais detalhes sobre estes módulos veja o Manual Módulos de E/S Digitais e Analógicas do DFI302.

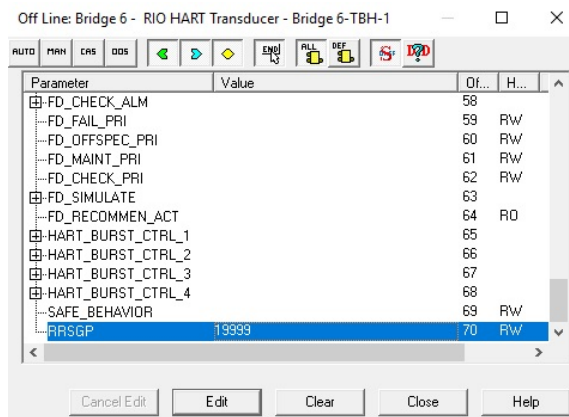
O ponto tem que ser configurado com o valor 9, pois representa o acesso a todas as variáveis disponíveis no equipamento HART: **HART\_PV**, **HART\_SV**, **HART\_TV**, **HART\_QV**, **HART\_5V**, **HART\_6V**, **HART\_7V**, **HART\_8V** e **PRIMARY\_VALUE**.



**Bloco Funcional TBH**

**NOTA**

A configuração **1999** no parâmetro **RRSGP** habilita o uso do bloco **TBH** como multiplexador para acesso compartilhado do DTM de comunicação a todos os equipamentos HART.



**Parâmetro RRS GP do Bloco TBH**

### Configuração de variáveis dinâmicas no bloco TBH

O bloco **TBH** é flexível e permite que o usuário configure até 8 variáveis digitais para serem lidas dinamicamente do equipamento HART. A configuração deve ser feita no parâmetro **HART\_VAR\_CODES8** por meio de *index*. O valor e o status da variável referente ao *index* são mostrados no parâmetro correspondente, como mostra a tabela seguinte.

HART_VAR_CODES8
[1] – HART_PV
[2] – HART_SV
[3] – HART_TV
[4] – HART_QV
[5] – HART_5V
[6] – HART_6V
[7] – HART_7V
[8] – HART_8V

**Tabela – HART\_VAR\_CODES8[n]**

O *index* configurado no parâmetro **HART\_VAR\_CODES8[n]** determina qual variável deve ser lida do equipamento e o comando HART utilizado pelo módulo **DF116/DF117** para ler a variável em questão, como mostra a tabela seguinte.

HART_VAR_CODES8[1..8] = 255	HART_VAR_CODES8[n] = (0 - 254)
<p>Lê a variável pelo comando <b>HART #3</b>.</p> <p>O comando <b>#3</b> é flexível e pode retornar informações de até 4 variáveis referentes ao processo (PV, SV, TV, QV). A quantidade de variáveis retornada por esse comando é determinada pelo fabricante do equipamento de acordo com a sua funcionalidade.</p> <p>Caso o parâmetro <b>HART_VAR_CODES8[n]</b> esteja configurado com o valor 255, mas não haja variável correspondente no comando <b>#3</b>, o valor default deve aparecer no parâmetro associado.</p>	<p>O comando HART utilizado para ler a variável em questão depende da versão do protocolo HART do equipamento.</p> <p>HART 5: Comando <b>#33</b> HART 6 e 7: Comando <b>#9</b></p> <p>Ambos os comandos retornam informações das variáveis cujo <i>index</i> (<i>Device Variable Code</i>) esteja definido na mensagem de <i>request</i> HART. Esses comandos são flexíveis e aceitam até 4 <i>indexes</i>, com exceção do comando <b>#9</b> do HART 7 que aceita até 8 <i>indexes</i>. Para obter a lista de <i>indexes</i> suportados pelo equipamento e as variáveis associadas é necessário consultar o manual ou o fabricante do equipamento.</p> <p>A lista de variáveis de equipamentos Smar pode ser obtida no tópico “Indexes das variáveis dos equipamentos HART Smar” no manual dos Módulos de E/S Digitais e Analógicas do DFI302.</p> <p>Caso o <i>index</i> configurado no parâmetro <b>HART_VAR_CODES8[n]</b> não exista no equipamento, o parâmetro correspondente e os demais parâmetros cujos <i>indexes</i> façam parte da mesma mensagem de <i>request</i> devem aparecer com o valor default.</p>

### Comandos HART

**NOTA**

**Comando HART** é a estrutura de dados utilizada pelo protocolo HART para agrupar variáveis e funcionalidades do equipamento.

Cada comando possui um número de identificação, alguns são pré-definidos pela especificação HART enquanto outros são definidos pelo equipamento de acordo com a sua funcionalidade.

A composição/estrutura dos protocolos HART e FOUNDATION fieldbus diferem em alguns pontos. Sendo assim, para garantir a integração de equipamentos HART em sistemas FOUNDATION fieldbus de maneira transparente, são necessários alguns ajustes e conversões entre os protocolos.

Um dos ajustes necessários está relacionado com o status dos parâmetros associados ao **HART\_VAR\_CODES8** (veja tabela HART\_VAR\_CODES8[n]). No protocolo HART apenas o comando **#9** retorna em sua resposta o status da variável. Sendo assim o status dos parâmetros cujas variáveis são lidas através dos comandos **#3** ou **#33** são obtidos pela interpretação do byte **DEVICE\_STATUS** presente nas respostas de todas as mensagens vindas do dispositivo HART. A tabela seguinte mostra como os bits do **DEVICE\_STATUS** são interpretados.

Bit STATUS	DEVICE_STATUS	Status HART
2	Loop Current Saturated	PoorAccuracy:NotLimited
3	Loop Current Fixed	ManualFixed:Constant
1	Non-Primary Variable Out of Limits	PoorAccuracy:NotLimited
0	Primary Variable Out of Limits	Bad:NotLimited
7	Device Malfunction	Bad:Constant
--	--	Good:Constant

Os comandos HART (**#3**, **#9** e **#33**) retornam também a unidade de medição da variável que pode ser vista no parâmetro **VAR\_UNITS9[n]** na mesma posição do parâmetro **HART\_VAR\_CODES8** onde foi configurado o *index* da variável.

**Conversão do Status HART para FOUNDATION fieldbus**

Os status obtidos do equipamento HART são convertidos para status FOUNDATION fieldbus correspondente para alimentar os parâmetros do bloco **TBH** que possuem status. Veja a tabela a seguir:

STATUS HART	STATUS FOUNDATION FIELDBUS
Good:Constant	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:Constant
Good:Low Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:LowLimited
Good:High Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:HighLimited
Good:Not Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:NotLimited
Poor Accuracy:Constant	Uncertain:UncertainNonSpecific:Constant
Poor Accuracy:Low Limited	Uncertain:UncertainNonSpecific:LowLimited
Poor Accuracy:High Limited	Uncertain:UncertainNonSpecific:HighLimited
Poor Accuracy: Not Limited	Uncertain:UncertainNonSpecific:NotLimited
Manual Fixed:Constant	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:Constant
Manual Fixed:Low Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:LowLimited
Manual Fixed:High Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:HighLimited
Manual Fixed:Not Limited	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:NotLimited
Bad:Constant	Bad:BadNonSpecific:Constant
Bad:Low Limited	Bad:BadNonSpecific:LowLimited
Bad:High Limited	Bad:BadNonSpecific:HighLimited
Bad : Not Limited	Bad:BadNonSpecific:NotLimited

### Acesso ao sinal analógico de corrente (4-20 mA)

Cada um dos 8 canais dos módulos **DF116** e **DF117** possui circuito analógico que permite que o sinal de corrente 4-20 mA seja acessado em paralelo com a comunicação HART, sem causar distúrbios no sinal de comunicação. Para isso é fundamental que a instalação física do módulo esteja correta.

O acesso à corrente de entrada (**DF116**) ou à corrente de saída (**DF117**) do canal é feita no sistema FOUNDATION fieldbus por meio do parâmetro **PRIMARY\_VALUE** do bloco **TBH**. Em cada canal deve ser instalado apenas um equipamento HART que deve ter endereço 0, não sendo permitida a instalação em modo *multidrop*. Nesta solução o parâmetro **PRIMARY\_VALUE** é associado ao sinal de corrente do canal no qual o equipamento está instalado.

O status do parâmetro **PRIMARY\_VALUE** está de acordo com a norma NAMUR adaptado ao padrão de status FOUNDATION fieldbus conforme a tabela seguinte.

CORRENTE	STATUS FOUNDATION FIELDBUS
3,8 mA < corrente < 20,5 mA	GoodNonCascade:GoodNCNonSpecific:Constant
3,6 mA < corrente ≤ 3,8 mA	Uncertain:UncertainNonSpecific:LowLimited
20,5 mA ≤ corrente < 21,0 mA	Uncertain:UncertainNonSpecific:HighLimited
Corrente ≤ 3,6 mA	Bad:NonSpecific:Constant
Corrente ≥ 21,0 mA	Bad:NonSpecific:Constant

A unidade do parâmetro **PRIMARY\_VALUE** é disponibilizada no parâmetro **VAR\_UNITS9[9]** do bloco **TBH**.

O módulo **DF117** possui um modo de segurança configurado pelo parâmetro **SAFE\_BEHAVIOR** do bloco **TBH**, de acordo com os seguintes valores: 3,6mA e 21mA. Estes valores representam o valor de corrente que será controlado pelo módulo **DF117** quando, devido a alguma falha no controlador, não houver mais troca de dados entre ambos.

### Valor default dos parâmetros HART do bloco TBH

Nas situações em que não foi possível ler do equipamento HART a informação requerida pelo parâmetro HART do bloco **TBH**, este deve aparecer com o valor default. As condições mais comuns para que isso aconteça são:

- Equipamento HART ainda não foi identificado (inicialização, endereço errado, instalação errada);
- Não existe equipamento HART instalado no canal indicado pelo parâmetro **RRSGP** do bloco;
- Parâmetro não existe no equipamento HART. Isso depende da versão do protocolo HART do equipamento e se é mandatória a implementação do comando HART que lê o parâmetro em questão;
- *Index* inválido no **HART\_VAR\_CODES8**.

A tabela abaixo mostra o valor default de alguns parâmetros HART do bloco.

PARÂMETRO	VALOR DEFAULT
HART_PV.VALUE	NAN (Not a number)
HART_PV.STATUS	Bad: Constant
HART_SV.VALUE	NAN (Not a number)
HART_SV.STATUS	Bad: Constant
HART_TV.VALUE	NAN (Not a number)
HART_TV.STATUS	Bad: Constant
HART_5V.VALUE	NAN (Not a number)

HART_5V.STATUS	Bad: Constant
HART_6V.VALUE	NAN (Not a number)
HART_6V.STATUS	Bad: Constant
HART_7V.VALUE	NAN (Not a number)
HART_7V.STATUS	Bad: Constant
HART_8V.VALUE	NAN (Not a number)
HART_8V.STATUS	Bad: Constant
VARUNITS9.[1]	0 (None Units)
VARUNITS9.[2]	0 (None Units)
VARUNITS9.[3]	0 (None Units)
VARUNITS9.[4]	0 (None Units)
VARUNITS9.[5]	0 (None Units)
VARUNITS9.[6]	0 (None Units)
VARUNITS9.[7]	0 (None Units)
VARUNITS9.[8]	0 (None Units)

### Parâmetros de entrada/saída (link) do bloco TBH

O bloco **TBH** possui 9 parâmetros que podem ser “linkados” com outros blocos para serem utilizados na estratégia de controle. O *link* é feito através do parâmetro **RRSGP** seguindo o padrão **RRSGP**.

O tempo de atualização dos parâmetros HART no bloco **TBH** é indicado pelo parâmetro **HART\_TSTAMP**.

## Criando Blocos Funcionais

O **HFC302** utiliza os mesmos blocos funcionais que os instrumentos Fieldbus, o mesmo bloco **PID**, o mesmo bloco **AI**, etc. Isto significa que o **Syscon** pode ser utilizado para configurar todas as partes do sistema, transmissores, posicionadores e controladores, todos na mesma linguagem. Uma vez elaborada a estratégia de controle e escolhidos os blocos funcionais para serem alocados no **HFC302**, configurar o parâmetro do canal para este bloco funcional que faz a interface com os módulos E/S.

## Configuração do Parâmetro CHANNEL

Utilizando O **HFC302**, o usuário pode configurar o número de módulos E/S bem como o tipo E/S (entrada ou saída, discretas, analógica, pulso...). O **HFC302** é o único equipamento classificado como um equipamento E/S configurável. Todos os módulos E/S têm os pontos de E/S agrupados como a seguir:

<b>Rack</b>	0 ~ 14
<b>Slot</b>	0 ~ 3
<b>Grupo</b>	0 ~ 1
<b>Ponto</b>	0 ~ 7

O valor no parâmetro **Channel** é composto pelos elementos na forma **RRSGP**.

**Rack (R):** cada *rack* tem quatro *slots*. O *rack* é numerado de 0 (primeiro *rack*) até 14 (último *rack*). Por isso um único ponto E/S no HFC302 pode ser identificado especificando o *rack* (R), *slot* (S),



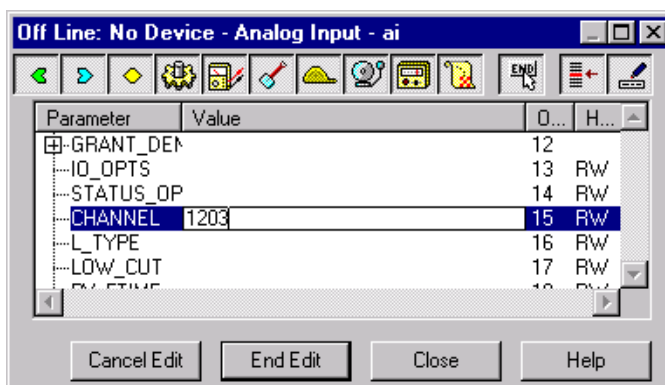
grupo (G) e ponto (P). Como o parâmetro **CHANNEL** nos blocos de múltiplas E/S (MIO) deve especificar todo o grupo (8 pontos), o ponto deve ser 9, que significa o grupo todo.

**Slot (S):** Um *slot* sustenta um módulo E/S e é numerado de 0 (primeiro *slot* no *rack*) até 3 (último *slot* no *rack*).

**Grupo (G):** Número ordinal de grupo no módulo E/S especificado, ele é numerado de 0 (primeiro grupo) até o número de grupos menos 1.

**Ponto (P):** Número ordinal de pontos de E/S em um grupo, é numerado de 0 (primeiro ponto) a 7 (último ponto no grupo), e 9 significa o grupo todo de pontos.

Por exemplo, um parâmetro **CHANNEL** igual a 1203, significa *rack* 1, *slot* 2, grupo 0 e ponto 3. Se o parâmetro **CHANNEL** de um bloco **MAI** é 10119, significa *rack* 10, *slot* 1, grupo 1 e ponto 9 (grupo inteiro). Antes de ajustar o parâmetro **CHANNEL**, é recomendado configurar o hardware no bloco **HCT**. Checagens de escrita verificarão se o tipo de E/S configurado no bloco **HCT** é adequado para o tipo de bloco. Será rejeitado o ajuste do parâmetro **CHANNEL** do bloco **AI** para acessar um tipo E/S diferente de entrada analógica.



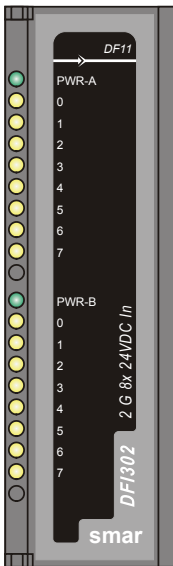
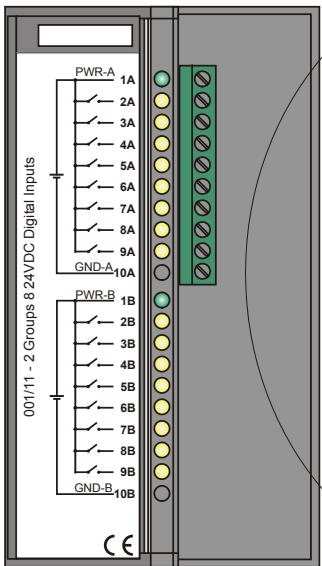
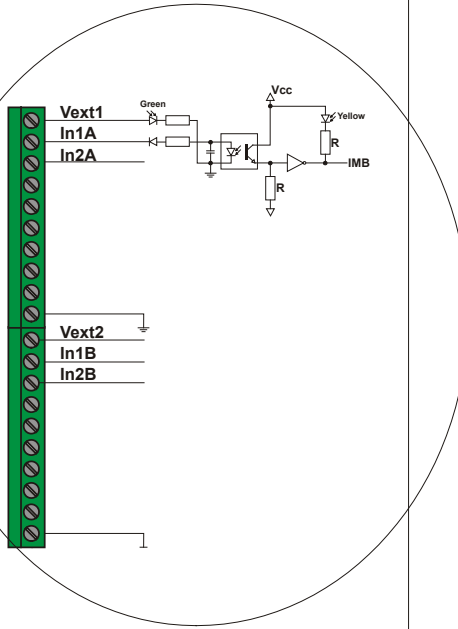
## Formato de Especificação de Módulo

As especificações do módulo são mostradas em um formato similares ao exemplo abaixo. Todas as especificações dos módulos explicam funcionamento, conexão de campo, características elétricas e mostram um esquema simplificado do circuito de interface para um melhor entendimento.

**DF11/DF12/DF13/DF14 - Módulos de Entrada DC**

DF11 (2 grupos de 8 entradas isoladas de 24 Vdc)  
 DF12 (2 grupos de 8 entradas isoladas de 48 Vdc)  
 DF13 (2 grupos de 8 entradas isoladas de 60 Vdc)  
 DF14 (2 grupos de 8 entradas isoladas de 125 Vdc)

Descrição  
 O módulo detecta uma tensão DC de entrada e a converte em um sinal lógico Verdadeiro (ON) ou Falso (OFF). Possui grupos opticamente isolados.

**Especificações Técnicas**

ARQUITETURA	
Número de Entradas	16
Número de Grupos	2
Número de Pontos por Grupo	8

Nome do Módulo

Código do Pedido

Breve Descrição do Módulo

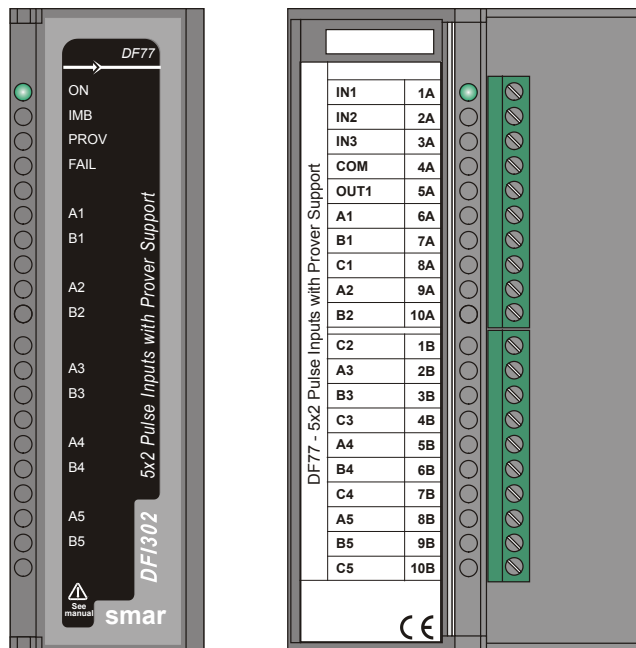
Diagrama Simplificado do Circuito Interno

Especificações Técnicas

# DF77 – MÓDULO DE ENTRADAS DE PULSO COM SUPORTE PARA PROVADOR

Código do Pedido

DF77 – Módulo com 5x2 Entradas de Pulso com Suporte para Provador



**Módulo de Entradas de Pulso com Suporte para Provador: DF77**

## Descrição Geral

### Normas atendidas

- Portaria ANP/INMETRO nº 1 e nº 64;
- API MPMS 4.6: Proving Systems - Pulse Interpolation;
- API MPMS 5.5: Metering - Fidelity and Security of Flow Measurement Pulsed-Data Transmission Systems;
- ISO 6551: Petroleum Liquids and Gases - Fidelity and security of dynamic measurement - Cabled transmission of electric and or electronic pulsed data;
- ISO 7278-3: Liquid hydrocarbons - Dynamic measurement - Proving systems for volumetric meters - Part 3: Pulse interpolation techniques.

## Características de Aplicação

O DF77 é um módulo totalizador de pulsos nível A para uso conjunto com o sistema AuditFlow (HFC302) em aplicações nas quais a informação de vazão ou volume é transmitida através de pulsos, como por exemplo, turbinas ou medidores de deslocamento positivo. O DF77 permite ao HFC302 atender às principais normas nacionais e internacionais com relação à fidelidade na transmissão de pulsos e prova de medidores volumétricos com saída pulsada. Pode ser usado tanto para líquidos como para gases.

Com relação à totalização de pulsos, este equipamento oferece as seguintes características:

- Usa avançada tecnologia de lógica programável para garantir um funcionamento confiável e preciso, com hardware específico para as funções críticas;
- Possui 10 totalizadores independentes de 16 bits operando em modo de sinal simples (single pulse), ou 5 totalizadores independentes operando em modo de sinal duplo (dual pulse);

- A leitura dos totalizadores é feita simultaneamente em cada ciclo, não havendo defasagem entre os contadores. Essa característica é particularmente importante para provas com Master Meter;
- Todas as entradas possuem as seguintes características comuns:
  - Faixa de frequência configurável de 5Hz a 25kHz;
  - Filtro digital de largura de pulso, ajustado em função do limite máximo de frequência configurado no bloco transdutor;
  - Não aceita diretamente sensores do tipo relutância variável, magnéticos, indutivos etc. Um pré-amplificador deve ser usado para fornecer um sinal com a amplitude adequada;
  - Comparador Schmitt-trigger com tolerância de  $-30/60\text{DC/VAC}$  e nível lógico '0' abaixo de 1,2V e nível '1' acima de 3,5V;
  - Possui pull-up ativo (5V) para saídas open-collector/drain, dispensando resistores externos;
  - Medição de frequência média com precisão de 0,01%;
  - Indicação de falhas através de parâmetro no bloco transdutor e de LED's frontais.
- No modo de sinal duplo (dual pulse), o DF77 executa detecção e correção automática de erros para:
  - Pulsos coincidentes;
  - Erro de seqüência;
  - Erro de diferença de fase;
  - Pulsos faltantes;
  - Pulsos adicionais;
  - Pulsos coincidentes, erros de fase, de seqüência, pulsos adicionais são automaticamente ignorados na totalização, sendo computados em contadores de erro individuais para cada tipo de erro, acessíveis no bloco transdutor;
  - Pulsos faltantes detectados são automaticamente contados;
  - Caso um dos sinais seja perdido, a totalização continua normalmente apenas com o sinal restante, porém sem a detecção e correção de erros.

O suporte a provadores compreende:

- Conexão com qualquer provador que tenha detectores de início e fim de seção calibrada (compacto, tipo U etc);
- Possui saída open-drain controlada pelo computador de vazão HFC302 para acionamento do provador (start proving);
- Implementa técnica de dupla cronometria para interpolação de pulsos com contadores operando à frequência de 50MHz, proporcionando excelente resolução;
- A prova não interfere na totalização, uma vez que é executada através de hardware especializado independente.

Com relação à prova com Master Meter, o DF77 oferece as seguintes características:

- A leitura dos totalizadores de pulso é feita simultaneamente, garantindo que o total de pulsos no medidor sendo provado e no Master Meter é obtido no mesmo instante;
- O grupo 5 é por convenção destinado ao Master Meter. Todos os diagnósticos, detecção e correção de erros se aplicam igualmente a esse grupo.



Este equipamento contém componentes sensíveis à eletricidade estática (ESD). Não abra o módulo enquanto energizado ou sem proteção apropriada contra ESD. Caso contrário, os circuitos podem ser permanentemente danificados.

#### NOTA

É fundamental que todos os componentes do sistema de medição estejam funcionando corretamente e tenham sido corretamente configurados e instalados. Além disso, é essencial que a instalação tenha sido verificada e que não haja fontes de ruído presentes. A detecção e correção automática de erros implementada pelo DF77 auxilia o computador de vazão a reduzir a incerteza da medição apenas em condições atípicas. O equipamento não garante o funcionamento do sistema em condições precárias de instalação, ruídos ou problemas com o medidor. A manutenção freqüente do sistema é de extrema importância.

## Instalação



Este equipamento contém componentes sensíveis à eletricidade estática (ESD). Não abra o módulo enquanto energizado ou sem proteção apropriada contra ESD. Caso contrário, os circuitos podem ser permanentemente danificados.

O DF77 foi projetado usando tecnologia de ponta e deve ser instalado e manuseado cuidadosamente para obter os melhores resultados.

### O que nunca deve ser feito

- Iniciar a instalação sem ler e entender completamente este manual;
- Expor ou tocar os circuitos eletrônicos com o módulo energizado;
- Tocar qualquer parte interna sem proteção contra ESD (pulseira, ionizador, etc) e aterramento apropriados. Isso se aplica também à borneira frontal;
- Introduzir objetos metálicos dentro do módulo quando energizado;
- Conectar a malha de blindagem dos cabos de sinal em mais de um ponto;
- Operar o sistema sem aterramento adequado ( $< 20$  Ohms);
- Manter o equipamento operando em condições de ruído constante, tanto na rede AC quanto nos sinais de pulso;
- Alojamento de cabos de sinal na mesma tubulação de cabos de alimentação;
- Usar cabos de sinal sem a malha de blindagem corretamente instalada;
- Iniciar a operação do sistema sem validar a instalação e os equipamentos de totalização de pulsos, de acordo com as recomendações deste manual;
- Iniciar a operação do sistema sem validar a instalação e os equipamentos de prova, de acordo com as recomendações deste manual.

### O que deve sempre ser feito

- Ler e entender os manuais antes da instalação e operação do sistema. Esta medida evita defeitos e atrasos na instalação;
- Usar aterramento de qualidade ( $< 20$  Ohms) na instalação com cabos com bitola e isolamento apropriadas;
- Usar cabos blindados com par trançado para conectar os sinais do campo ao painel;
- Conectar a malha dos cabos em um único ponto, de preferência na base do painel de montagem, mantendo a malha inteira até a entrada dos cabos no frontal do módulo se o trecho de cabo interno ao painel for superior a 50 cm. Isole a ponta do cabo com espaguete termo-retrátil mantendo a malha protegida.

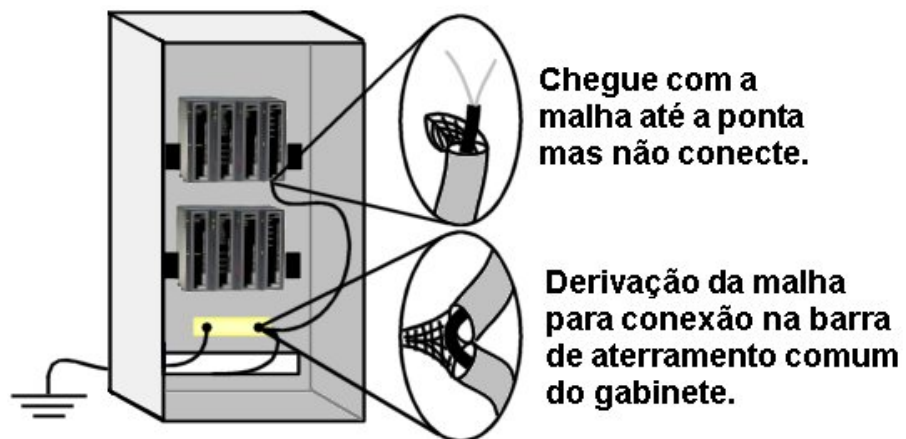


Figura 1 - Sugestões de instalação em painel de controle

## Conexão dos transmissores de pulso

O módulo DF77 pode ser usado com diversos tipos de medidores que tenham saída pulsada. A única condição é que os pulsos gerados tenham amplitude, frequência e ciclo ativo dentro dos limites de operação do módulo:

- **Frequência:** 5Hz a 25kHz;
- **Amplitude:**  $V_{0,max}=1V$  e  $V_{1,min}=4,3V$ , sendo que os níveis de transição são: '0' < 1,2V e '1' > 3,5V;
- **Ciclo ativo:** 15% a 85% do período correspondente a FREQ\_UPPER\_RANGE configurado no bloco transdutor.

## Uso de pré-amplificadores

As entradas de pulso do DF77 não foram projetadas para sensores de pequena amplitude, tais como pick-ups magnéticos, sensores indutivos, relutância variável etc. Caso o medidor de vazão use esse tipo de sensor, um pré-amplificador adequado deve ser instalado entre o sensor e o módulo, de acordo com a figura seguinte:

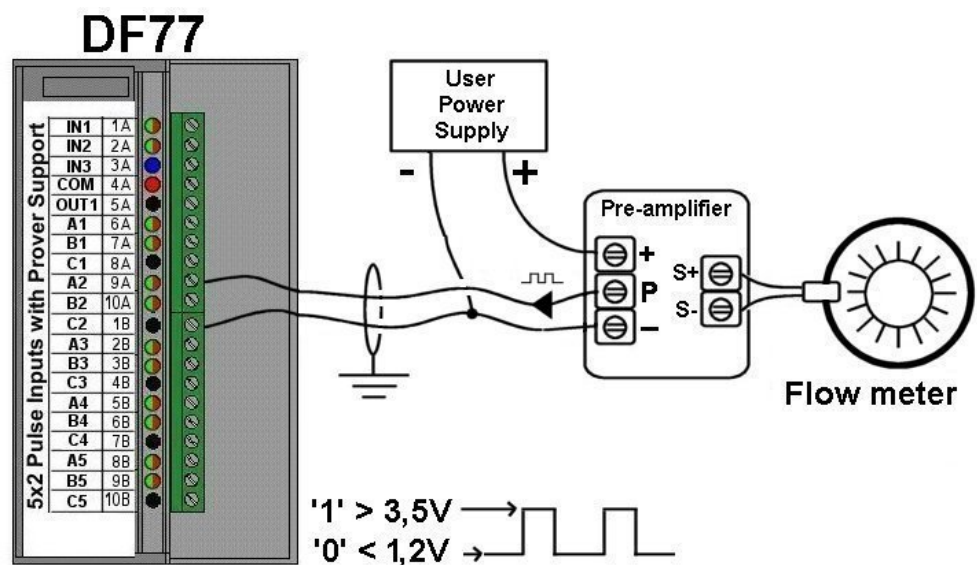


Figura 2 – Exemplo de sinal simples conectado na entrada de pulso A2

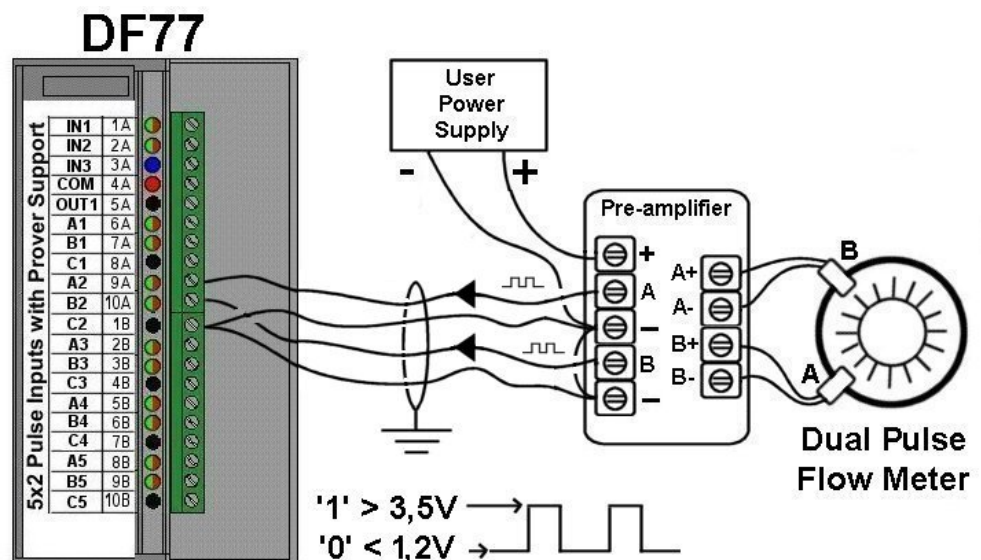


Figura 3 – Exemplo de conexão de sinal duplo no grupo 2 (entradas A2 e B2)

**IMPORTANTE**

Na situação da figura anterior com pulso duplo é extremamente importante observar a seqüência de pulsos A→B e configurar a diferença de fase correta no bloco transdutor do DF77 (usualmente 90°). O grupo também deve ser configurado para operar no modo de verificação de sinal duplo. Caso haja muita variação na defasagem entre os pulsos pode ser necessário aumentar a tolerância na verificação da defasagem para totalizar corretamente. Consulte o manual do HFC302 para maiores detalhes.

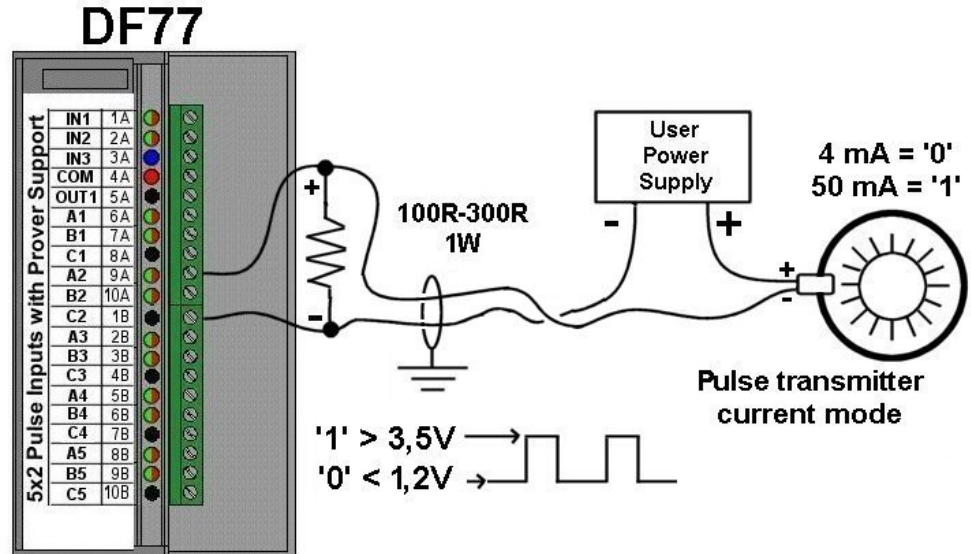


Figura 4 – Exemplo de conexão de gerador de pulsos por corrente

**Conexões com provador**

O DF77 permite a operação do HFC302 com uma grande variedade de provadores, desde os provadores convencionais do tipo U até provadores compactos. As ilustrações seguintes mostram como conectar o DF77 aos tipos mais comuns de provadores. É importante notar que não há um padrão para provadores, sendo assim as ilustrações são apenas exemplos de referência. É altamente recomendável consultar a documentação específica do provador antes de projetar a instalação.

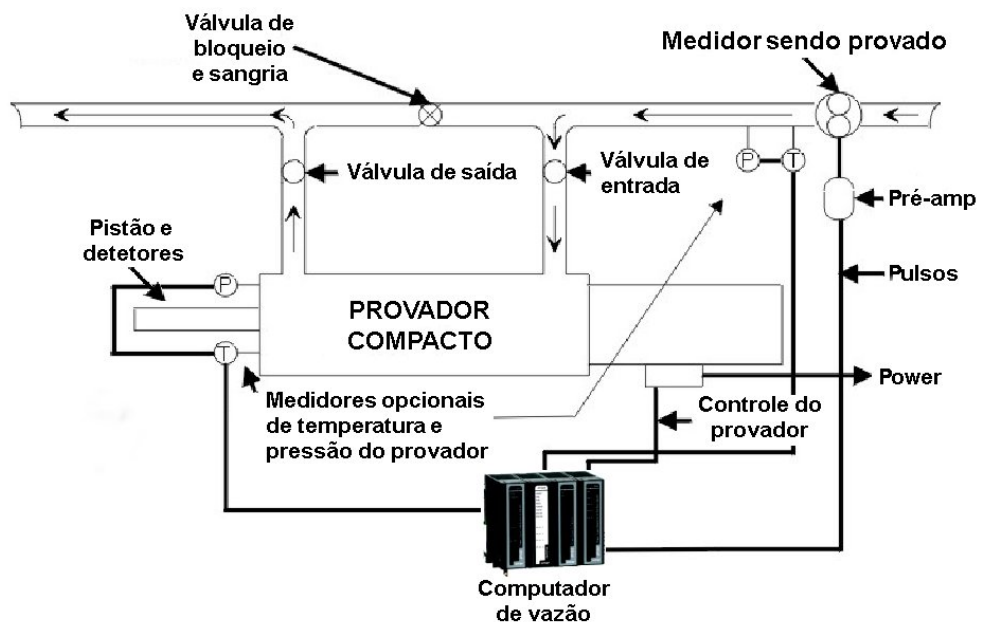


Figura 5 – Instalação típica de provador e computador de vazão

## Conexão genérica com provadores

O DF77 opera normalmente com provadores compactos ou provadores com maior volume do tipo U etc. Veja na figura abaixo um exemplo de conexão genérica. Existem interfaces com sinais independentes para cada detetor ou um único sinal para os 2 detetores.

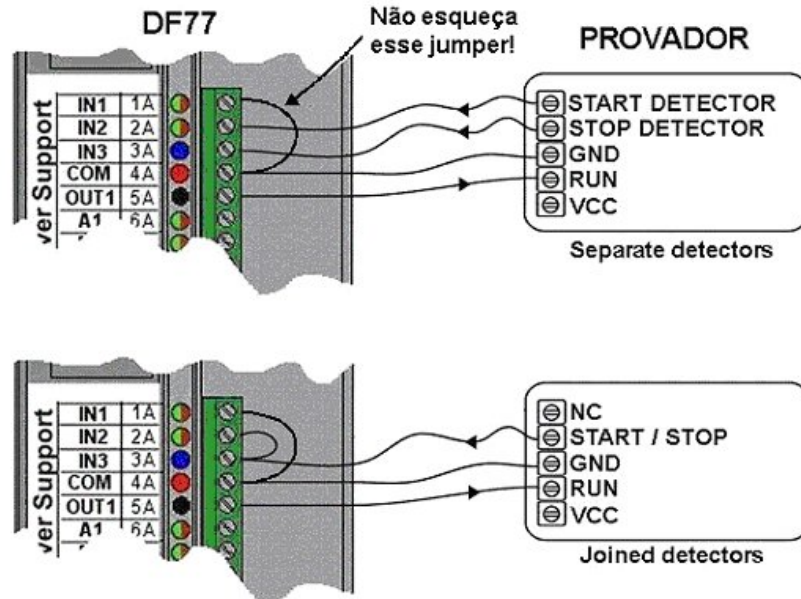


Figura 6 - Conexão genérica com provador

## Conexões para provador compacto Calibron Syncrotrak

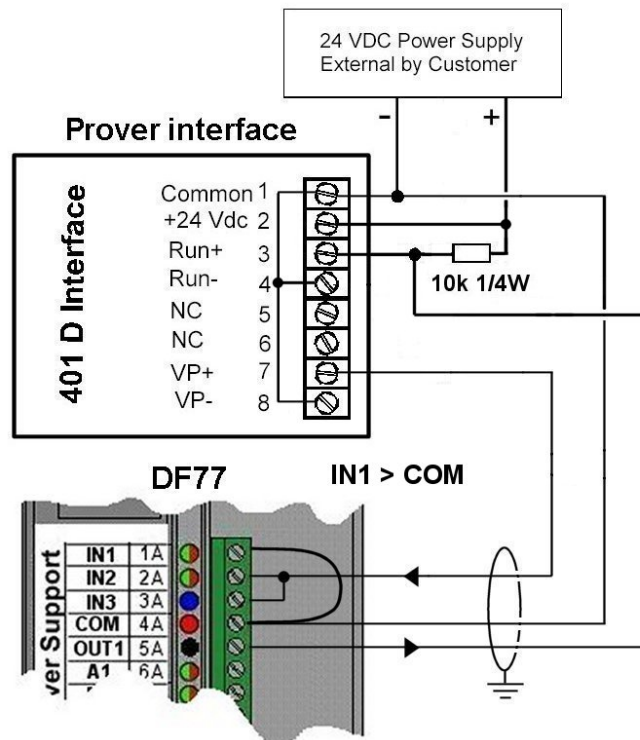
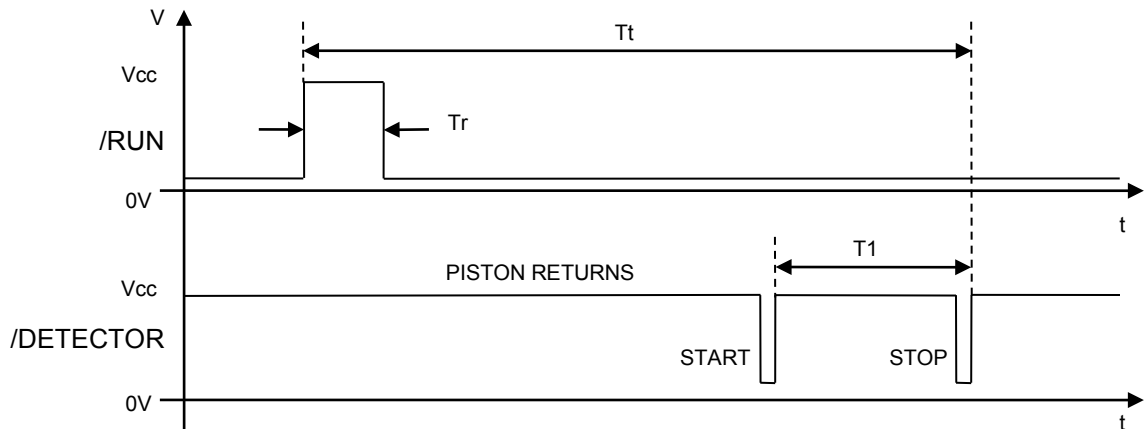


Figura 7 – Exemplo de conexões para o provador compacto Calibron Syncrotrak



Formas de onda para o proveedor Calibron (não tem sinal de /UPSTREAM):



- Tr: a duração do pulso é configurada no parâmetro OUT1\_CONTROL do bloco PIP.
- T1: tempo usado no cálculo da interpolação de pulsos.
- Tt: tempo total da prova.

**Observação:** os pulsos de STOP e START durante o retorno do pistão não são enviados para o computador de vazão.

### Conexão para proveedor compacto Brooks

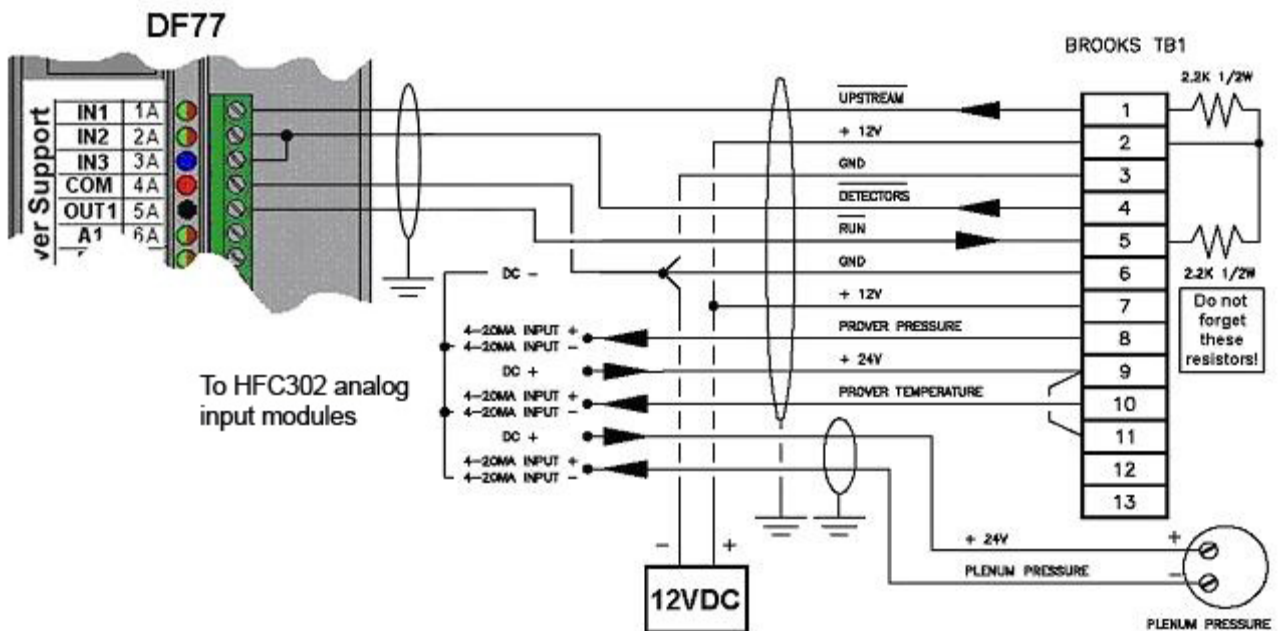
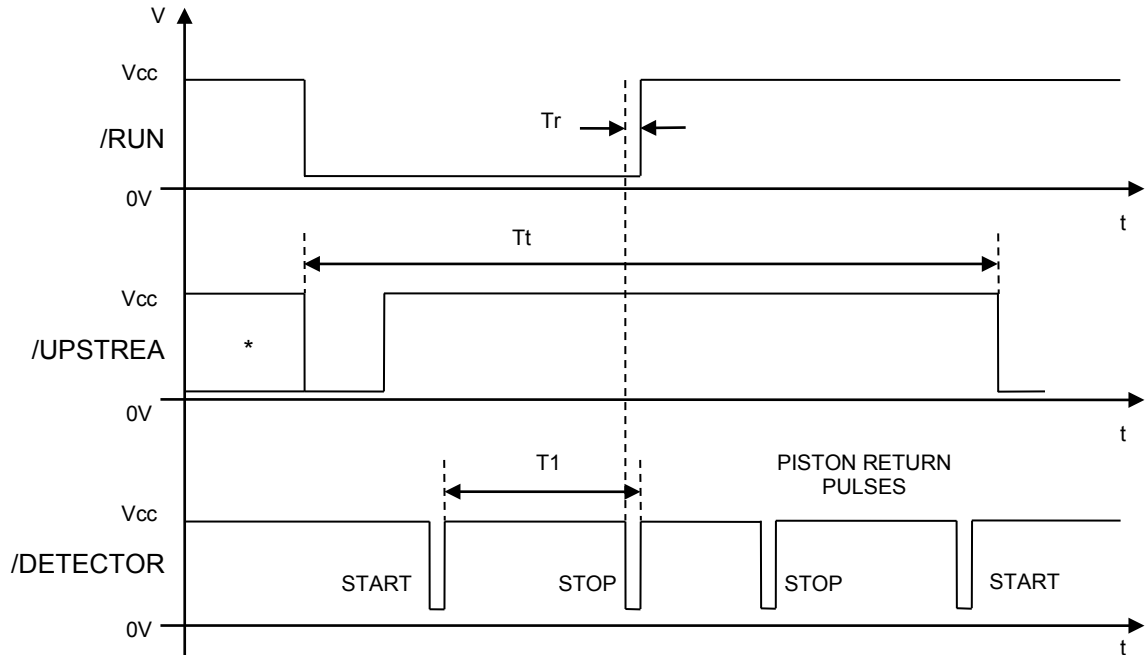


Figura 8 – Exemplo de conexão para proveedor compacto Brooks

Formas de onda para o provador Brooks:



- \*Nível inicial: '0' se o provador estiver energizado e '1' se estiver desenergizado.
- **Tr**: tempo entre a borda de descida do STOP detector e o DF77 forçar o sinal /RUN para nível lógico '1', provocando o retorno do pistão.
- **T1**: tempo usado no cálculo da interpolação de pulsos.
- **Tt**: tempo total da prova. A prova é iniciada com o sinal /UPSTREAM em nível lógico '0'. Após o sinal /UPSTREAM retornar a '0' uma nova prova pode ser iniciada.

Conexão com provador bidirecional tipo U

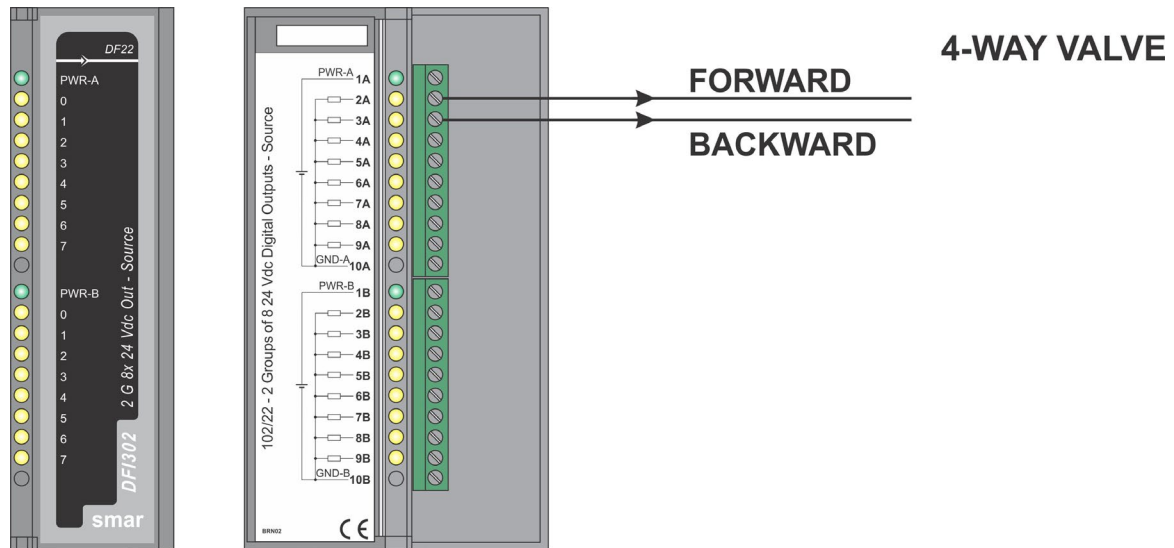
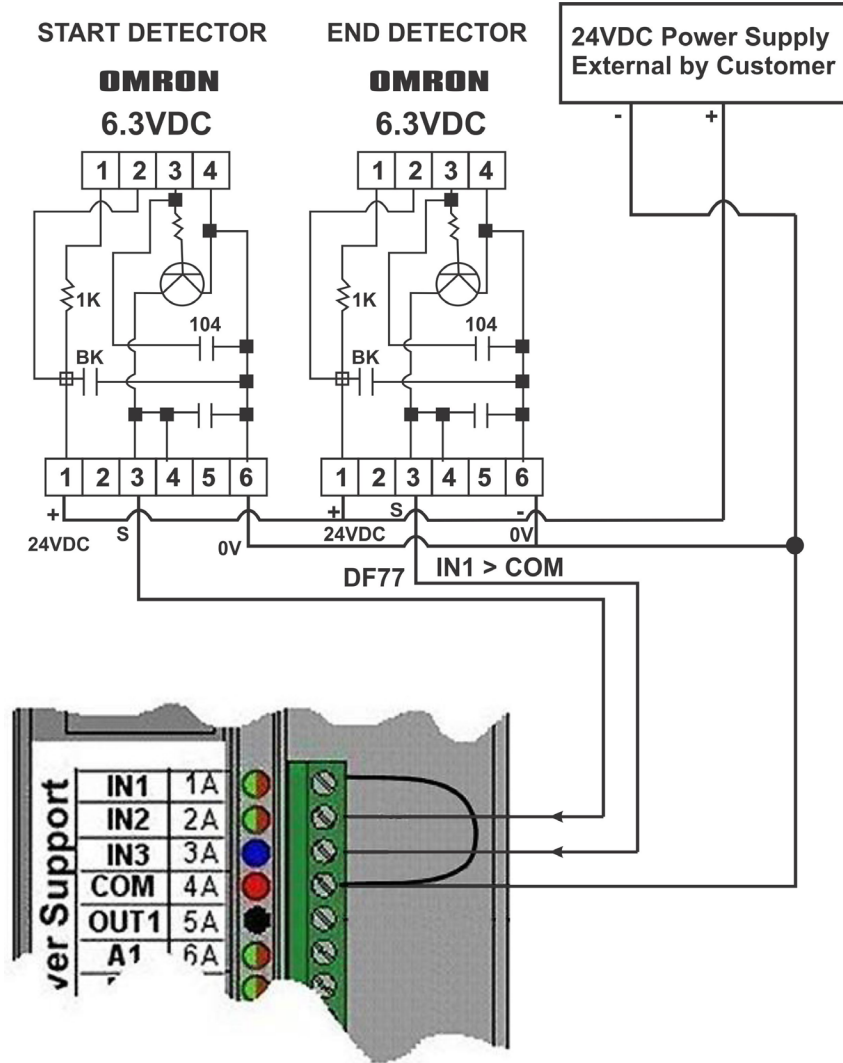
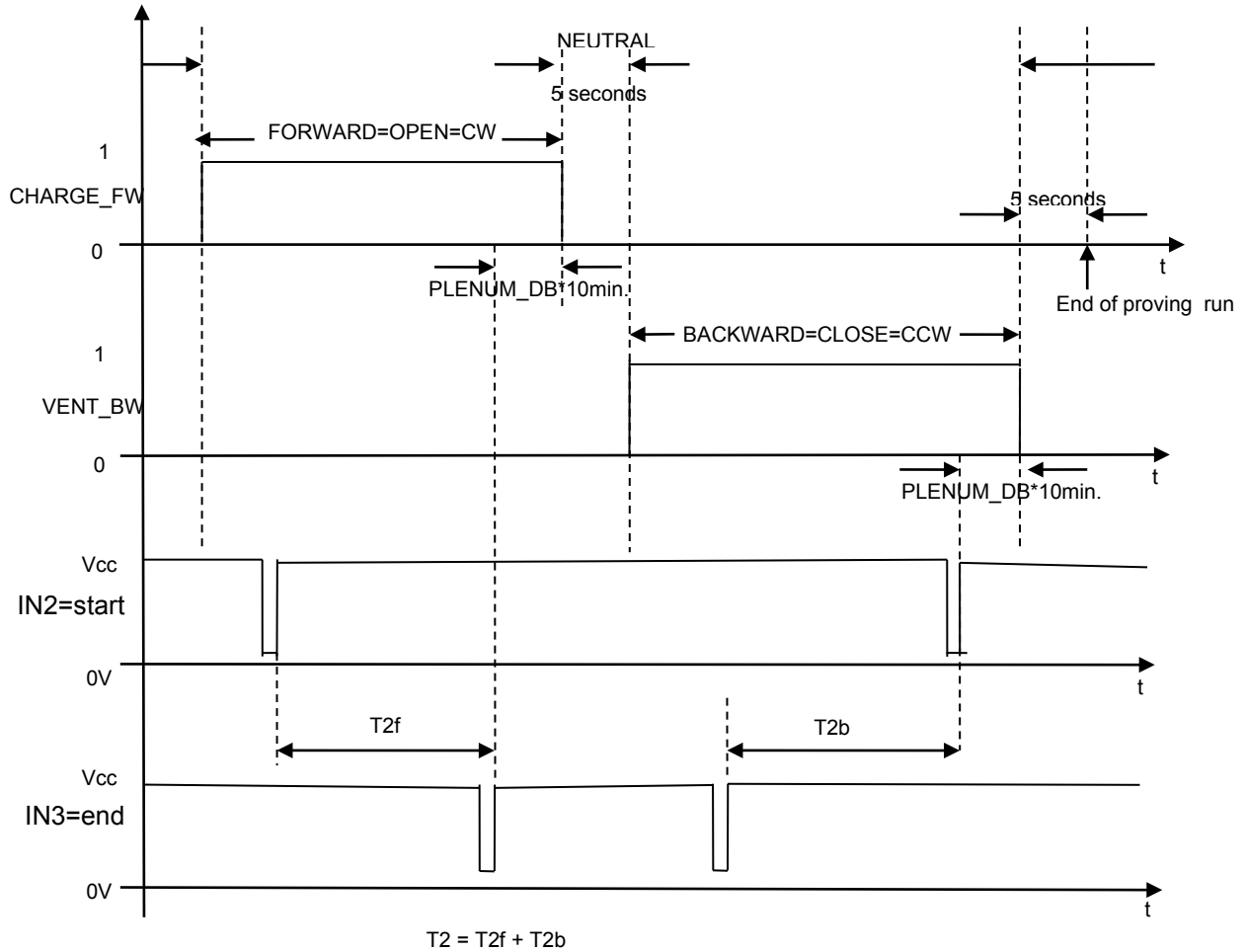


Figura 9 – Exemplo de conexão para provador bidirecional tipo U

Formas de onda para o provador bidirecional tipo U em passagens *forward* e *backward*



### Conexão com Master Meter

DF77 também suporta de forma excelente o uso de Master Meter (MM) para prova. O tratamento do MM é o mesmo de qualquer outro medidor. Isso significa que todos os mecanismos de filtro, detecção e correção de erros se aplicam ao MM. Convencionou-se que o grupo 5 deve ser usado para conexão do MM. Entretanto, qualquer entrada ou grupo de entradas pode ser usado desde que os blocos do HFC302 sejam corretamente configurados. A instalação do MM deve observar os mesmos cuidados tomados para os medidores de produção.

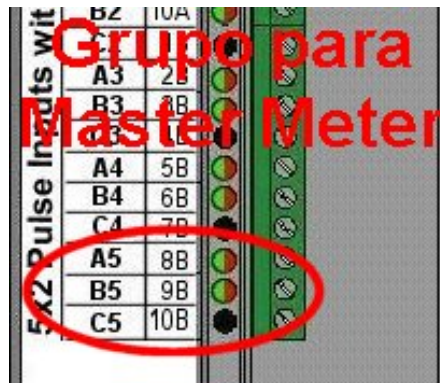


Figura 10 - Conexão com Master Meter

## Instalação em Áreas Classificadas

O DF77 não pode ser ligado diretamente a equipamentos que estejam em atmosferas explosivas. Uma das formas de se fazer esse tipo de instalação é usar de barreiras de segurança intrínseca.

### Ligação de sinais de pulso

Para as entradas de pulsos (A1, B1, ..., A5, B5) devem ser usadas barreiras do tipo repetidor digital. A saída da barreira deve atender os níveis de entrada do DF77: "0" < 1,2V e "1" > 3,5V e a velocidade de resposta da barreira deve ser suficiente para trabalhar na faixa de frequência de operação do transmissor de pulsos (por exemplo, o tempo de resposta de subida mais o tempo de resposta de descida deve ser menos que meio período, portanto 5ms se a frequência for até 100 Hz). Veja o exemplo seguinte usando a barreira SENSE KD-11/Ex:

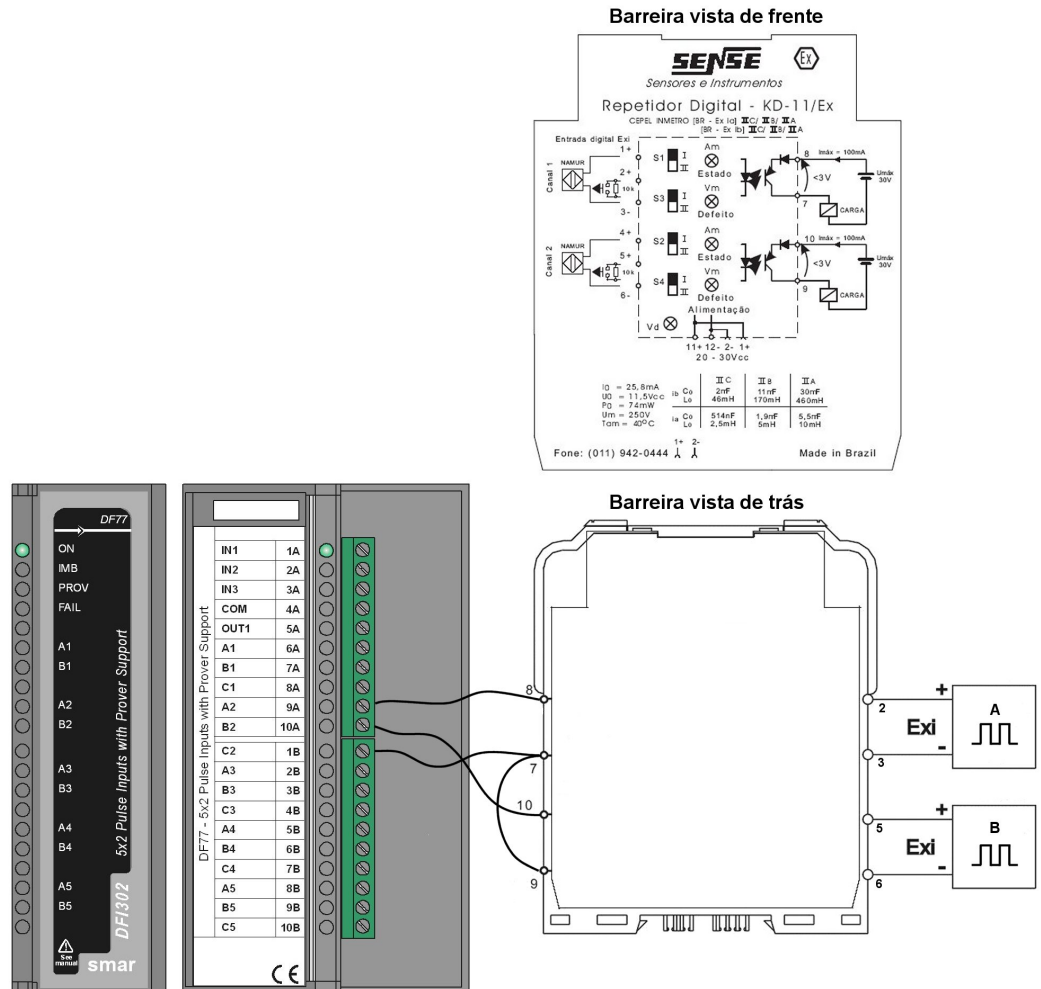


Figura 11 – Instalação das Entradas de Pulso em Áreas Classificadas

Veja o seguinte exemplo que usa o isolador de pulsos (barreira) MTL5532.

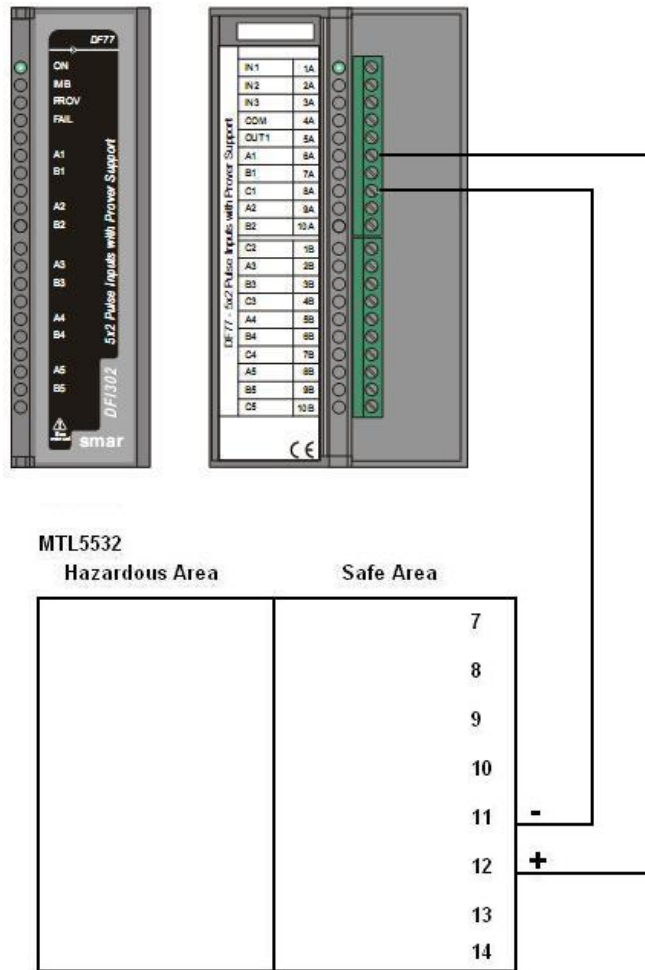
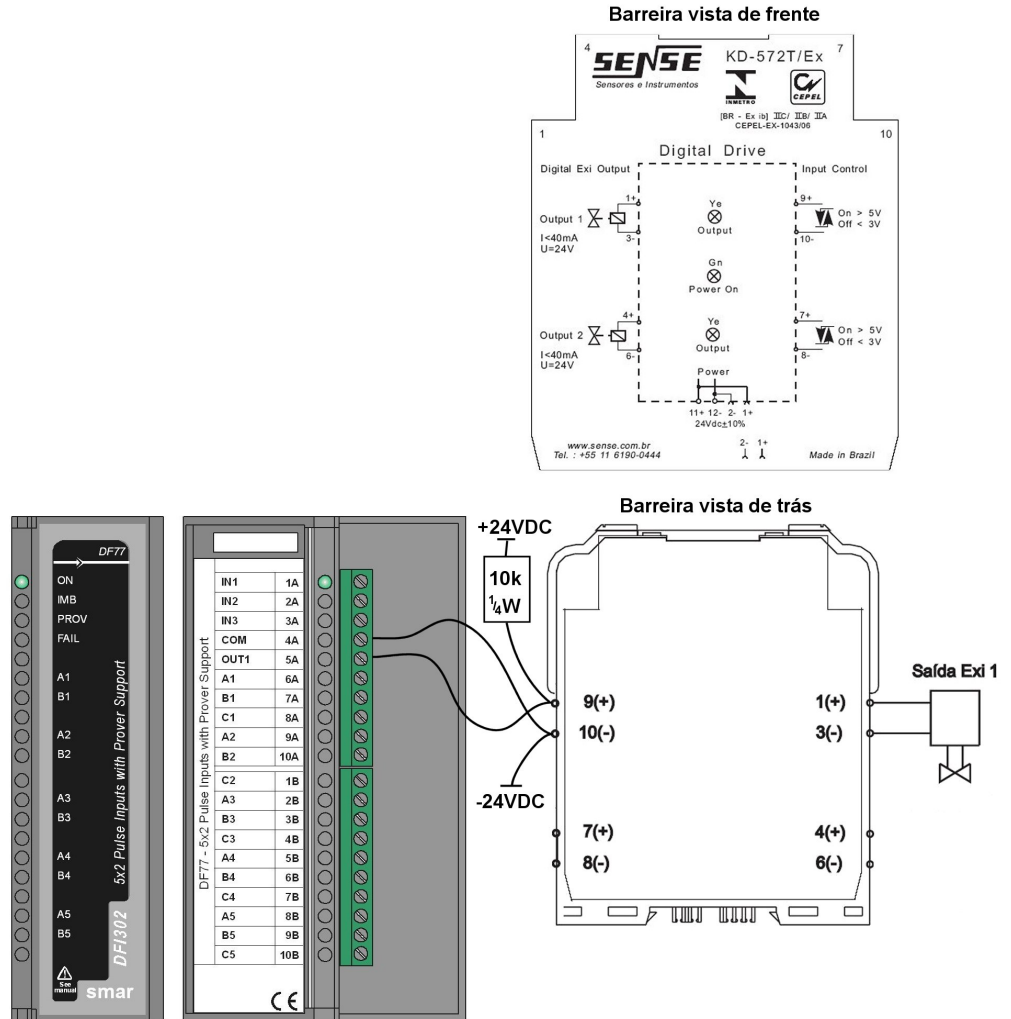


Figura 12 – Instalação das Entradas de Pulso em Áreas Classificadas

**Interface com proveedor volumétrico**

Para as entradas discretas (IN1, IN2, IN3) devem ser usadas barreiras do tipo repetidor digital observando-se as mesmas restrições aplicadas às entradas de pulso. Para a saída OUT1 deve ser usada uma barreira do tipo drive digital. A saída OUT1 é do tipo OPEN DRAIN, garantindo uma queda de tensão na saída menor que 1V (100mA@100V máximo). Para alimentação da barreira em 24 Vdc use um resistor de 10kΩ 1/4W como pull-up. Veja o exemplo na figura a seguir usando a barreira SENSE KD-572T/Ex:



**Figura 13 - Interface com Proveedor Volumétrico em Áreas Classificadas**

Conexão com provador Calibron Syncrotrak usando barreiras

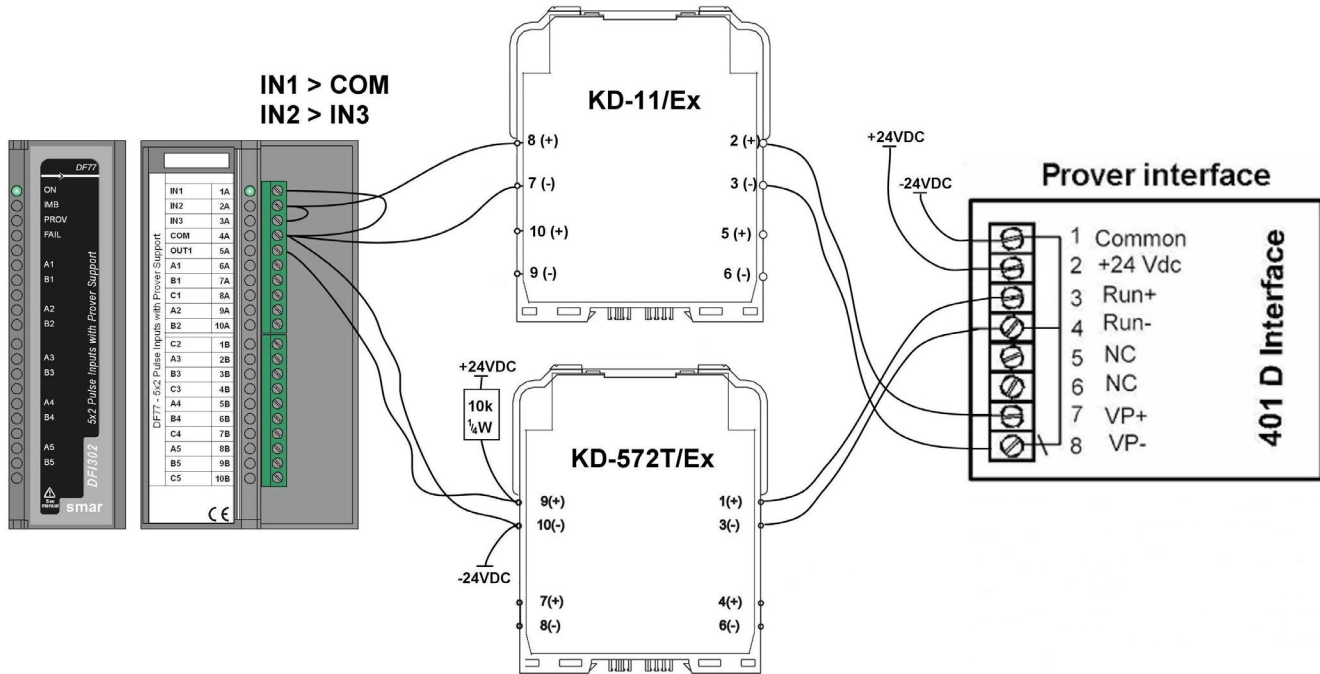


Figura 14 - Interface com Provador Calibron Volumétrico em Áreas Classificadas

**IMPORTANTE**

A fonte de 24 Vdc que alimenta a interface 401D deve ser isolada da fonte de alimentação das barreiras e da fonte de alimentação do lado seguro (DF77).

**Operação do DF77**

**Significado dos LEDs do painel frontal**

LED	ESTADO	DESCRIÇÃO
<b>ON</b>	Aceso VERDE	Há alimentação no módulo, o circuito de HOT SWAP está operando corretamente e a seqüência de inicialização do FPGA teve sucesso.
	Aceso VERMELHO	Há alimentação no módulo via IMB (+5V), mas a seqüência de inicialização do FPGA não teve sucesso. O FPGA pode ainda não ter sido programado. Pode haver algum problema interno.
	APAGADO	Não há alimentação no IMB ou o circuito de HOT SWAP está com falha.
<b>IMB</b>	Aceso VERDE	O computador de vazão HFC302 está acessando o módulo com a periodicidade correta.
	Aceso VERMELHO	O HFC302 não está acessando o módulo.
<b>PROV</b>	Aceso AZUL	Prova sendo executada.
	APAGADO	Não há nenhuma prova sendo realizada.
<b>FAIL</b>	Aceso VERMELHO	Ocorreu uma falha de hardware, o HFC302 e/ou a fonte está indicando falha para o IMB (ausência do bloco HC, power failure).
	APAGADO	Nenhuma falha de hardware.
<b>A1...A5 B1...B5</b>	Aceso VERDE	A entrada está recebendo continuamente um trem de pulsos com freqüência e ciclo ativo dentro dos limites configurados nos parâmetros FREQ_LOWER_RANGE e FREQ_UPPER_RANGE do bloco PIP.
	Piscando VERDE	A freqüência do sinal está entre os seguintes limites: 5Hz < f < FREQ_LOWER_RANGE ou FREQ_UPPER_RANGE > f > 25 kHz
	Aceso VERMELHO	A freqüência medida está fora dos limites máximos do equipamento (5Hz-25kHz) ou então o duty cycle está menor que 15% do período correspondente ao valor configurado em FREQ_UPPER_RANGE.
	APAGADO	A entrada correspondente está desabilitada por configuração no bloco transdutor no HFC302.

Tabela 1 - LEDs frontais



## Especificação de Hardware

- A interface com o campo é composta de 6 grupos isolados (500 Vrms), com terras individuais;
- Alimentação provida pelo barramento IMB: 700 mA@5Vdc;
- Possui no total 10 entradas de pulso divididas nos grupos de 1 a 5. Cada entrada pode ser usada em modo de sinal simples ou em modo de sinal duplo quando combinada com a outra entrada do mesmo grupo;
- O grupo 6 possui interface para proveedor, composta de 3 entradas e 1 saída discreta:
  - A saída discreta OUT1 é open drain com transistor DMOS de canal N, 100mA @ 100VDC, protegido por fusível polimérico resetável.
- Todas as entradas (grupos 1 a 6) têm em comum:
  - Faixa de frequência para contagem de pulsos: 0 a 25 kHz
  - Faixa de frequência para frequência de leitura: 5 Hz a 25 kHz com configuração de faixa de operação;
  - Indicação de frequência média no bloco transdutor, com precisão de 0,01%.
  - Suporta onda quadrada, pulsos ou senóide :
    - $V_0$  : -30V a 1V (limite inferior da forma de onda)
    - $V_1$  : 4,3V a 60V (limite superior da forma de onda)
  - Onda quadrada e pulso: largura do pulso de 15% a 85% do período correspondente a PIP.FREQ\_UPPER\_RANGE
  - Largura de pulso mínima 12,5% do período correspondente a PIP.FREQ\_UPPER\_RANGE ;
  - Impedância de entrada de 5k6 Ohm;
  - Fusível polimérico de proteção resetável;
  - Proteção contra ESD e surtos;
  - Resistor de pull-up ativo para +5VDC, eliminando a necessidade de resistor externo;
  - Filtro contra interferência eletromagnética (ferrite bead);
  - LED bicolor frontal verde/vermelho para indicar o estado operacional da entrada;
  - Circuito de “digital debouncing” elimina a necessidade de instalar capacitores externos;
  - Totalizadores de 16 bits;
- Característica comum a todos os grupos:
  - Terra isolado através do uso de conversor DC-DC individual;
  - Isolação dos sinais digitais através de acopladores ópticos individuais.
  - Isolação óptica de 500 Vrms;
- O módulo possui circuito de troca à quente;
- Possui também circuito de MODULE\_ID, cujo identificador é 77;
- Possui LEDs frontais para indicação:
  - **ON**, indica se há alimentação e se o FPGA interno está operando corretamente;
  - **IMB**, indica se o HFC302 está acessando corretamente o DF77;
  - **PROV**, acende caso haja uma prova em andamento;
  - **FAIL**, ocorreu um erro grave no equipamento.
- O DF77 emprega os componentes no estado da arte em tecnologia de semicondutores para oferecer incomparável performance;
- Através de uma memória Flash é possível atualizar todas as funcionalidades do equipamento no campo;
- Possui proteções internas contra sobrecarga e curto-circuito em todos os reguladores;
- A interface com o IMB é protegida:
  - Falhas internas no equipamento não comprometem a operação do computador de vazão nem de qualquer outro módulo presente no mesmo barramento;
  - Interferências vindas do IMB não afetam a operação do módulo, que continua em funcionamento (totalizando) mesmo que o computador de vazão pare de acessá-lo.

## Circuitos de E/S

A representação de blocos dos circuitos de E/S tem a finalidade de auxiliar no projeto e na conexão com transmissores de pulso, pré-amplificadores e interfaces externas.

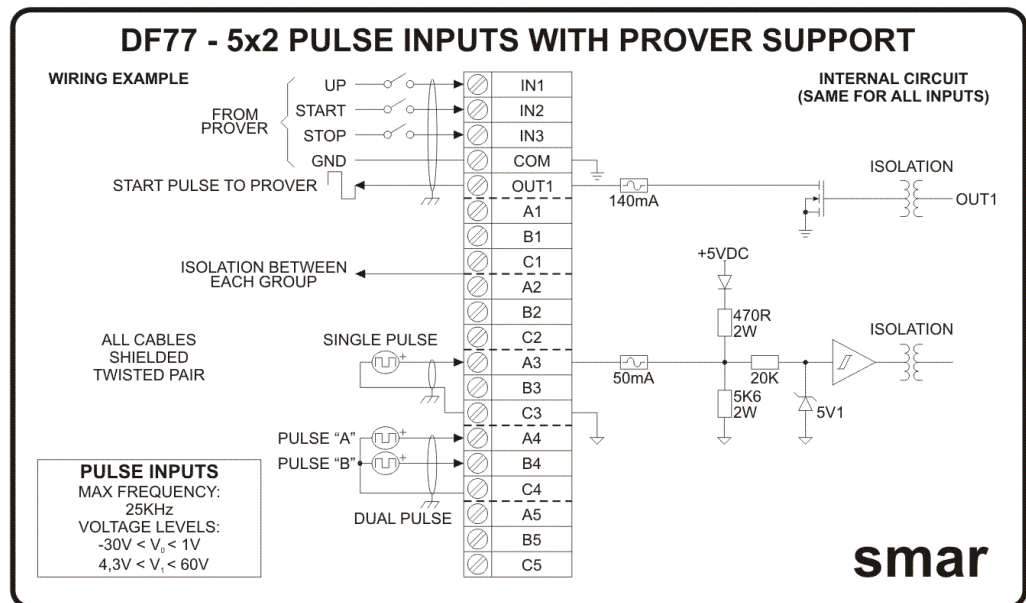


Figura 15 - Circuitos internos de E/S

## Procedimentos para Verificar a Instalação

O DF77 assiste o computador de vazão HFC302 no atendimento das normas nacionais e internacionais mais importantes relacionadas à totalização de pulsos e prova volumétrica. Entretanto, para obter o máximo do sistema é necessário proceder a uma verificação cuidadosa da instalação antes de iniciar a operação do sistema de medição. Alguns procedimentos são descritos nas normas e outros surgem das melhores práticas acumuladas com a experiência no setor. Ainda que os procedimentos aqui não certifiquem a instalação, são de extrema valia para encontrar e corrigir problemas antes de partir o sistema.

## Verificação do Nível de Segurança para Totalização de Pulsos

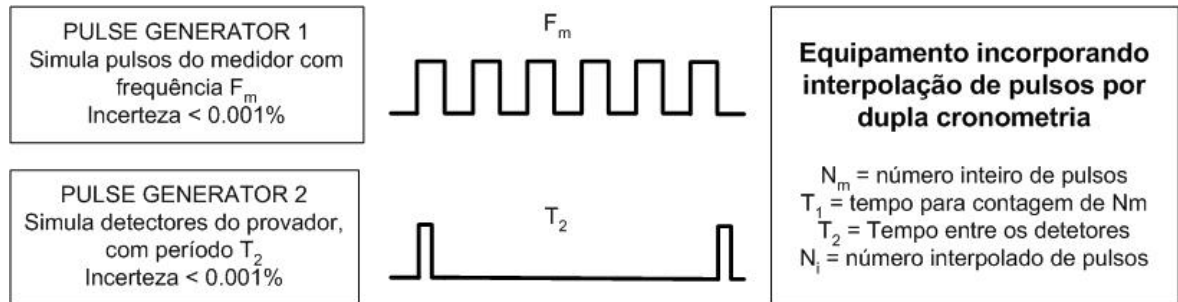
Usando-se um gerador de pulsos com incerteza menor que 0,001% para simular o trem de pulsos, o conjunto instalado deve apresentar **erro de totalização menor do que 1 pulso para cada 100.000**. A sugestão de teste é gerar  $10^6$  pulsos numa frequência correspondente a duas vezes a frequência da máxima vazão de trabalho do medidor e amplitude de metade da saída do medidor. Ao final da contagem verificar se o número totalizado difere de menos de 10 pulsos. Repete-se o mesmo procedimento com uma frequência cuja vazão de trabalho corresponda a metade da mínima, onde o erro máximo admitido é o mesmo. Nesse caso, a instalação e os equipamentos testados satisfazem e excedem a API MPMS 5.5 e ISO 6551 com relação à transmissão e totalização de pulsos. Caso esse teste não tenha sucesso a instalação deve ser verificada quanto à possíveis fontes de ruído, problemas no aterramento, conexões erradas, cabos de baixa qualidade, problemas no medidor ou pré-amplificador etc.

**Observação:** Use o parâmetro TEST\_COUNTER do bloco transdutor do DF77 para verificar a totalização dos pulsos.

## Prova com Dupla Cronometria

O procedimento a seguir verifica a funcionalidade de prova disponível no DF77 a partir da geração de um trem de pulsos simples e da simulação dos detetores de início e final de seção calibrada.

O funcionamento correto do equipamento que efetua a interpolação de pulsos é crucial para a precisão das provas, tanto no caso de provadores compactos como de provadores convencionais (tipo U) de volume reduzido. Abaixo descreve-se um método de teste para dupla cronometria, em conformidade com as normas API MPMS 4.6 e ISO 7278-3. Veja a seguir um diagrama de blocos com os equipamentos necessários para efetuar este teste.



**Figura 16 - Verificação de dupla cronometria**

Na figura anterior observe que um gerador de sinais é usado para produzir um trem de pulsos simulando a saída do medidor em questão, cuja frequência  $F_m$  deve ser ajustada para corresponder à máxima vazão de trabalho do medidor/provador. O segundo gerador de sinais simula os detectores de início e fim do trecho calibrado do provador, simulando o tempo  $T_2$ . Os geradores de sinais utilizados devem ter incerteza  $\leq 0.001\%$ . Os valores de  $F_m$  e  $T_2$  devem ser ajustados para o pior caso, ou seja, o menor número de pulsos no menor tempo de prova possível. Para isso deve-se escolher o medidor com menor  $K$  (pulsos/volume) dentre os medidores usados, com sua menor vazão de trabalho. É extremamente importante que haja duas condições para garantir sempre um número fracionário de pulsos no teste:

- tempo  $T_2$  não seja múltiplo da frequência  $F_m$  e,
- o sinal dos detectores não esteja em fase com os pulsos gerados.

O número ideal de pulsos interpolados pode ser calculado como:

$$N_i^* = F_m \cdot T_2^*$$

O número de pulsos calculado pelo equipamento em teste é:

$$N_i = N_m \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

A diferença entre os valores calculado e medido não pode ser superior a  $\pm 0.01\%$ , ou seja:

$$\left| \frac{N_i^* - N_i}{N_i^*} \right| < 0.0001$$

**Observação:** Use o bloco LMF para simular uma prova e verificar se o número interpolado de pulsos calculado é aceitável. Caso haja um erro maior que o aceitável, verifique novamente os ajustes feitos nos geradores de sinal. Verifique também a fiação, aterramento e possíveis fontes de ruído.

## Teoria de Operação

### Fidelidade na transmissão de pulsos

O uso de um sinal duplo de pulsos para garantir a fidelidade na transmissão e na totalização tem basicamente os seguintes objetivos:

1. Fornecer um sinal adicional para comparação com o objetivo de eliminar erros espúrios. A comparação entre os dois trens de pulso leva em conta:
  - a. Sequência dos pulsos, por convenção A→B;
  - b. Diferença de fase, calculada ciclo a ciclo para validação dos pulsos;
  - c. Frequência instantânea, calculada ciclo a ciclo;
  - d. Contagem do total de pulsos em A e em B.
2. Obter um nível básico de redundância: caso um dos sinais falhe, o computador de vazão continua totalizando normalmente através do trem de pulsos restante.
  - a. Nessa condição não há detecção e correção de erros baseada em comparação dos dois sinais, estando portanto sujeito a mais erros.

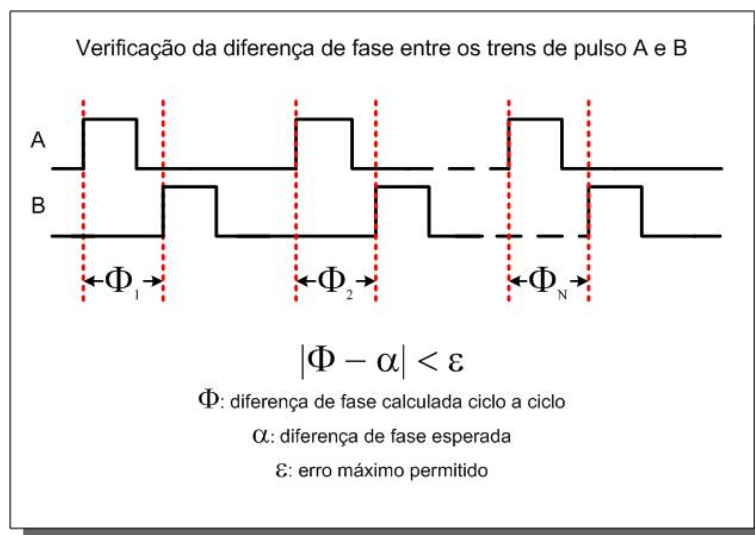


Figura 17 - Sinal duplo com diferença de fase de acordo com API 5.5 e ISO 6551

### Diagnóstico em tempo real do trem de pulsos

O DF77 emprega hardware dedicado de alta velocidade para analisar em tempo real o trem de pulsos e diagnosticar erros, corrigindo automaticamente a totalização quando for possível.

### Erro de seqüência

É caracterizado pela chegada de um pulso em B antes de um pulso em A, de acordo com a figura:

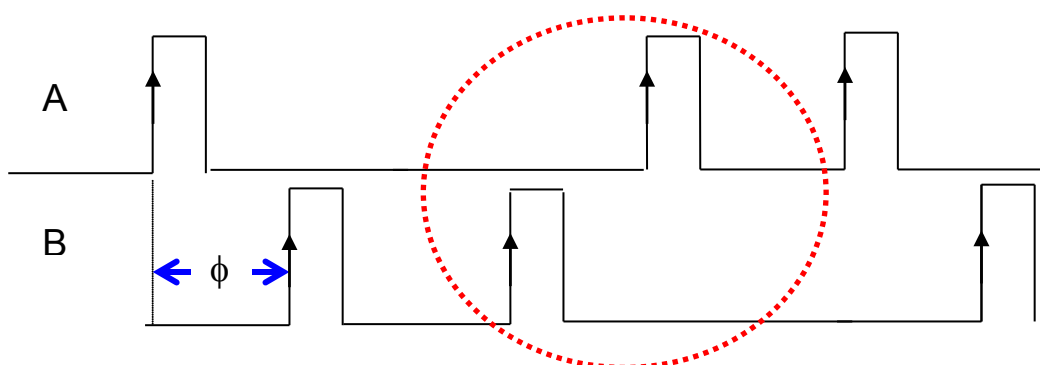


Figura 18 - Detecção de erro de seqüência

Nessa situação os 2 pulsos coincidentes são ignorados na totalização e computados somente no contador de erros de sequência do bloco PIP no parâmetro SEQUENCE\_ERROR.

### Erro de fase e pulsos coincidentes

Estes erros ocorrem quando a diferença de fase A→B se encontra fora da faixa configurada nos parâmetros correspondentes do bloco PIP (transdutor).

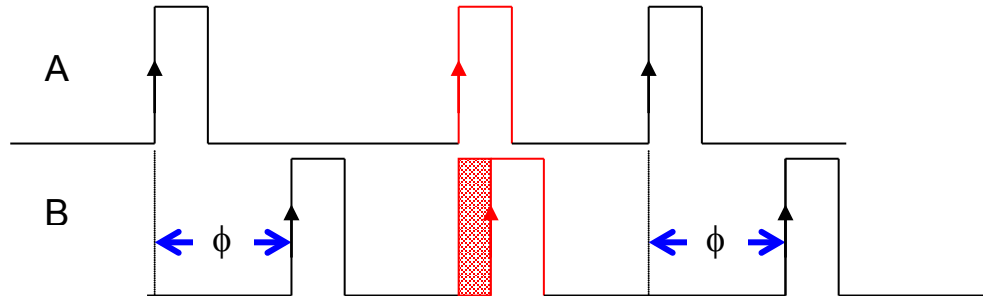


Figura 19 - Detecção de erro de fase e pulsos coincidentes

O DF77 verifica a cada ciclo as seguintes condições:

$$\begin{cases} (1) \phi \leq 11,25^\circ \\ (2) 11,25^\circ < \phi < (\theta - \varepsilon) \\ (3) (\theta - \varepsilon) \leq \phi \leq (\theta + \varepsilon) \\ (4) \phi > (\theta + \varepsilon) \end{cases}$$

Onde:

$\phi$  é a diferença de fase instantânea medida entre o pulso A e o pulso B (bordas de subida),

$\theta$  é a diferença de fase configurada no parâmetro PIP.Gx\_PHASE\_DIF,

$\varepsilon$  é o desvio máximo permitido, configurado no parâmetro PIP.Gx\_PHASE\_DEV.

#### Observações:

- A condição de trabalho desejada, onde não há erro, é representada pela relação (3). Os pulsos são totalizados normalmente pelo HFC302.
- A condição (1) representa um erro de pulsos coincidentes. Os pulsos são automaticamente rejeitados (não são totalizados) e o parâmetro PIP.COINCIDENT\_ERROR é incrementado indicando o erro.
- Se ocorrer (2) ou (4), ou seja, não são pulsos coincidentes mas a defasagem está fora da tolerância configurada, é caracterizado erro de fase, incrementado o contador PIP.PHASE\_ERROR do grupo correspondente. Os pulsos não são totalizados pelo computador de vazão.

### Erro devido a pulso faltante

Este erro é caracterizado como sendo um pulso ausente entre 2 pulsos regulares com período estável. Pode ocorrer tanto no sinal A como no B, de acordo com a figura seguinte:

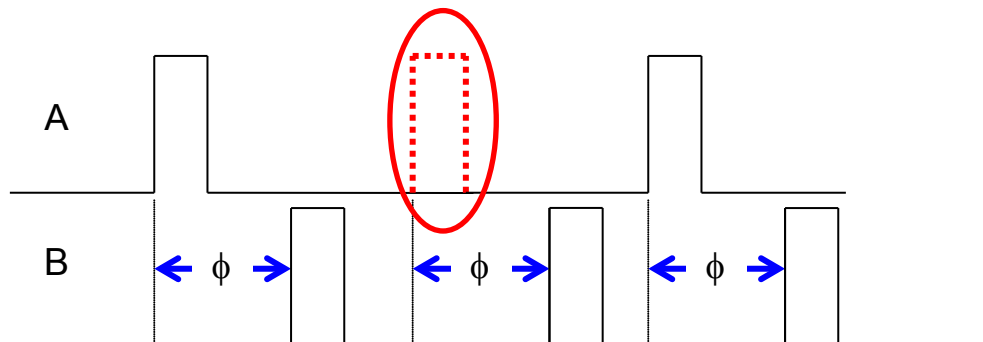


Figura 20 - Detecção de pulsos faltantes

No exemplo da figura, há um pulso faltante no sinal A. O DF77 identifica que o pulso está ausente, totaliza o pulso automaticamente para o computador de vazão e indica esse erro através do parâmetro PIP.MISSING\_PULSES.

### Erro devido a pulso extra

Pulsos extras são condições extremamente difíceis de serem detectadas por sua natureza se confundir com a natureza inerente a qualquer ruído externo. O DF77 verifica a presença de um pulso espúrio entre dois pulsos regulares, ou seja, cujos períodos tanto de A como de B sejam aproximadamente iguais aos períodos anteriores. Veja a figura a seguir:

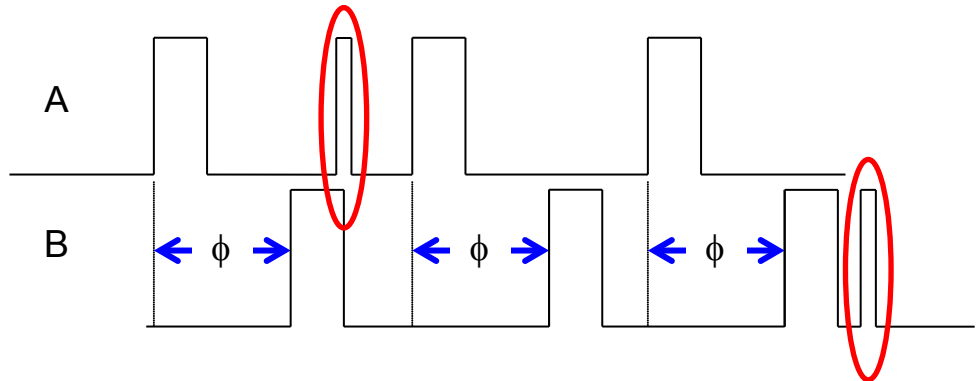


Figura 21 - Detecção de pulso adicional

Na figura, vê-se um pulso extra identificado no sinal A e em seguida um pulso extra identificado no sinal B. Nos dois eventos, o módulo descarta automaticamente os pulsos espúrios, incrementando os contadores de erro PIP.EXTRA\_PULSES correspondentes.

### Interpolação de pulsos por dupla cronometria

O DF77 usa o método de dupla cronometria para a interpolação de pulsos durante as provas. A finalidade da interpolação de pulsos é calcular a parte fracionária de um pulso que possa ter sido perdido na contagem durante uma prova. O resultado do processo, que é o número interpolado de pulsos  $N_i$ , é usado para determinação do **MF** com incerteza menor que 1 em 10.000.

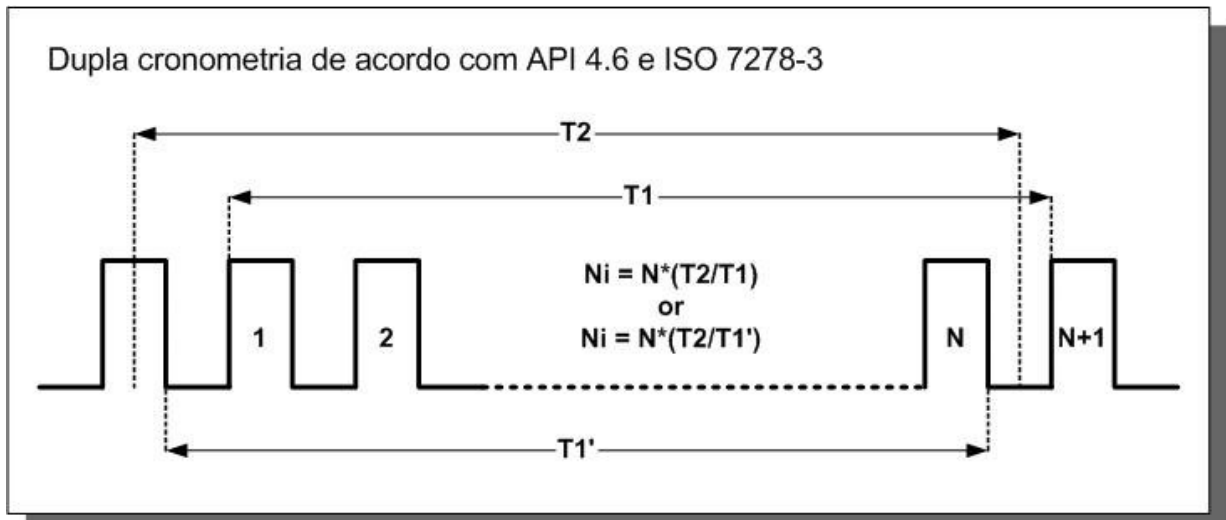


Figura 22 - Interpolação de pulsos de acordo com normas API 4.6 e ISO 7278-3

## INSTALAÇÃO DO HARDWARE

### Propósito

Este documento provê diretrizes gerais para instalar o AuditFlow, incluindo módulos I/O, interfaces e rede de comunicação. Use essas diretrizes como uma ferramenta para ajudar a evitar Interferência Eletromagnética (EMI), que pode causar mau funcionamento ou danificar a eletrônica.

### Categoria de Condutores

Classifique todos os cabos seguindo a tabela abaixo e siga as recomendações para evitar acoplamento de ruído entre os cabos. A idéia básica é separar cabos ruidosos (categoria 1) dos outros (categoria 2) dentro e fora do gabinete.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO DA CATEGORIA	EXEMPLOS	RECOMENDAÇÃO
1	<b>Controle e Potência AC</b> Cabos de alta potência, que são mais tolerantes a ruídos e interferências que os condutores da categoria 2. Eles podem gerar ruídos nos outros cabos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Linhas de potência AC para fonte de alimentação e I/O</li><li>Linhas I/O digital com potência AC — alta potência e alta imunidade a ruídos.</li><li>Linhas I/O digital com potência DC — alta potência e alta imunidade a ruídos. Tipicamente para conexão com chave de contato seco, relé e válvula solenóide.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Esses condutores podem estar no mesmo eletroduto com linhas de potência para máquinas de até 600Vac/100 Hp.</li></ul>
2	<b>Sinal de baixo nível e Comunicação</b> Cabos de baixa potência, que são menos tolerantes a ruídos e interferências do que os condutores da categoria 1. Eles geram menos ruído para causar interferência em outros cabos perto deles.	<ul style="list-style-type: none"><li>Linhas de E/S analógicas e linhas de potência DC para equipamentos analógicos.</li><li>Linhas I/O AC/DC de baixa potência.</li><li>Linhas de E/S digital DC de baixa potência, para conectar a módulos DC de E/S, que são classificados para baixa potência e têm circuitos de entrada com filtros de constante de tempo baixa para detectar pulsos. Eles tipicamente conectam-se a equipamentos semelhantes a chaves, sensores fotoelétricos e codificadores.</li><li>Cabos de comunicação — conexão entre CPUs ou módulos de interface de comunicação, IHM local, computadores pessoais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se esses condutores tiverem que cruzar os condutores da categoria 1, isso deve ser feito no ângulo certo.</li><li>Mantenha uma distância de 1.5m, aproximadamente, do gabinete de alta voltagem e fontes RF/microwave.</li><li>Se estiver usando um eletroduto metálico, certifique-se que todos os segmentos têm conexão elétrica para garantir a continuidade. Deve-se conectar ao terra do gabinete também.</li><li>Proteja os cabos onde recomendado.</li><li>Para um eletroduto metálico, a distância mínima dos canais da categoria 1 no campo deve ser:<ul style="list-style-type: none"><li>0.08m : menos que 20A;</li><li>0.15m : mais que 20A, mas até 100 kVA;</li><li>0.3m : mais que 100 kVA.</li></ul></li><li>Aplice o dobro dessa distância mínima, se estiver usando um eletroduto não-metálico ou sem continuidade elétrica.</li></ul>
3	<b>Interno ao Gabinete</b> Conexão entre componentes dentro do gabinete.	<ul style="list-style-type: none"><li>Cabos de potência DC com baixa voltagem, cabos de potência para módulos no gabinete.</li><li>Comunicação dos cabos para conectar Equipamentos dentro do gabinete, por exemplo, flat cable para interconexão do rack.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Rotas de condutores externos mantêm separados as categorias 1 e 2, observando também a mínima distância, se possível.</li></ul>

Tabela 9.1 – Categoria dos Condutores

## Montando Racks no Gabinete

Veja as instruções para montar o rack.

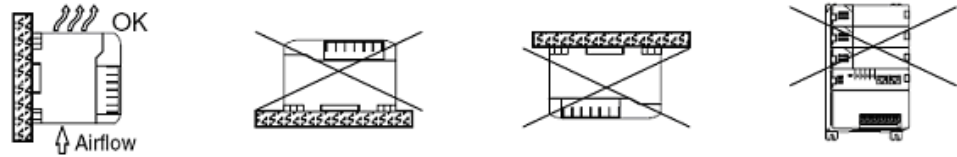


Figura 9.1 – Posição Correta do Rack

Monte os racks na posição vertical para garantir a passagem do fluxo de ar. Mantenha uma distância mínima dos módulos à parede do gabinete.

## Montando Equipamentos e Aterrando no Gabinete

O aterramento dos chassis dos equipamentos e proteção dos cabos são feitos para minimizar interferência eletromagnética (EMI) e ruídos da terra.

**Barramento de Aterramento dos Chassis** — Conecte o terminal chassis de cada equipamento dentro do gabinete, a este barramento, então este deve ser conectado ao sistema eletrodo terra usando um fio 8 AWG, aproximadamente.

A maioria dos módulos do AuditFlow não tem um terminal chassis para este terra, mas eles têm seus chassis conectados ao trilho DIN por uma fonte na parte traseira do módulo. O trilho DIN deve ser conectado à parede do gabinete usando parafusos fixos, observando uma boa conexão elétrica, removendo a pintura do gabinete se necessário.

Lista de pontos que devem ser conectados ao Barramento de Aterramento dos Chassis :

- Módulos de fonte de alimentação do AuditFlow (DF50, DF52, DF56, DF60) : terminal terra
- AuditFlow – Módulos conectados ao trilho DIN pela parte traseira : trilho DIN
- Equipamentos Auxiliares de Terceiros – Painel/Display (IHM), ventiladores, fontes de alimentação e outros : chassis de terra

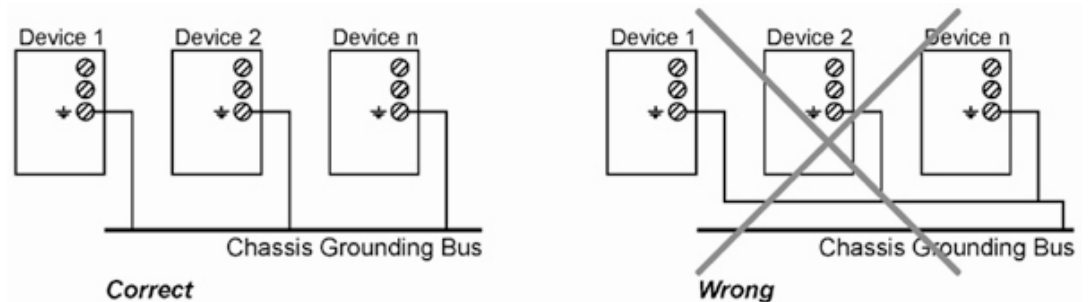


Figura 9.2 – Conexão Correta ao Barramento de Aterramento dos Chassis

**Barramento Analógico de Aterramento** – Alguns cabos classificados como categoria 2 têm recomendação para usar cabos protegidos. Neste caso, as blindagens desses cabos devem ser conectadas ao barramento analógico de aterramento. O terminal negativo da fonte de alimentação para I/O (pré-amplificador para sinal de pulso, transmissores 4-20mA e outros) deve também ser conectado ao barramento analógico de aterramento, se o cabo estiver classificado como categoria 2. Então, o barramento analógico de aterramento deve ser conectado ao sistema eletrodo terra um fio 8 AWG, no mínimo.

**Cabos Protegidos** — Recomenda-se usar cabos protegidos para os seguintes sinais na ordem de minimizar acoplamento de ruídos:

- Foundation Fieldbus – barramento H1: a proteção deve ser aterrada em ambas extremidades do barramento H1;
- Sinal de pulso da turbina, coriolis, ultrassom,... (medidores de vazão): a proteção deve ser aterrada no lado do painel;
- Sinais 4-20 mA: a proteção deve ser aterrada no lado do painel;



- EIA-485 e EIA-232: a proteção deve ser aterrada no lado do painel;
- Ethernet a proteção deve ser aterrada em ambas extremidades do cabo.

Recomendações às proteções desses cabos:

- A blindagem de cada cabo deve ser conectada ao barramento analógico de aterramento no gabinete.
- Conecte cada blindagem diretamente ao Barramento Analógico de Aterramento. Nunca interligue vários equipamentos para depois ligá-los a este barramento. Faça similarmente como indicado na figura 8.2.
- Não esqueça de conectar as blindagens se o cabo protegido passar por uma caixa de junção. E não remova a blindagem mais que o necessário para conectá-los.
- Não misture diferentes categorias de cabos na mesma caixa de junção.

**Fonte para medidores de vazão** — Recomenda-se o uso de uma fonte exclusiva para alimentação dos medidores de vazão com sinal de pulso ou pré-amplificador, portanto deve ser uma fonte separada dos outros sinais de E/S.

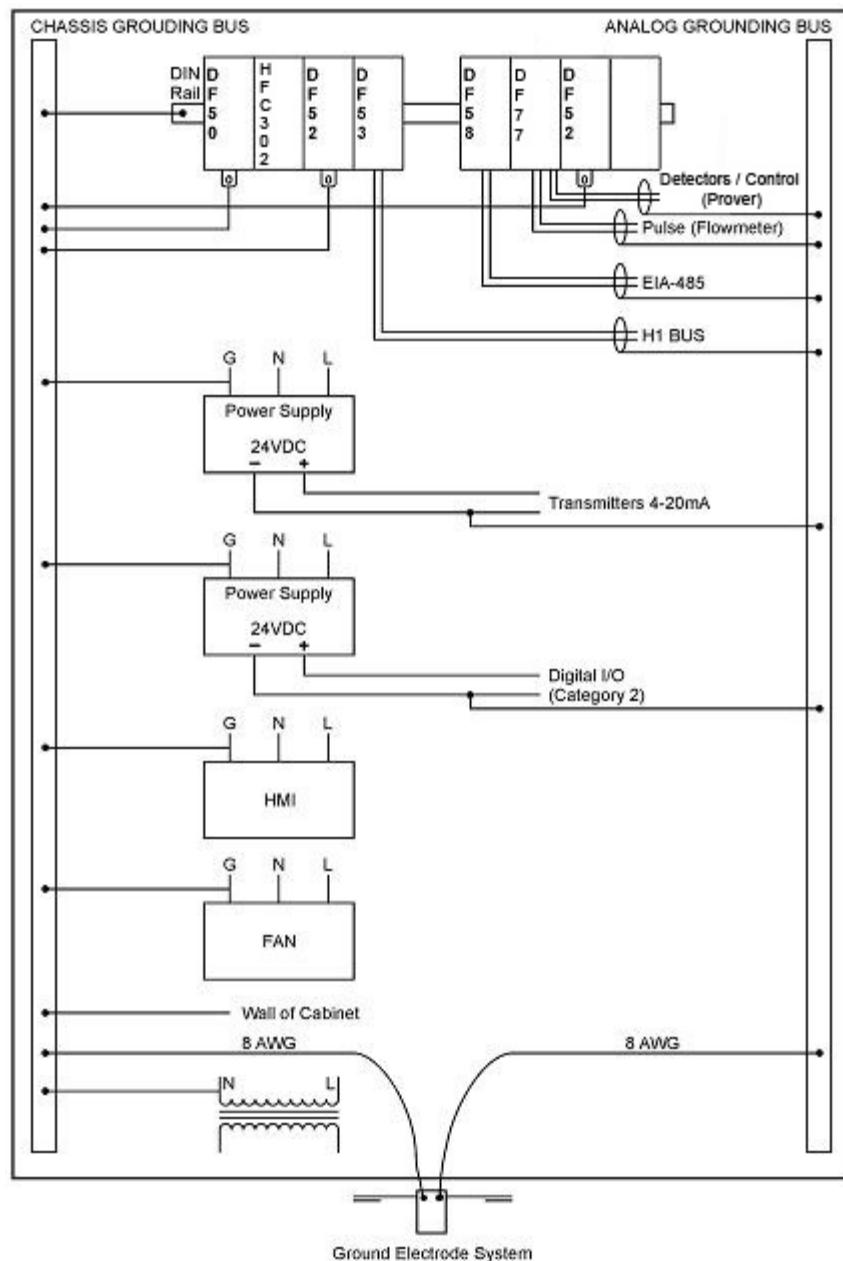


Figura 9.3 – Conexão ao Barramento dos Chassis e Barramento Analógico

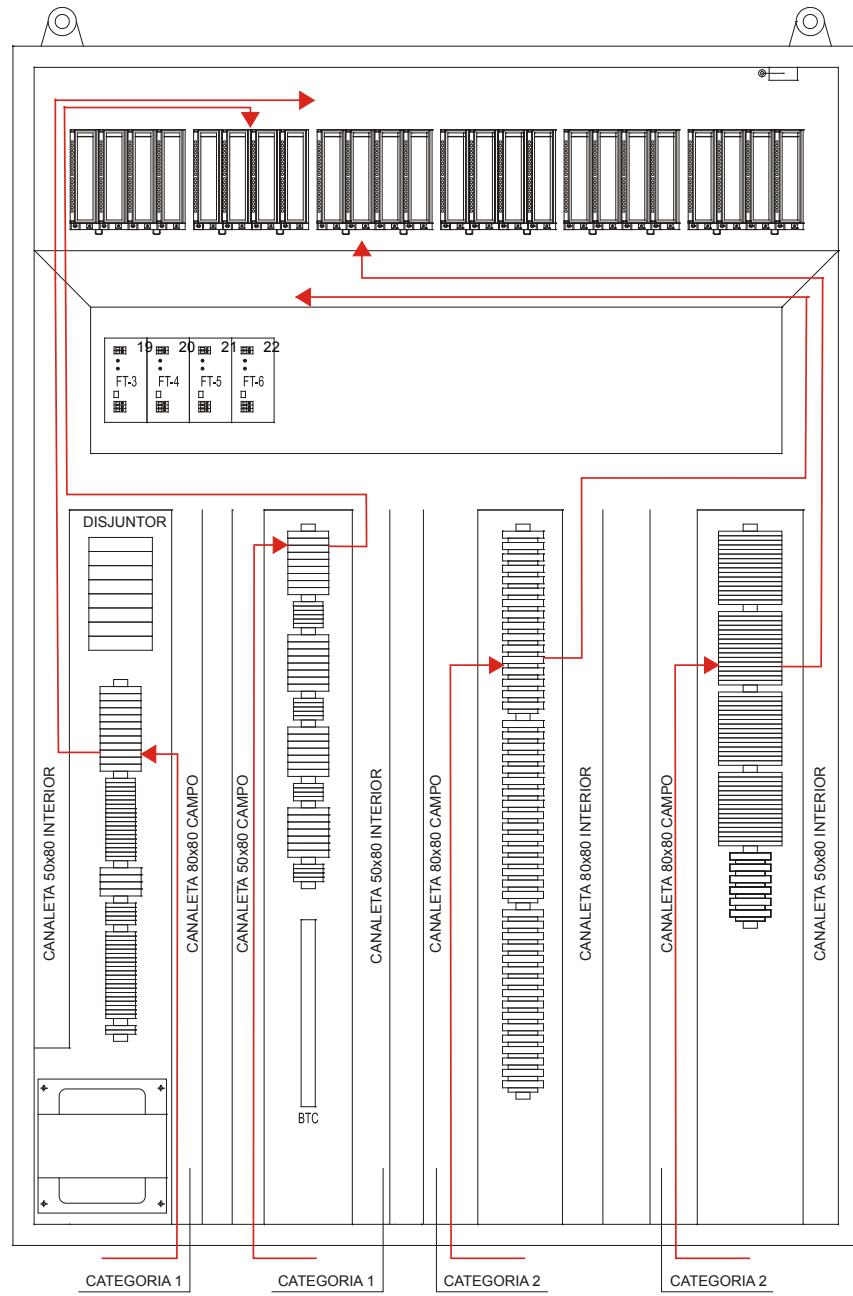


Figura 9.4 – Roteamento dos Cabos das Categorias 1 e 2 no Gabinete

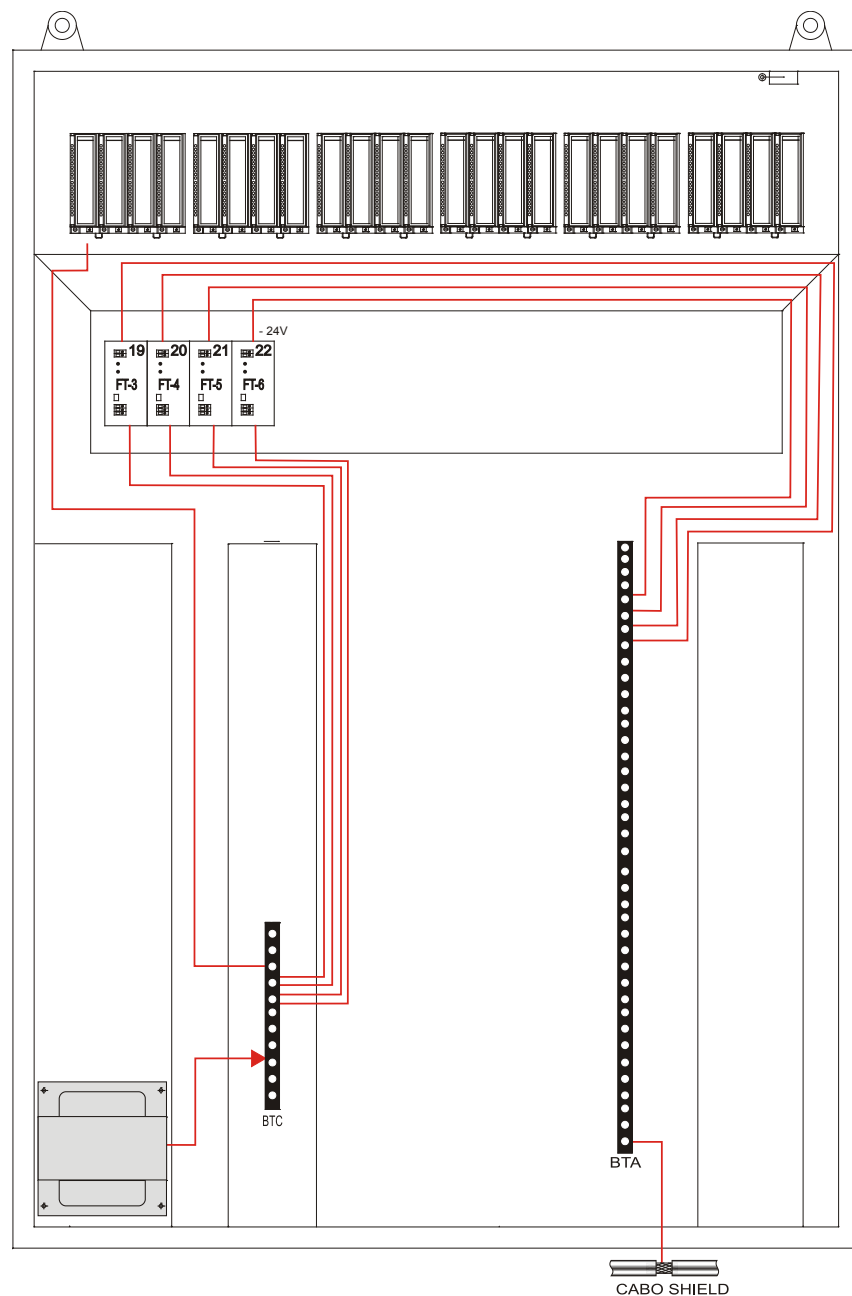


Figura 9.5 – Conexões para a Barra de Terra Analógico e para a Barra de Terra de Carcaça

## Outras Recomendações

Também é necessário seguir outras recomendações que seguem:

1. **Chaveando Carga Indutiva:** veja cada especificação do módulo I/O do AuditFlow relacionada ao circuito R-C (snubber) e ao diodo de proteção.
  - Carga DC Indutiva : Apesar dos módulos de saída digital do AuditFlow para a carga DC terem um diodo de proteção, recomenda-se inserir outro diodo de proteção próximo a carga indutiva. Isto evitará o ruído no cabo da carga indutiva até o módulo de saída, que pode causar interferência em outros cabos no mesmo eletroduto.

Especificação do Diodo de Proteção	
Corrente Máxima	Maior que a corrente da carga
Voltagem reversa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voltagem de alimentação 24 Vdc : 3-4 vezes maior que a tensão de alimentação da carga (100Vdc)</li> <li>Voltagem de alimentação 110Vdc : 8-10 vezes maior que a tensão de alimentação da carga (1000 Vdc)</li> </ul>

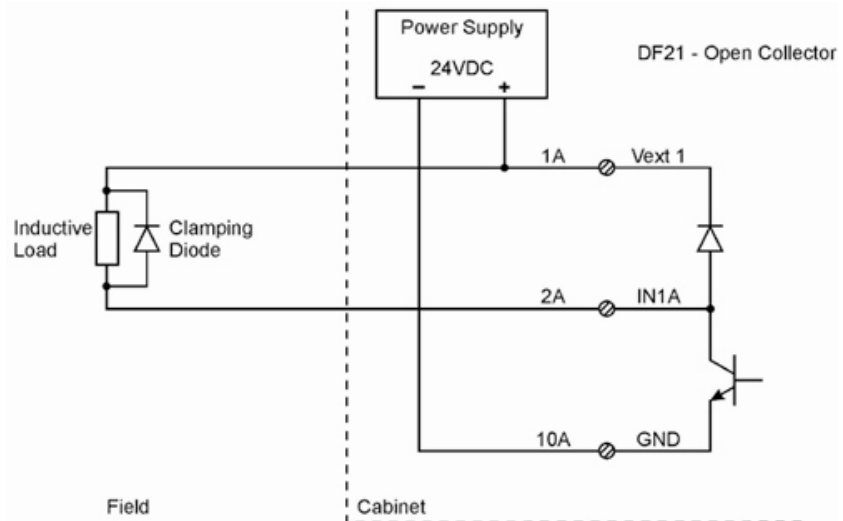


Figura 9.6 – Diodo de Proteção em Paralelo à Carga DC

- Carga AC Indutiva : Apesar dos módulos de saída digital do AuditFlow para a carga AC terem um circuito snubber em série a carga, recommenda-se inserir outro circuito snubber em paralelo a carga e próximo a eles. Isto evitará o ruído no cabo da carga indutiva até o módulo de saída, que pode causar interferência em outros cabos em um mesmo eletroduto.

Especificação do Capacitor Snubber		
Indutância da Carga	Capacitância	Voltagem
25-70 milihenries	0.50 microfarads	2-3 vezes maior que a voltagem de alimentação da carga
70-180 milihenries	0.250 microfarads	
180mH-10 Henries	0.10 microfarads	

Especificação do Resistor Snubber		
Carga Indutiva	Resistância	Fonte
Menor que 100 Ω	1-3 Ω	2 W
Maior que 100 Ω	47 Ω	½ W

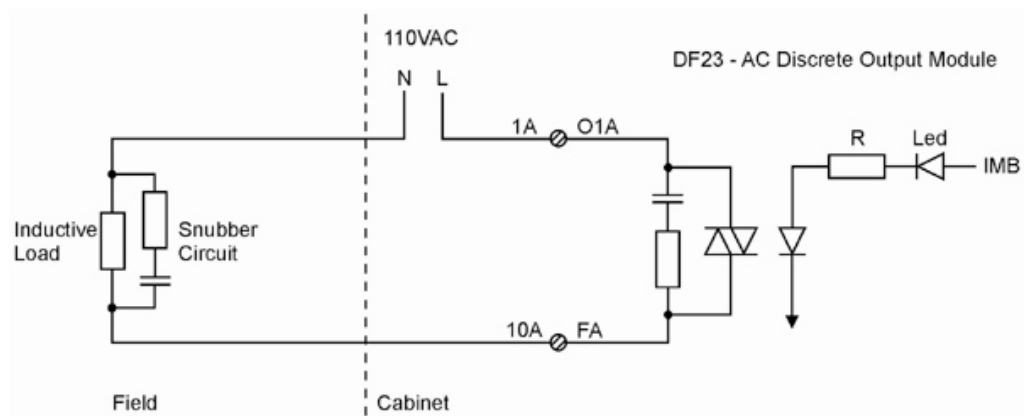


Figura 9.7 – Circuito Snubber em Paralelo à Carga AC

2. **Rede EIA-485** : use um cabo adequado para a rede EIA-485 e terminadores em cada terminal, cujas especificações são:
- Resistor : resistência igual a impedância característica do cabo ( $Z_0$ ), tipicamente 100 – 120  $\Omega$  , ¼ W.

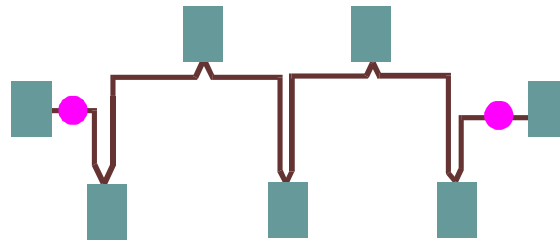


Figure 9.8 – Terminadores para a Rede EIA-485

- A topologia recomendada é “*daisy chain*”, mas “*backbone com stubs*” é aceitável.

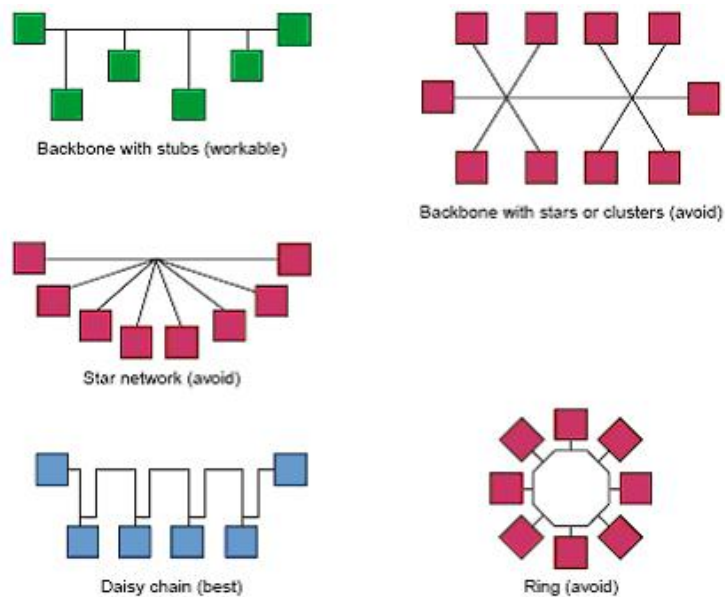


Figura 9.9 – Topologia da Rede EIA-485

3. **Recomendações para evitar problemas com Descarga Eletrostática (ESD) :**
- Aterre-se antes de tocar o circuito eletrônico, para evitar descarga eletrostática, que pode danificar o equipamento.
  - Mantenha as portas dos módulos fechadas, quando estiver em operação.
  - Manutenção do equipamento, quando energizado, deve ser realizado somente por técnicos treinados.



# INSTALAÇÃO DE SOFTWARE

## Instalando o Studio302

Faça a instalação dos aplicativos a partir da mídia de instalação do **SYSTEM302**. O **Studio302** é a ferramenta inicial do **SYSTEM302**. Fácil de usar e integra todos os aplicativos que compõem o sistema de automação da Smar. Para maiores detalhes sobre sua instalação, referir-se ao Guia de Instalação do **SYSTEM302**.



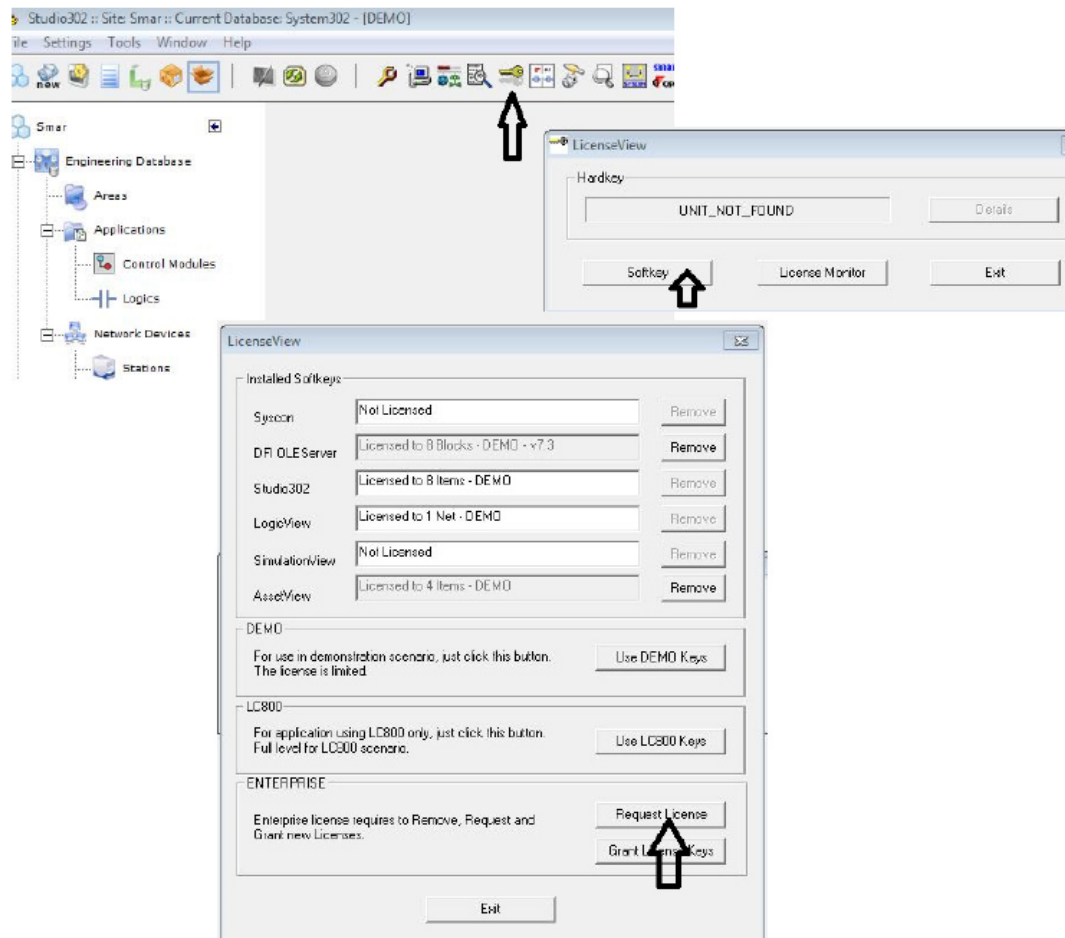
## Obtendo a Licença para os Servers do DFI302

Existem duas maneiras de se obter uma licença para uso do DFI OLEServer e HSE OLEServer. Uma versão é com proteção via *Hard Lock (HardKey)* e outra via *Software (SoftKey)*.

A versão *HardKey* já vem pronta para uso, bastando conectar o dispositivo à porta apropriada (paralela ou USB) do computador.

Para uso da proteção via *software* é necessário obter uma *License Key*, entrando em contato com a SMAR. Para tanto use o aplicativo **LicenseView** localizado na interface do **Studio302**.

Selecione **Softkey** e, em seguida, **Request License**. Veja figura seguinte.



**Obtendo as licenças**

Preencha os campos corretamente, informe o código **LN** (*License Number*) que foi recebido com a compra do produto. Veja este código no chaveiro que acompanhou a mídia de instalação. Um arquivo (.zip) será gerado na pasta **\Smar\OLEServers** para que o usuário envie para a Smar. Utilize o e-mail ([techsupport@smar.com.br](mailto:techsupport@smar.com.br)) ou acesse o canal de Suporte técnico através do site ([www.smar.com.br](http://www.smar.com.br)).

Após enviado o e-mail para a Smar, uma chave de liberação será gerada de acordo com o nível do **LN** correspondente. Esta chave será retornada através do e-mail de retorno informado na requisição anterior. Esta geração não é automática e, portanto, deve-se aguardar o horário comercial.

Após recebido o e-mail da Smar, abra novamente o aplicativo **LicenseView**, insira a chave obtida no campo **DFI OLE Server** e clique em **Grant License Keys**. Se tudo estiver correto, uma mensagem avisará que a licença foi aceita.

**NOTA**

Esta licença é válida para DFI OLEServer e HSE OLEServer.

Em seguida, o Syscon, HSE OLEServer e/ou DFI OLEServer estarão prontos para serem usados.



## Conectando o AuditFlow na sua Sub-Rede

O ambiente para trabalhar com o **AuditFlow** envolve uma rede (Sub-Rede) que deverá ter endereços IP para cada equipamento conectado.

### ATENÇÃO

Se o HFCView comunicar com o HFC302 pela porta ethernet ETH1 ou ETH2, o mecanismo de atribuição do endereço IP pelo DHCP NÃO deve ser utilizado.

O HFCView utiliza endereçamento IP fixo para os HFC302's.

A solução automática para atribuição desses endereços consiste em ter um servidor DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol Server*).

Esse servidor DHCP fará a atribuição de endereços IP dinamicamente para cada equipamento, evitando assim qualquer problema como a atribuição de endereços iguais para dois equipamentos distintos.

### ATENÇÃO

Para conectar mais de um **AuditFlow**, os passos seguintes devem ser rigorosamente executados para cada **AuditFlow**.

- 1- Conecte o cabo Ethernet (**DF54**) do módulo **HFC302** ao *Switch* (ou *hub*) da sub-rede da qual o **AuditFlow** fará parte;

### NOTA

Para conexão ponto-a-ponto (o **AuditFlow** ligado diretamente ao computador) utilize o cabo cross DF55.

- 2- Ligue o módulo **HFC302**. Assegure-se que os LEDs ETH10 e RUN estejam acesos;
- 3- Mantenha pressionado firmemente o *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* da esquerda e, em seguida, clique três vezes no *Push-Bottom* da direita. O LED FORCE piscará três vezes consecutivas;

### NOTA

Se o usuário perder a conta do número de vezes que o *Push-Bottom* da direita foi pressionado, basta verificar o número de vezes que o LED FORCE está piscando a cada segundo. Ele voltará a piscar uma vez por segundo depois do quarto toque (a função é cíclica).

- 4- Libere o *Push-Bottom* da esquerda e o sistema executará o RESET, passando à execução do firmware com os valores padrões para o endereço IP e máscara de sub-rede.

### Para Redes SEM SERVIDOR DHCP

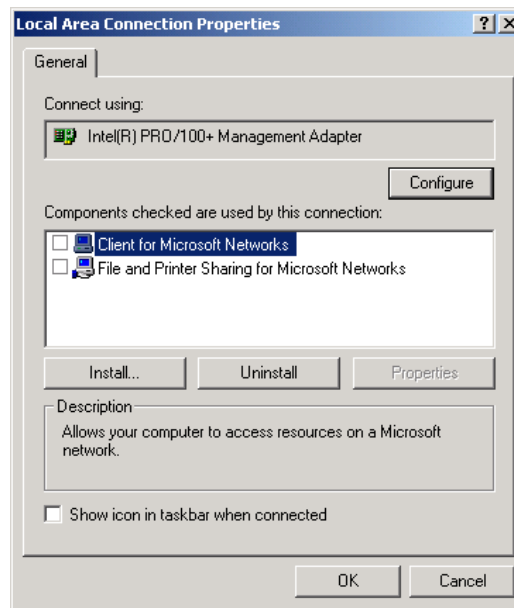
- 5- Se a rede não possuir servidor DHCP, o **AuditFlow** estará com o endereço IP 192.168.164.100 e os seguintes passos deverão ser executados (baseando-se em sistemas que utilizam Windows 2000):

O endereço IP do computador do usuário deverá ser momentaneamente alterado (é necessário conhecimentos de administração de rede). Selecione o menu Iniciar→ Painel de Controle, e dê um duplo clique na opção Conexões Rede e Dial-Up (Network and Dial-Up Connections) ou algo similar;

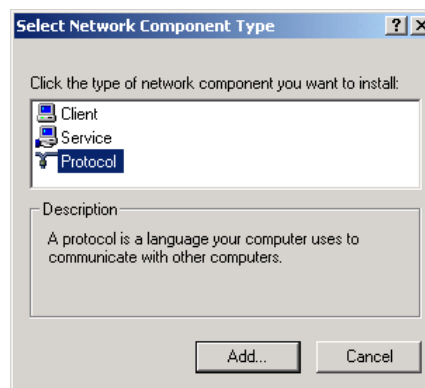
### OBSERVAÇÃO

Clique em **Conexão de Área Local** e depois em **Propriedades**. Se na lista de componentes existir Protocolo TCP/IP, vá para o passo 10 ou, então, proceda com a instalação usando o botão Instalar.

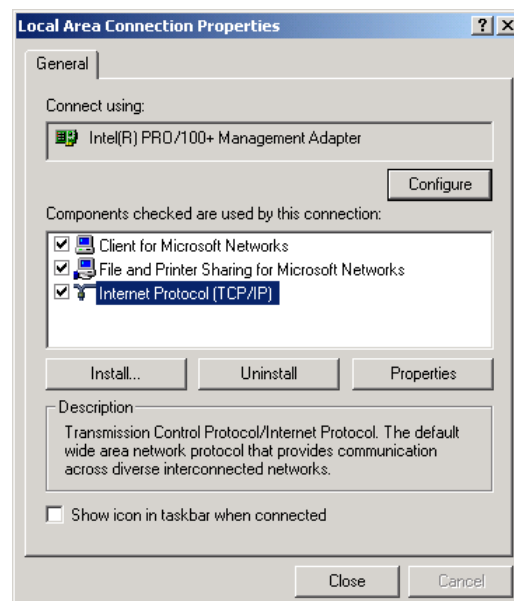
- 6- Clique no botão **Instalar** (*Install*);



7- Escolha **Protocolo** (*Protocol*) e clique **Adicionar** (*Add*). Veja figura abaixo:



8- Selecione Protocolo de Internet (*Internet Protocol*) e clique no botão **OK**.



- 9- Selecione **Protocolos de Internet TCP/IP** (Internet Protocol (TCP/IP)) e clique no botão **Propriedades** (*Properties*);
- 10- Anote os valores originais de endereço IP e da máscara de sub-rede do computador para poder restaurá-los ao final da operação.

**OBSERVAÇÃO**

Se o endereço de IP do é algo do tipo: 192.168.164.XXX, vá para o passo 14.




- 11- Altere o endereço IP e a máscara de sub-rede de seu computador, para que ele esteja na mesma sub-rede do **AuditFlow** (164). Preferencialmente, os endereços IP que vão ser usados devem ser fornecidos pelo administrador da rede.

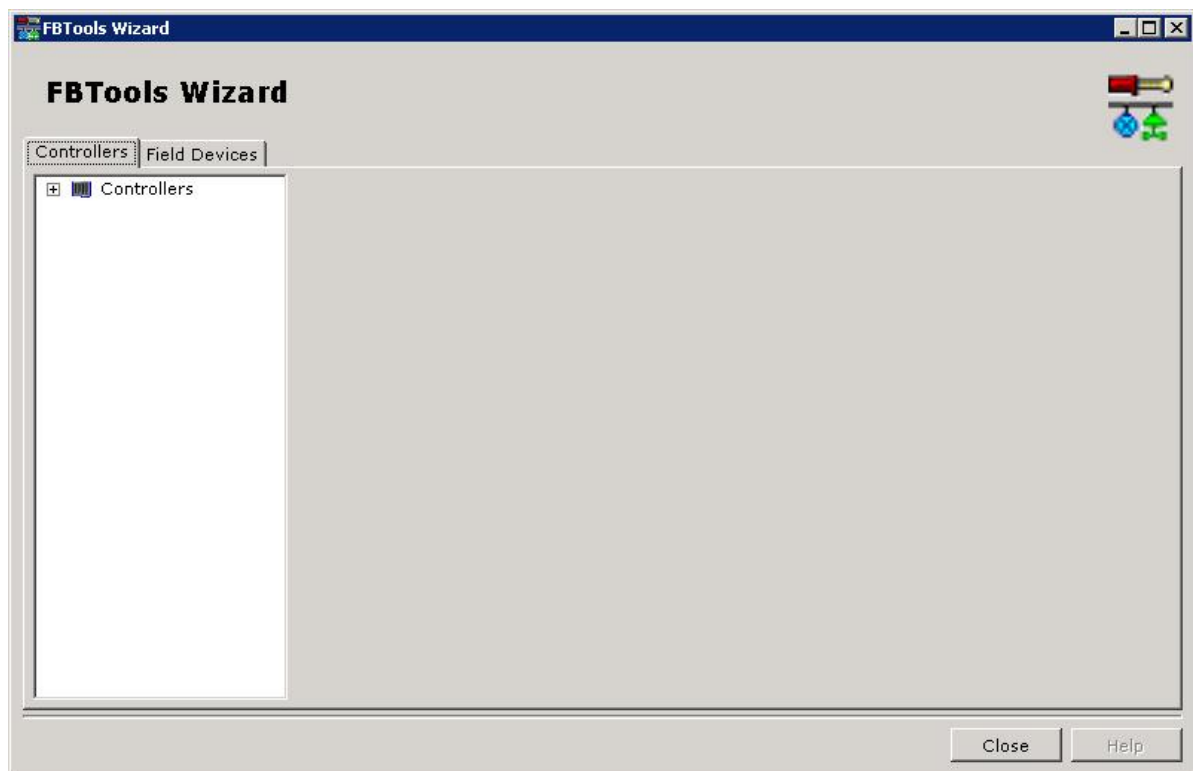
**OBSERVAÇÃO**

Os valores deverão ser algo do tipo: Endereço IP (*IP Address*) 192.168.164.XXX e Máscara da Sub-Rede (*Sub-Net Mask*) 255.255.255.0. Mantenha o valor do *Gateway* padrão (*Default Gateway*).

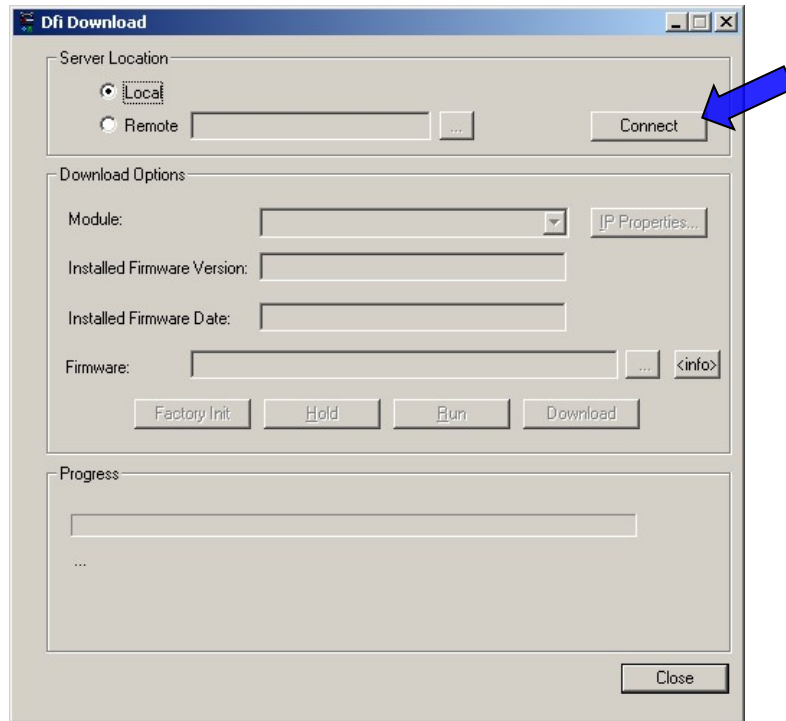
**ATENÇÃO**

Não use o endereço 192.168.164.100 uma vez que este é o endereço padrão usado pelo HFC302. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

- 12- Clique no botão **Aplicar** (*Apply button*).
- 13- Execute o **FBTools Wizard** através do **Studio302**. Clique em **Iniciar** → **Programas** → **System302** → **Studio302**. Faça o *login* no sistema. Na interface do **Studio302** clique no ícone  na barra de ferramentas principal;
- 14- A seguinte janela abrirá. Na aba **Controllers** clique no símbolo  e aparecerão as opções **DFI302** e **HI302**. Clique novamente em  em **DFI302** e selecione o controlador **HFC302**.



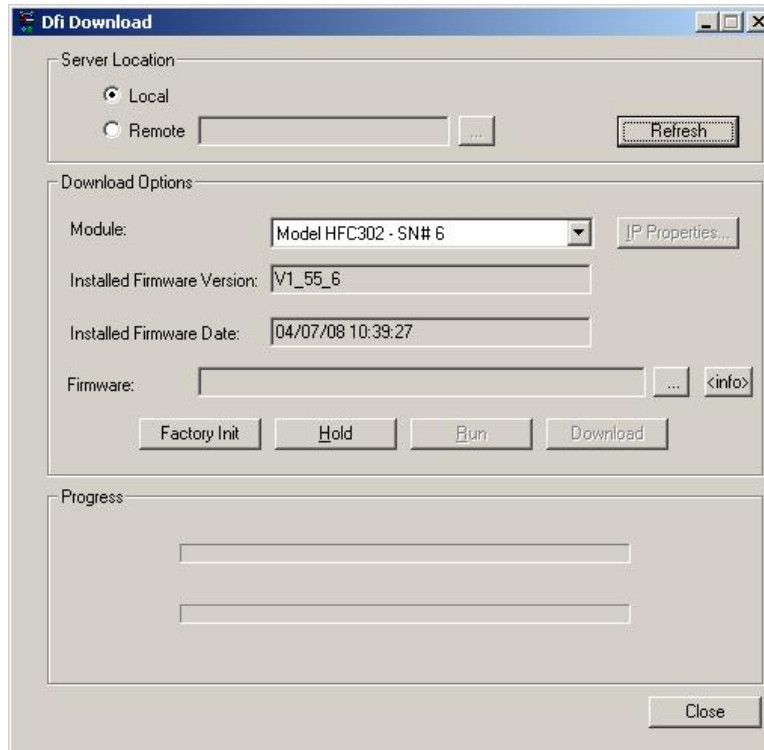
15-Ao clicar com o botão direito sobre o **HFC302** aparecem as opções **Dfi Download Classic** e **Batch Download**. Selecione **Dfi Download Classic** e a seguinte janela aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (*Local* é o caminho padrão) e clique no botão **Connect**;



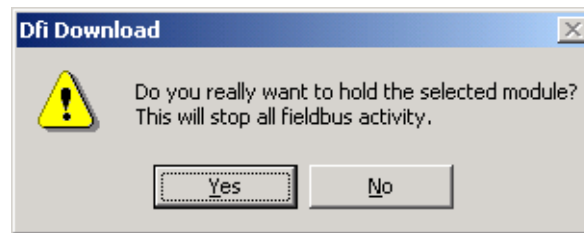
16- Selecione o módulo **HFC302** na opção **Module**. Use como referência o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio **HFC302**.

**ATENÇÃO**

A não-observância desse passo pode implicar em graves conseqüências.



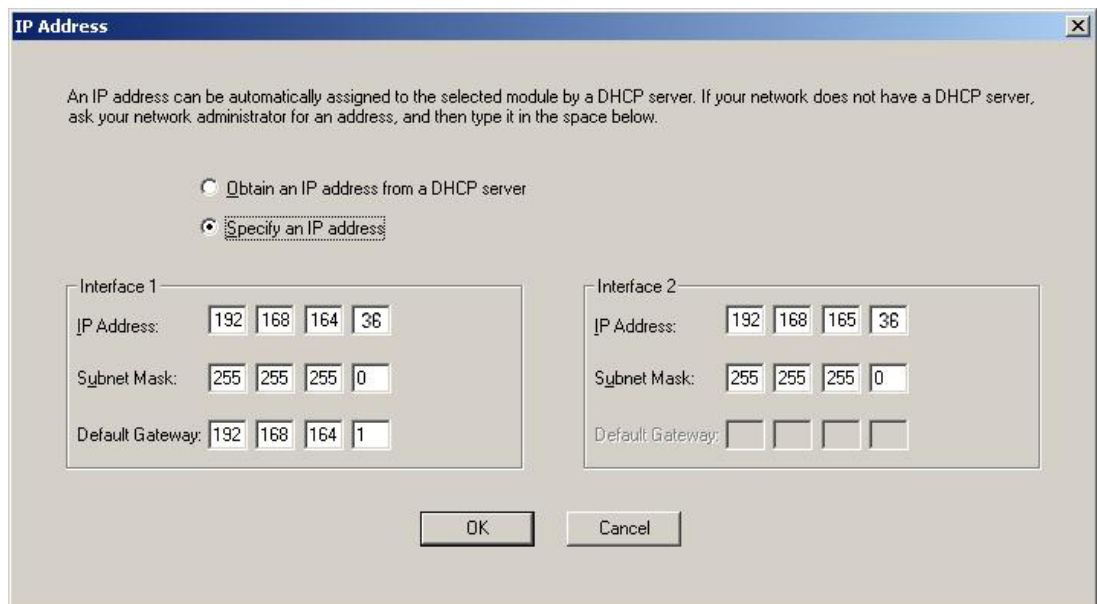
- 17-Para prosseguir, será necessário interromper a execução do *Firmware* no módulo HFC302, pressionando o botão **Hold**. Após isto, o *firmware* não estará mais em execução e toda a atividade na linha Fieldbus irá parar. Confirme a operação clicando **Yes**.



#### ATENÇÃO

Este passo será necessário somente se o botão **Hold** estiver habilitado, indicando que o firmware está sendo executado.

- 18-Certifique-se que o LED HOLD esteja aceso. Clique no botão **IP Properties** para configurar o endereço de IP do módulo. A janela do **IP Address** aparecerá.
- 19-A opção padrão para endereçamento é a atribuição do endereço através de um Servidor DHCP. Clique na opção **Specify an IP address** para especificar um outro endereço de IP.



- 20-Digite o endereço de IP, a máscara da sub-rede e o gateway padrão, que serão atribuídos ao **HFC302**. A máscara de sub-rede deve ser a mesma de seu endereço padrão (Passo 11). Desta forma, o usuário estará apto a restaurar as configurações e ver o **HFC302** na rede.

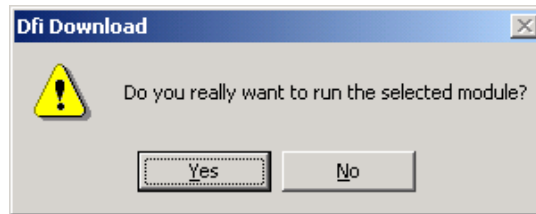
#### ATENÇÃO

Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que este é o endereço padrão usado pelo **HFC302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

#### DICA

Anote os endereços IP que serão atribuídos e relacione-os aos números de série de cada módulo HFC302. Isso ajudará bastante na identificação e diagnóstico de possíveis falhas.

- 21-Clique **OK** para finalizar a operação e fechar a janela. Retorne à tela de propriedades TCP/IP do computador e restaure os valores originais de endereço de IP e máscara de sub-rede.
- 22-Clique **Run** para colocar o firmware novamente em execução no **HFC302**.
- 23-Uma mensagem aparecerá confirmando a operação. Clique **Yes** para continuar.



24-O procedimento de conexão do **HFC302** na sub-rede para o módulo selecionado está completo. Repita este procedimento para os outros módulos.

#### OBSERVAÇÃO

Caso seja necessário configurar mais de um AuditFlow, execute o seguinte comando para **limpar a tabela ARP**, antes de configurar o próximo AuditFlow.

```
C:\>arp -d 192.168.164.100 < enter >
```

25-No *prompt* do DOS, tecle "C:\>arp -d 192.168.164.100 <enter>".

## Visualizando e Atualizando o Firmware

1. Certifique-se que o **HFC302** esteja ligado e que tenha sido conectado à sub-rede, conforme o procedimento "Conectando o AuditFlow na sua Sub-Rede".
2. Para prosseguir, será necessário interromper a execução do *firmware* no módulo HFC302 forçando-o para o modo **Hold**.

Mantenha pressionado firmemente o *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* da esquerda e, em seguida, clique duas vezes no *Push-Bottom* da direita. O LED FORCE piscará duas vezes consecutivas. Libere o *Push-Bottom (Factory Init/Reset)* da esquerda, isto forçará o modo **Hold**.

Por questões de segurança e rastreabilidade, esta é a única forma de forçar o modo **Hold** e assim iniciar o processo de download de firmware.

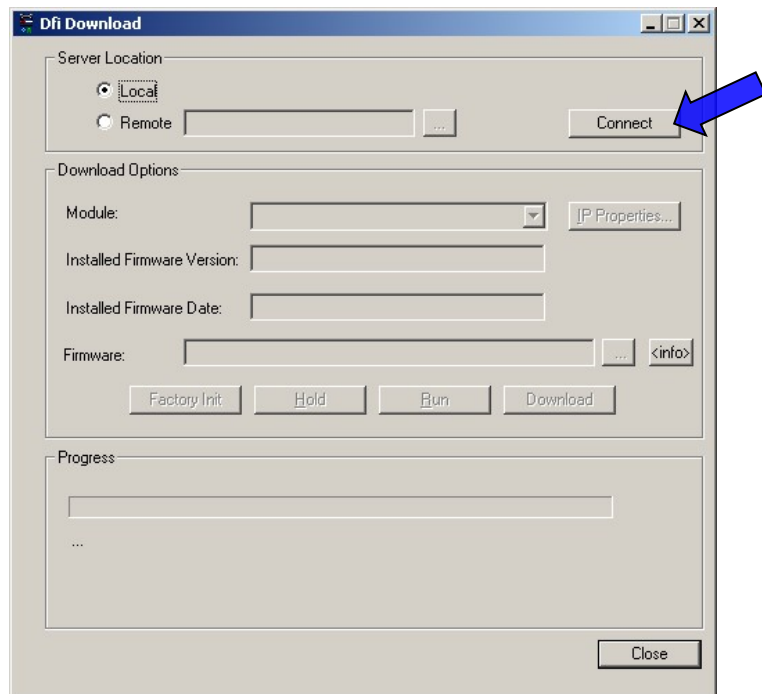
3. Certifique-se que o LED HOLD esteja aceso.
4. Execute o **FBTools Wizard**, como no passo 13 do tópico anterior;
5. Selecione o módulo **HFC302** e clique com o botão direito e escolha entre **Dfi download Classic** e **Batch Download**.

A opção **Dfi Download Classic** permite a atualização de firmware, alteração de IPs dos controladores e outros equipamentos.

A opção **Batch Download** permite que seja feita a atualização do firmware de até 64 controladores simultaneamente.

### Dfi Download Classic

1. Selecionando **Dfi Download Classic** a janela seguinte aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (Local é o caminho padrão) e clique **Connect**.

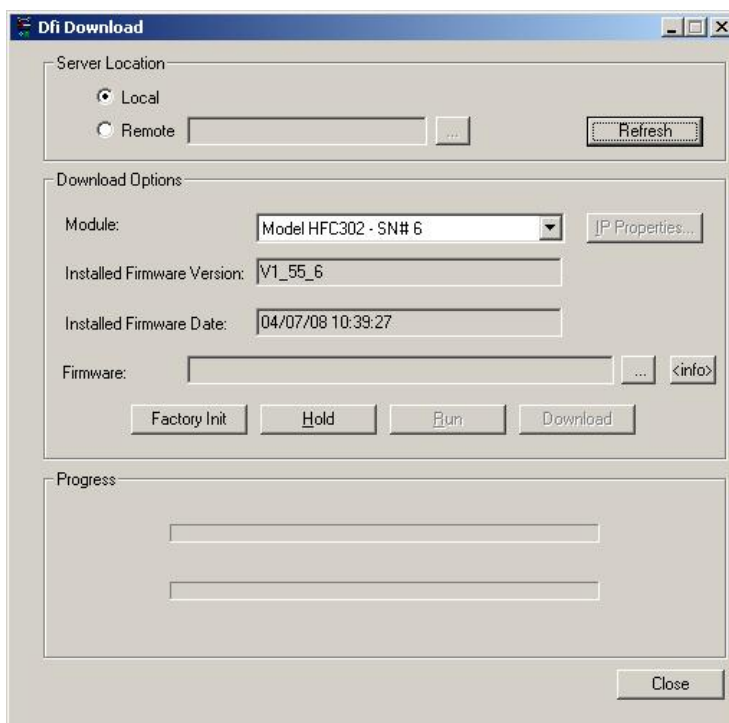


2. Selecione o módulo **HFC302** desejado na opção **Module**. Use como referência o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio **HFC302**.


Após a seleção do módulo **HFC302**, será indicado o firmware que está instalado. Sendo este o procedimento indicado para a verificação da versão do firmware.

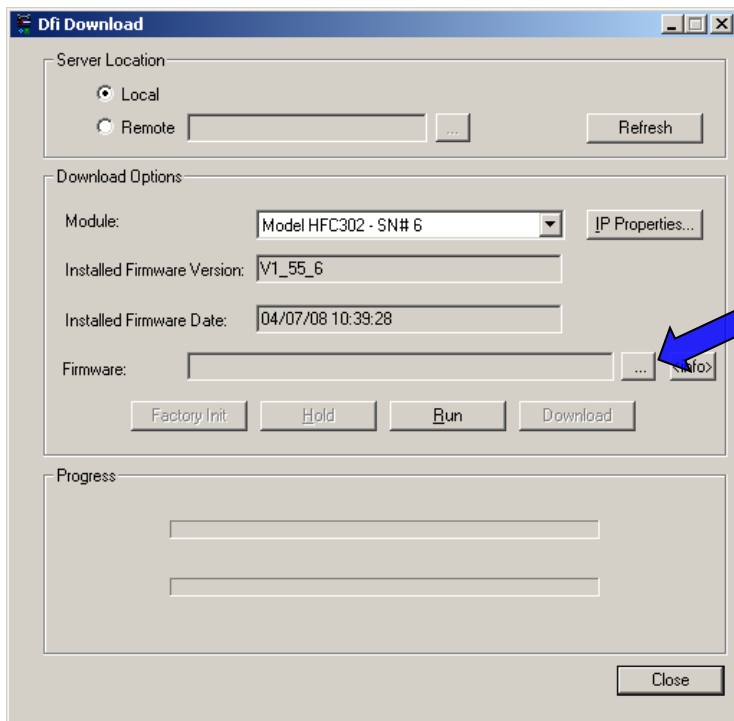
### ATENÇÃO

A não observância desse passo pode implicar em consequências graves.

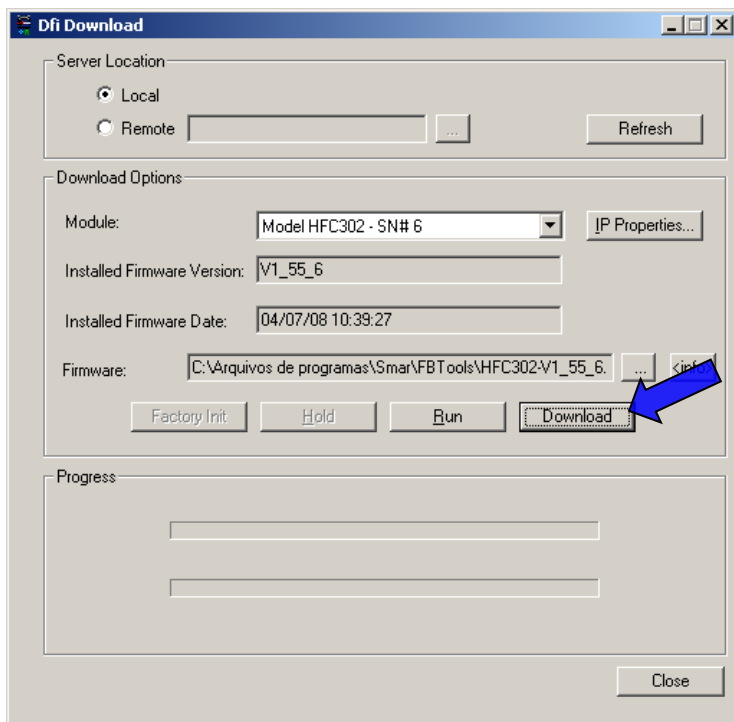


3. Note que na janela do **Dfi Download** é mostrada a versão do firmware instalado e a data do firmware atual no módulo **HFC302**.

4. Pressione o botão  para selecionar qual arquivo de firmware será carregado (arquivo HFC302\*.ABS).

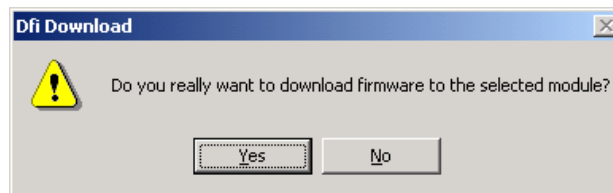


5. Após selecionar o arquivo do firmware, clique no botão **Download** para iniciar o download do novo firmware.

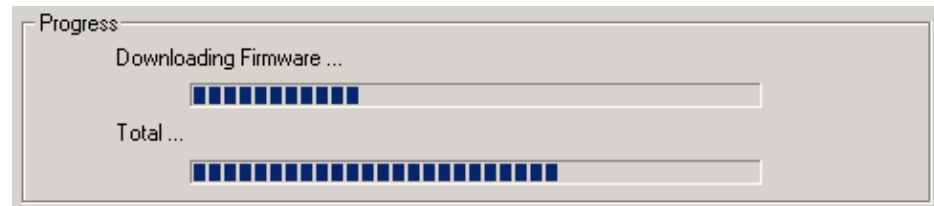


6. Uma mensagem aparecerá, confirmando a operação. Clique **Yes** para continuar.

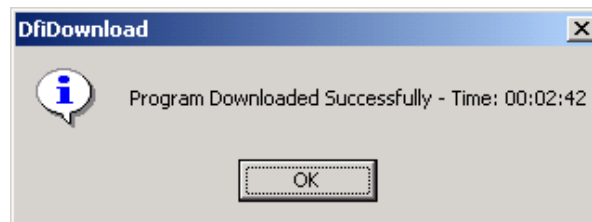




- As barras na parte inferior da janela indicam o progresso da operação.



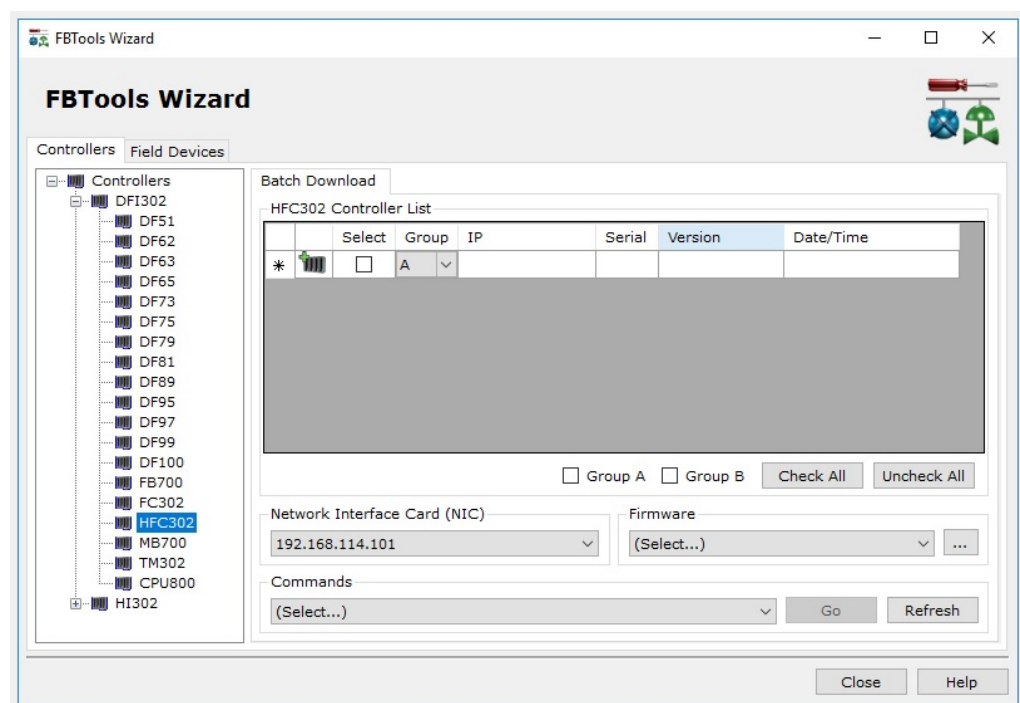
- Quando o download estiver concluído, uma mensagem de status aparecerá confirmando o sucesso da operação. Clique **OK** e espere alguns minutos enquanto as informações são atualizadas. O **HFC302** estará no Modo Run. (Verifique se o LED RUN está aceso).



- Clique **Close** para fechar a janela **Dfi Download**.

## Batch Download

Ao selecionar a opção **Batch Download** a seguinte janela aparecerá:



Aqui os controladores podem ser divididos em 2 grupos – A e B. Os grupos são utilizados para

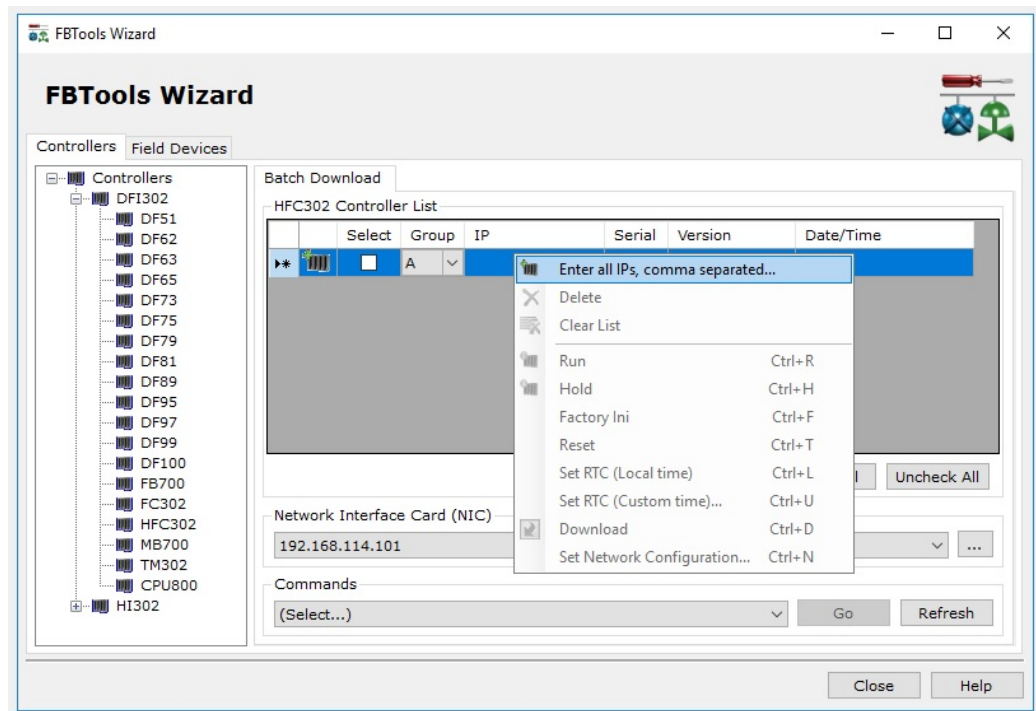
categorizar os controladores. Tipicamente quando a redundância é utilizada, tem-se a opção de trocar o firmware de todos os controladores secundários inicialmente e então dos primários. Este procedimento facilita a manutenção a quente da planta sem exigir paradas. Para isto, o grupo A é utilizado para categorizar todos os controladores primários e o grupo B os controladores secundários. Veja figura seguinte:



Os símbolos da figura anterior têm os seguintes significados:

	Modo edição de um campo da lista de controladores
	Item da lista vazio
	Novo controlador pode ser inserido nesta linha
	Controlador já cadastrado na lista

Ao clicar com o botão direito sobre a lista de controladores as seguintes opções aparecem:



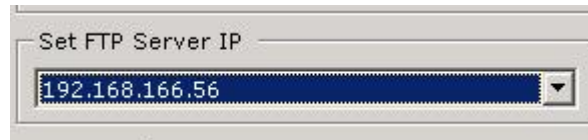
Através da opção **Enter all IPs, comma separated...** o usuário pode incluir vários IPs na lista simultaneamente, separando-os com vírgulas. Depois de escrever os IPs clique em **Insert** e faça a associação dos grupos A e B.

A opção **Delete** apaga o IP selecionado e a opção **Clear List** limpa a lista de IPs.

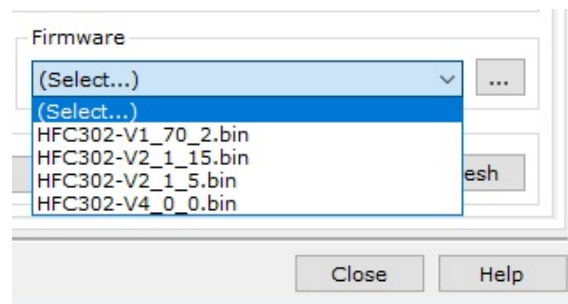
Para selecionar, ou retirar a seleção, de todos os controladores dos grupos A e B use as opções **Check All** ou **Uncheck All**, respectivamente. Veja figura seguinte:



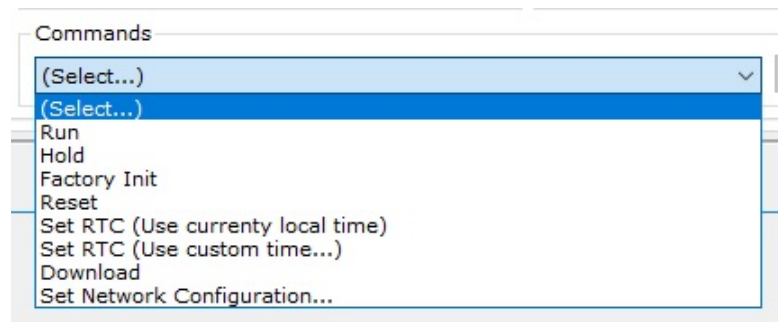
Pode ser feita a atualização de até 64 controladores simultaneamente. O arquivo de firmware deve ter o formato **.bin** para ser usado pelo **Batch Download**. No campo **FTP Server IP** escolha uma das opções apresentadas, pois este IP escolhido será usado pelo controlador para buscar o arquivo **.bin** existente.



As versões disponíveis estão no campo **Firmware**.

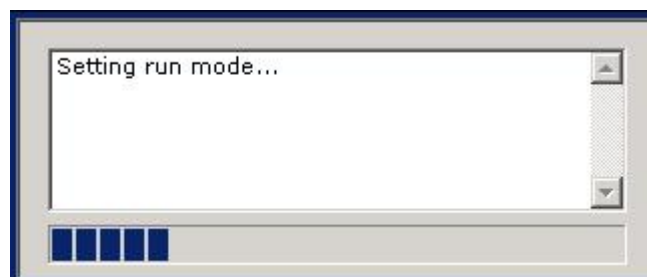


No campo **Commands** estão as opções de ações do **Batch Download**. Selecione o controlador, o comando a ser executado e clique **Go**.

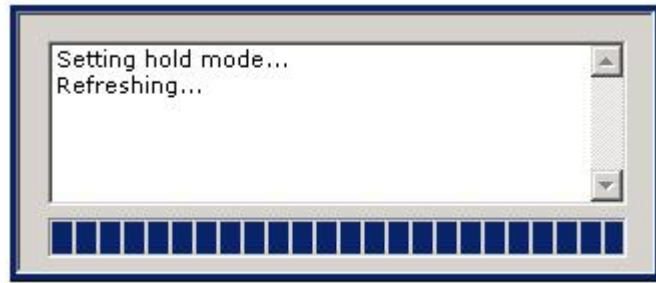


Veja a seguir as definições de cada uma das opções acima:

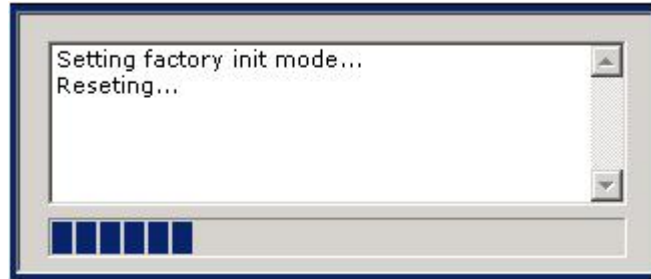
**Run** - Inicia a execução do firmware no módulo controlador. A seguinte janela aparecerá.



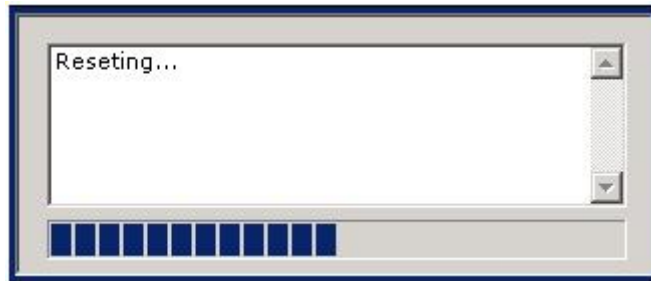
**Hold** - Interrompe a execução do firmware no módulo controlador. A seguinte janela aparecerá:



**Factory Init** – Apaga as configurações das estratégias e lógicas e volta o controlador para o mesmo estado que saiu da fábrica. A seguinte janela aparecerá:



**Reset** – Reinicia o controlador, preservando as configurações que foram salvas no último download. Alguns parâmetros dinâmicos serão zerados, mas os parâmetros estáticos não. Isto é dependente de cada bloco funcional. Consulte o Manual de Blocos Funcionais para mais informações. A seguinte janela aparecerá:



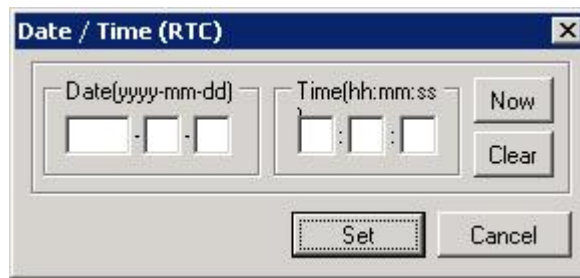
**NOTA**

Em nenhum caso, **Reset** ou **Factory Init**, haverá perda do firmware e no caso do IP, poderá haver mudança apenas se estiver ajustado para obter via DHCP Server. Caso contrário ficará com o último IP atribuído.

**SetRTC (use currently local time)** – Envia o *Localtime* para o controlador. A seguinte janela aparecerá:



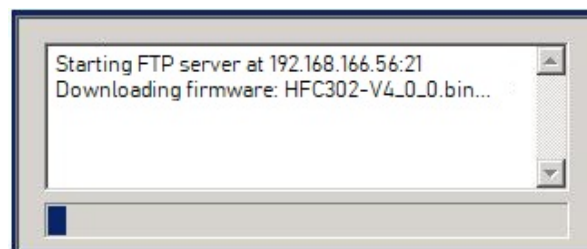
**SetRTC (use custom time)** – Envia o tempo configurado pelo usuário na tela disponibilizada por este comando. Coloque data e hora desejadas e clique **Set**. Caso queira inserir data e hora atual clique em **Now**. A opção **Clear** limpa os campos preenchidos.



Após preencher os campos e clicar **Set** a seguinte janela aparecerá:

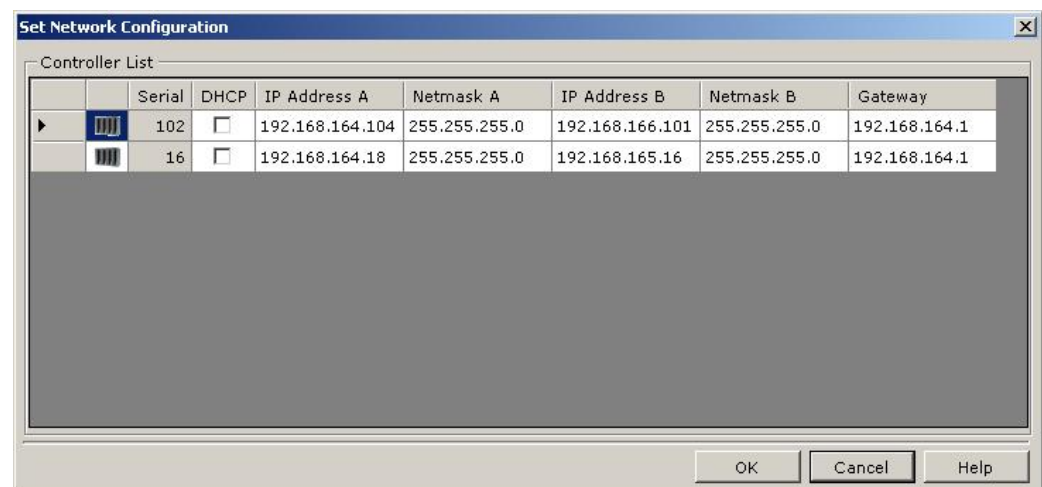


**Download** – Executa o download do firmware. A seguinte janela aparecerá:

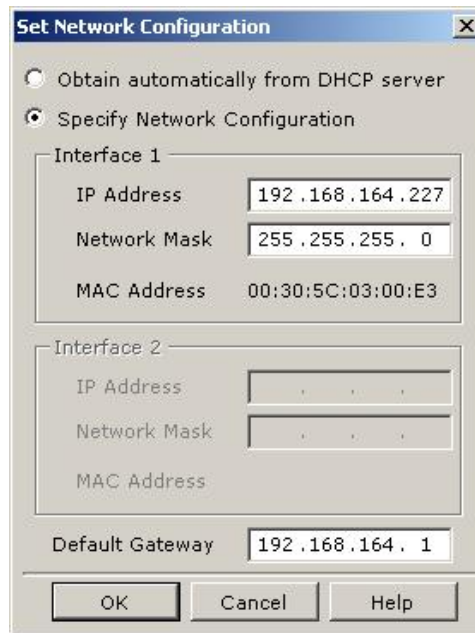


Uma barra de progressão sinalizará que o download está em andamento. Ao término desta, confirme na tabela que as informações do respectivo controlador estão correspondendo às ações executadas, por exemplo, a versão do firmware.

**Set Network configuration** – Esta opção permite que os IPs dos controladores sejam alterados de batelada. A figura seguinte abrirá:



Se apenas um controlador for selecionado a seguinte figura abrirá:



Para mais detalhes sobre a mudança de IP do controlador veja o tópico seguinte.

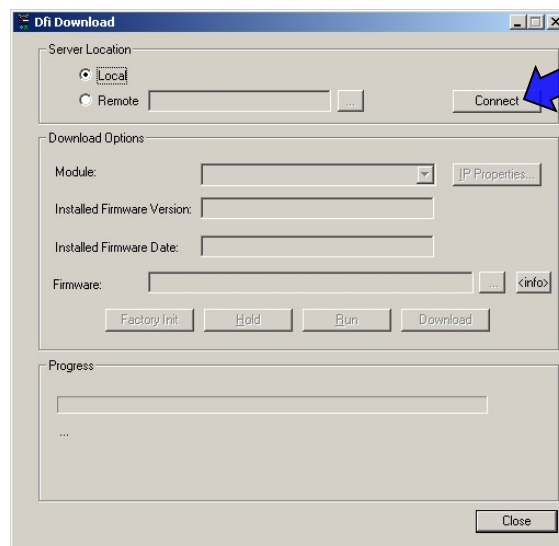
## Alterando o Endereço de IP

### Alterando o IP do HFC302

#### NOTA

Para mudar o **HFC302** de sub-rede, execute o procedimento “Conectando o AuditFlow na sua Sub-Rede” (descrito no início desta seção). Para mudar apenas o endereço IP, siga os passos a seguir.

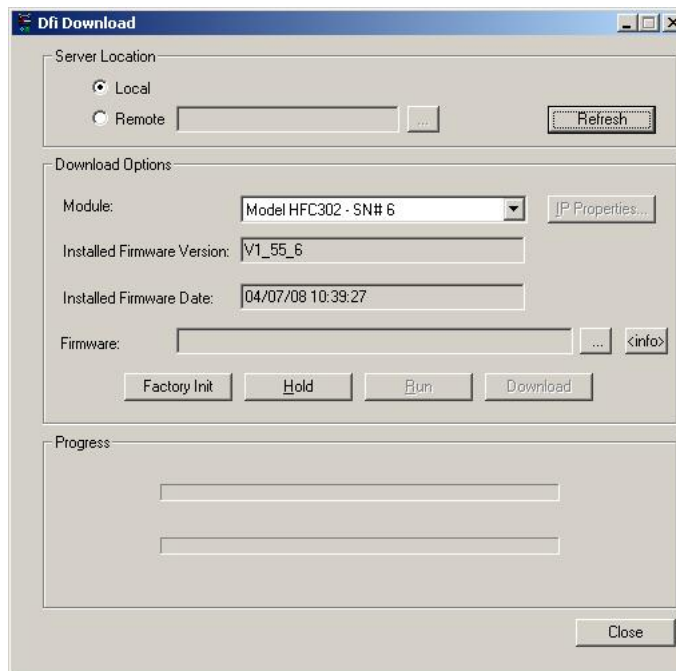
1. Assegure-se que o HFC302 esteja ligado e conectado à sub-rede, conforme o procedimento “Conectando o AuditFlow na sua Sub-Rede”.
2. Execute o **FBTools Wizard** conforme descrito nos tópicos anteriores.
3. Selecione o módulo **HFC302** e clique **Dfi Download Classic**.
4. A janela do **DFI Download** aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (*Local* é o caminho padrão) e clique no botão **Connect**.



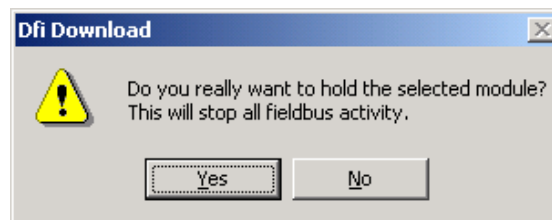
5. Selecione o módulo **HFC302** desejado na opção **Module**. Como referência, use o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio **HFC302**.

**ATENÇÃO**

A não observação deste passo pode implicar em conseqüências graves.



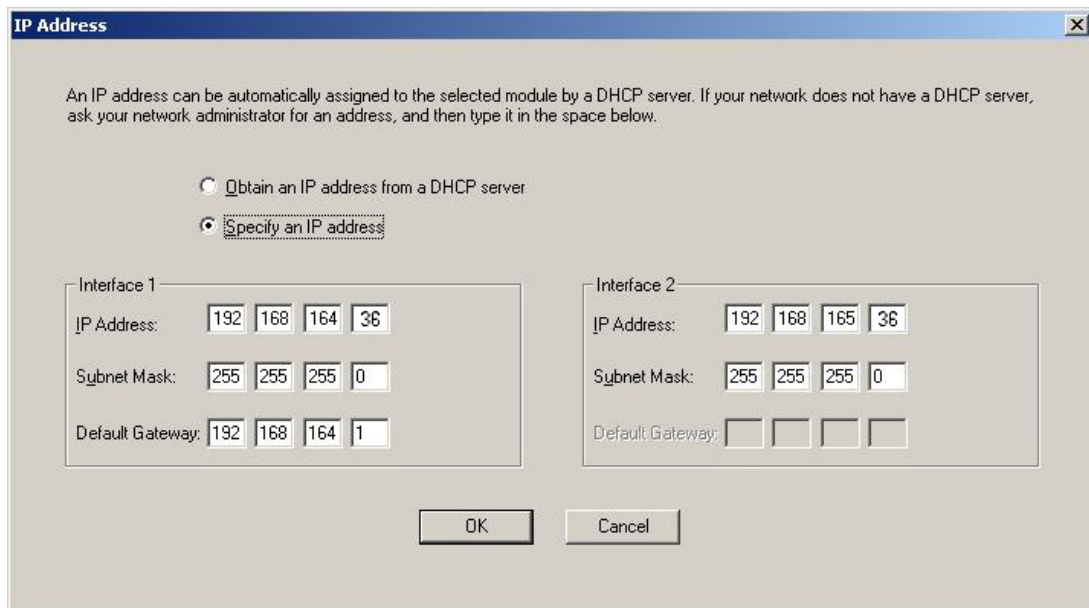
6. Clique no botão **Hold**; para interromper a execução do *firmware* no módulo **HFC302**.
7. Após este passo, o módulo não estará mais executando o firmware e toda a atividade na linha Fieldbus irá parar. Confirme a operação clicando **Yes**.



**ATENÇÃO**

Este passo será necessário somente se o botão *Hold* estiver habilitado, indicando que o firmware está sendo executado.

8. Certifique-se que o LED *HOLD* esteja aceso.
9. Clique no botão **IP Properties** na janela **Dfi Download**. A janela **IP Address** aparecerá.
10. A opção padrão para endereçamento é a atribuição do endereço através de um servidor DHCP. Selecione a opção **Specify an IP address** para especificar um outro endereço de IP.



11. Digite o endereço de IP, a máscara da sub-rede e o *gateway* padrão (fornecidos pelo administrador de rede) que serão atribuídos ao **HFC302**.

#### ATENÇÃO

Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que esse é o endereço padrão usado pelo **HFC302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

#### DICA

Anote os endereços de IP que serão atribuídos e relacione-os aos números de série de cada módulo HFC302. Isso ajudará bastante na identificação e diagnóstico de possíveis falhas.

12. Clique **OK** para finalizar a operação.
13. Após atribuir o novo endereço de IP, o processo retornará para a janela **Dfi Download**.
14. Clique **Run** para colocar o firmware novamente em execução no **HFC302**.
15. Clique **Close** para fechar a janela **Dfi Download**.



## BIBLIOTECA DE BLOCOS

### Tipos de Blocos Suportados pelo HFC302

Recomenda-se a leitura prévia do Manual de Blocos Funcionais, que consta da documentação do System302, antes deste capítulo, pois fornece os fundamentos dos blocos no padrão Foundation Fieldbus.

O HFC302 suporta alguns tipos de blocos, que também já são suportados por outros equipamentos da Smar, e aqui estão classificados como Blocos Genéricos.

Os Blocos de Medição de Vazão foram desenvolvidos exclusivamente para este equipamento e são o foco principal deste capítulo.

A lista de todos os blocos suportados pelo HFC302 e a correspondente revisão de DD, em que se encontram, segue abaixo:

Mnemônico	Descrição
FCT	Transdutor do Computador de Vazão
GKD	Base de Conhecimento para Gás
LKD	Base de Conhecimento para Líquido
PIP	Entrada de Pulso & Proving
GT	Transação de Gás
GST	Estação de Gás – Operação com Vazões
GC	Composição do Gás
GMH	Histórico de Medição de Gás
LT	Transação de Líquido
LST	Estação de Líquido – Operação com Vazões
LMF	Fator do Medidor para Líquido
LCFE	Fatores de Correção para Líquido
SBC	Controle de Batelada e Amostrador
WT	Teste de Poço
RS	Resource
HC	Configuração de Hardware
TRDRED	Transdutor de Redundância
DIAG	Transdutor de Diagnóstico
MBCF	Configuração Modbus
TEMP	Transdutor de Temperatura DF-45
AI	Entrada Analógica
DI	Entrada Discreta
EPID	Controle PID Otimizado
SARTH	Aritmético
SAALM	Alarme Analógico
STIME	Timer e Lógica
CT	Constante
MBCS	Controle Modbus Escravo
MBSS	Supervisão Modbus Escravo
MBCM	Controle Modbus Mestre
MBSM	Supervisão Modbus Mestre
AO	Saída Analógica
MDO	Múltiplas Saídas Discretas
TBH	Transdutor RIO HART

### Blocos Genéricos

RESOURCE	DESCRIÇÃO
RS	<b>RESOURCE</b> – Este bloco contém dados que são específicos para o hardware que está associado ao recurso.

BLOCOS TRANSDUTORES	DESCRIÇÃO
HC	<b>TRANSDUTOR DE CONFIGURAÇÃO DE HARDWARE</b> – Configura o tipo de módulo para cada slot no HFC302.

BLOCOS TRANSDUTORES	DESCRIÇÃO
DIAG	<b>TRANSDUTOR DE DIAGNÓSTICO</b> – Fornece medição on-line do tempo de execução de bloco, verifica os links entre blocos e outras características.
TBH	<b>TRANSDUTOR RIO HART</b> – Representa o equipamento HART no sistema.

BLOCOS TRANSDUTORES DE ENTRADA	DESCRIÇÃO
TEMP	<b>TRANSDUTOR DE TEMPERATURA DF-45</b> – Este é o bloco transdutor para o módulo DF-45, um módulo de até oito entradas de baixo sinal para RTD, TC, mV, Ohm.
PIP	<b>PULSE INPUT &amp; PROVING</b> – Bloco transdutor do módulo DF77 que possui 5 grupos de entradas de pulso com fidelidade de transmissão nível A e capacidade de proving.

BLOCOS FUNCIONAIS DE ENTRADA	DESCRIÇÃO
AI	<b>ENTRADA ANALÓGICA</b> – Este bloco obtém a entrada de dados analógica de um sinal de entrada analógico e torna-o disponível para outros blocos funcionais. Tem conversão de escala, filtro, raiz quadrada, baixo corte e processamento de alarme.
DI	<b>ENTRADA DISCRETA</b> – Este bloco pega a entrada discreta de dados de um sinal de entrada discreto e torna-o disponível para outros blocos funcionais. Tem opção de inverter, filtrar e processamento de alarme.

BLOCOS FUNCIONAIS DE CONTROLE E CÁLCULO	DESCRIÇÃO
SAALM	<b>ALARME ANALÓGICO</b> – Este bloco de alarme tem limites de alarme dinâmico ou estático, histerese, expansão temporária de limites de alarme em mudanças de passos do setpoint para evitar alarmes incômodos, dois níveis de limites de alarme e atraso para detecção de alarme.
CT	<b>CONSTANTE</b> – Fornece parâmetros analógico e de saída discreta com valores constantes.
SARTH	<b>ARITMÉTICO</b> – Este bloco de cálculo fornece algumas equações pré-definidas prontas para uso em aplicações como compensação de vazão, compensação HTG, controle de razão e outras.
STIME	<b>TEMPORIZADOR e LÓGICO</b> – Este bloco tem quatro entradas discretas, que são processadas por uma combinação lógica. O temporizador selecionado, no tipo de processamento, opera na entrada de sinal combinada para produzir uma medição, atraso, extensão, pulso ou debounce.

BLOCOS FUNCIONAIS MODBUS	DESCRIÇÃO
MBCF	<b>CONFIGURAÇÃO MODBUS</b> – Este bloco transdutor é usado para configurar aspectos gerais relacionados ao gateway Modbus.
MBCS	<b>CONTROLE MODBUS ESCRAVO</b> – Quando o equipamento está trabalhando como uma porta entre Foundation Fieldbus e Modbus (equipamento escravo), este bloco pode ser usado para trocar dados de controle entre ambos os protocolos.
MBSS	<b>SUPERVISÃO MODBUS ESCRAVO</b> – Quando o equipamento está trabalhando como um gateway entre Foundation Fieldbus e Modbus (equipamento escravo), este bloco pode ser usado para converter parâmetros Foundation Fieldbus em variáveis Modbus. Tais variáveis serão disponibilizadas para um supervisor com um driver Modbus.
MBCM	<b>CONTROLE MODBUS MESTRE</b> – Quando o equipamento está trabalhando como um gateway entre Foundation Fieldbus e Modbus (equipamento mestre), este bloco pode ser usado para trocar dados de controle entre ambos os protocolos.
MBSM	<b>SUPERVISÃO MODBUS MESTRE</b> – Quando o equipamento está trabalhando como um gateway entre Foundation Fieldbus e Modbus (equipamento mestre), este bloco pode ser usado para converter variáveis Modbus em parâmetros Foundation Fieldbus. Tais parâmetros serão disponibilizados para um supervisor com um driver Foundation Fieldbus (OPC).

BLOCOS FUNCIONAIS DE SAÍDA	DESCRIÇÃO
AO	<b>SAÍDA ANALÓGICA</b> – Fornece um valor analógico para gerar um sinal de saída analógico. Fornece valor e limite de razão, conversão de escala, mecanismo de estado de falha e outros aspectos.
MDO	<b>MÚLTIPLAS SAÍDAS DISCRETAS</b> – Fornece um modo para enviar 8 variáveis discretas para outros módulos.

## Blocos de Medição de Vazão

### Blocos Transdutores

Bloco Transdutor	Descrição
FCT	<b>Transdutor do computador de vazão</b> – Fornece meios para configuração de parâmetros comuns à medição de gás e líquido, isto é, relacionados ao equipamento como um todo. Os principais parâmetros se referem à restrição de acesso, configuração de senhas e níveis de acesso correspondentes e inicialização do armazenamento histórico, seleção das unidades de engenharia, relógio de tempo real.
GKD	<b>Base de conhecimento para gás</b> – Este bloco, específico para medição de gás, possui parâmetros para configuração das condições base e formas de entrar com a composição do gás e informações sobre os medidores de vazão.
LKD	<b>Base de conhecimento para líquido</b> – Este bloco, específico para medição de líquido, possui parâmetros para configuração das condições base, informações sobre os medidores, prover e produtos.

### Blocos para Medição de Gás

Blocos Funcionais	Descrição
GT	<b>Transação de gás</b> – Este bloco possui os parâmetros necessários para configuração do cálculo de correção da vazão, recebe as variáveis do processo e fornece como saídas as vazões calculadas baseadas nas médias ponderadas das variáveis de entrada. Também calcula as totalizações das vazões nas condições de vazão, condições base, totalização em termos de massa e energia. As Totalizações são realizadas para os diferentes períodos e para batelada. Faz todo o processamento referente à avaliação das condições usuais.
GST	<b>Estação de gás</b> – A finalidade principal deste bloco é fazer soma/subtração entre as vazões corrigidas, portanto não contempla quaisquer referências a variáveis auxiliares (temperatura e pressão), variáveis intermediárias de cálculo, fatores de correção ou sensores utilizados.
GC	<b>Composição do gás</b> – Recebe como entrada a composição do gás, poder calorífico e densidade relativa. Realiza o check de consistência e transfere para o produto correspondente.
GMH	<b>Histórico da medição de gás</b> – Indica as médias e totalizações dos últimos 60 minutos, últimas 60 horas ou últimos 60 dias.

### Blocos para Medição de Líquido

Blocos Funcionais	Descrição
LT	<b>Transação de líquido</b> – Cálculo das vazões bruta, bruta corrigida e líquida e as correspondentes totalizações e médias ponderadas para transação contínua ou batelada com geração de relatórios para períodos: batelada, hora, dia e mês. Faz todo o processamento referente à avaliação das condições usuais.
LST	<b>Estação de líquido</b> – A finalidade principal deste bloco é fazer soma/subtração entre as vazões corrigidas, portanto não contempla quaisquer referências a variáveis auxiliares (temperatura e pressão), variáveis intermediárias de cálculo, fatores de correção ou sensores utilizados.
LMF	<b>Fator do meter ou master meter para líquido</b> – Fornece toda a funcionalidade para configuração do processo de proving, bem como acompanhamento do processo, mostrando todas as variáveis medidas e calculadas (médias, fatores de correção, informações sobre medidor, prover, produto,...).
WT	<b>Teste de poço</b> - Esse bloco é usado no processo de teste de poço, que é executado em paralelo à medição fiscal ou medição para apropriação. O objetivo é obter fatores (vazão de teste / potencial de produção / RGO) para rateio da produção em medição compartilhada.
LCF	<b>Fatores de correção para líquido</b> – Cálculo dos fatores de correção para temperatura, pressão, BSW e fator de encolhimento. Abrange fatores utilizados na medição fiscal e de apropriação.
SBC	<b>Controle de batelada e amostrador</b> – Bloco utilizado para programação de batelada de gás e líquido, que pode ser do tipo: quantidade (volume, massa, energia), intervalo de tempo (programação do início e fim da batelada) ou detecção de interface entre produtos líquidos de diferentes densidades.

## Classificação dos Blocos Específicos do HFC302

Tipo de Bloco	Classe	Aplicação	Número Máximo de Instâncias
FCT, PIP	TRD	Ambos	1
GKD	TRD	Gás	1
LKD	TRD	Líquido	1
GT, GC, GMH	FB	Gás	Número de medições de vazão suportadas
GST	FB	Gás	1
LT, LCFE	FB	Líquido	Número de medições de vazão suportadas
LST LMF	FB	Líquido	1
WT	FB	Ambos	1
SBC	FB	Ambos	Número de medições de vazão suportadas + 2

A partir da tabela acima, obtém-se as seguintes informações:

- Número máximo de instâncias da soma LT+GT é número de medições de vazão (quatro);
- Blocos específicos para gás têm o mnemônico iniciado por “G”;
- Blocos específicos para líquido têm o mnemônico iniciado por “L”;

## Blocos Genéricos

### RS –Bloco Resource

#### Descrição

Este bloco contém dados que são específicos para o hardware que está associado ao recurso. Todo dado é modelado como Interno, assim não há links para este bloco. O dado não é processado da mesma forma que o bloco funcional processa os dados, deste modo, não há esquemático de função.

Este conjunto de parâmetros é planejado para ser o mínimo requerido na Aplicação de Bloco Funcional associado ao recurso no qual ele consiste. Alguns parâmetros que poderiam estar no conjunto, como dado de calibração e temperatura ambiente, são parte de seus respectivos blocos transdutores.

O modo é usado para controlar a maioria dos estados do recurso. O modo O/S pára a execução de todos os blocos funcionais. O modo actual dos blocos funcionais será mudado para O/S, mas o modo target não será mudado. O modo Auto permite a operação normal do recurso. O modo lman indica que o recurso está inicializando ou recebendo um download de software.

Os parâmetros MANUFAC\_ID, DEV\_TYPE, DEV\_REV, DD\_REV e DD\_RESOURCE são requeridos para identificar e localizar a DD, deste modo, os Serviços de Descrição do Dispositivo podem selecionar a DD correta para usar com seu recurso.

O parâmetro HARD\_TYPES indica os tipos de hardware que estão disponíveis para este recurso. Se um bloco E/S é configurado e requer um tipo de hardware que não está disponível, o resultado será um alarme de erro de configuração no parâmetro BLOCK\_ALM.

O parâmetro RS\_STATE contém o estado operacional da Aplicação de Bloco Funcional para o recurso contido neste bloco.

#### Parâmetro RESTART

O parâmetro RESTART permite graus de inicialização do recurso. Eles são:

- 1 - Run: é o estado passivo do parâmetro.
- 2 - Restart resource: é usado para apagar problemas, como algum lixo na memória.
- 3 - Restart com defaults: é usado para apagar a configuração de memória, trabalha como uma inicialização de fábrica. Após o Restart são criados todos os blocos pré-instanciados com seus valores default (Ver tabela item 22).
- 4 - Restart processor: é usado para inicialização do recurso.

Este parâmetro não aparece em uma View, porque ele retorna para o estado passivo (1-Run) depois de ter sido escrito.

#### Parâmetros não Voláteis

Os equipamentos Smar não suportam salvamentos cíclicos de parâmetros não voláteis para uma memória não volátil, portanto, o parâmetro NV\_CYCLE\_T será sempre zero, o que significa uma característica não suportada.

De outra forma, os equipamentos Smar têm um mecanismo para salvamento de parâmetros não voláteis dentro de memória não volátil durante o desligamento e eles serão recuperados no ligamento.

#### **Timeout para Modos de Cascata Remota**

Os parâmetros SHED\_RCAS e SHED\_ROUT setam o tempo limite para perda de comunicação de um equipamento remoto. Estas constantes são usadas por todos os blocos funcionais que suportam o modo de cascata remota. O resultado de um timeout é descrito no item Cálculo do Modo. Shedding de RCAS/ROUT não deve acontecer quando SHED\_RCAS ou SHED\_ROUT é setado para zero.

#### **Notificação de Alerta**

O valor do parâmetro MAX\_NOTIFY é o número máximo de envios de notificação de alerta que este recurso pode enviar sem ter uma confirmação, o que corresponde à quantidade de espaço disponível no buffer para mensagens de alerta. Um usuário pode setar um número menor que este, para controlar o fluxo de alerta, ajustando o valor do parâmetro LIM\_NOTIFY. Se LIM\_NOTIFY é setado para zero, então nenhum alerta é repassado. O parâmetro CONFIRM\_TIME é o tempo para o recurso esperar pela confirmação de resposta de um relatório antes de tentar novamente. Se o parâmetro CONFIRM\_TIME = 0, o dispositivo não deve fazer outra tentativa.

#### **Parâmetros FEATURES / FEATURE\_SEL**

Os parâmetros FEATURES e FEATURE\_SEL determinam características opcionais do recurso. O primeiro define as características disponíveis e é somente leitura. O segundo é usado para ativar uma característica disponível pela configuração. Se um bit que está setado em FEATURE\_SEL e não estiver em FEATURES, o resultado será um alarme de bloco (BLK\_ALM) indicando erro de configuração.

Os equipamentos Smar suportam as seguintes características: Envio de Notificação, Estado de Falha e Proteção de Escrita por Software.

#### **Estado de Falha para todo o Recurso**

Se o usuário setar o parâmetro SET\_FSTATE, o parâmetro FAULT\_STATE ficará ativo e fará com que **todos os blocos funcionais de saída** no recurso assumam, imediatamente, a condição escolhida pelo tipo de estado de falha "Fault State Type" no parâmetro IO\_OPTS. Ele pode ser apagado setando o parâmetro CLR\_FSTATE. Os parâmetros set e clear não aparecem em uma View porque eles são transitórios.

#### **Proteção de Escrita por Software**

O parâmetro WRITE\_LOCK, se setado, prevenirá de qualquer alteração externa na base de dados estática e não volátil na Aplicação de Bloco Funcional do recurso. Conexões de blocos e resultados de cálculos procederão normalmente, mas a configuração será bloqueada. É setado e zerado pela escrita no parâmetro WRITE\_LOCK. Apagando o WRITE\_LOCK, gerará o alerta discreto WRITE\_ALM para a prioridade WRITE\_PRI. Setando o WRITE\_LOCK limpará o alerta, se ele existir.

Antes de setar o parâmetro WRITE\_LOCK para *Locked*, é necessário selecionar a opção "Soft Write lock supported" no FEATURE\_SEL.

#### **Implementando Características**

O parâmetro CYCLE\_TYPE define os tipos de ciclos que este recurso pode fazer. O CYCLE\_SEL permite que o configurador escolha um deles. Se CYCLE\_SEL contém mais que um bit, ou o bit setado não está setado em CYCLE\_TYPE, o resultado será um alarme de bloco (BLK\_ALM) com um erro de configuração. O MIN\_CYCLE\_T é o tempo mínimo especificado pelo fabricante para executar um ciclo que coloca um limite menor no escalonamento do recurso.

O parâmetro MEMORY\_SIZE declara o tamanho do recurso para a configuração de blocos funcionais, em kilobytes.

O parâmetro FREE\_SPACE mostra a porcentagem de memória de configuração que ainda está disponível. FREE\_TIME mostra a porcentagem aproximada de tempo que o recurso deixou para processar novos blocos funcionais, estes parâmetros devem ser configurados.

#### **BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco de recurso refletirá as seguintes causas:

- Device Fault State Set – Quando FAULT\_STATE está ativo;
- Simulate Active – Quando o jumper de Simulação está ON;

- Memory Failure – falha no check do CRC da memória flash;
- Lost Static Data – configuração de bloco foi perdida;
- Lost NV Data – tensão da bateria baixa (inferior a 2,5V), os dados ainda são preservados após o power up, mas recomenda-se a imediata substituição da bateria ou módulo HFC302;
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

**Modos Suportados**

O/S, IMAN e AUTO

**Parâmetros**

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5 (A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal= 4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	BitString(2)			E	D / RO	
7	RS_STATE 3xx.xx2	Unsigned8			E	D / RO	Estado da aplicação do bloco funcional da máquina de estado.
8	TEST_RW 4xx.xx5 – 4xx.x64	DS-85			Nenhuma	D	Parâmetro de teste de leitura/escrita – usado somente para teste de conformidade.
9	DD_RESOURCE 3xx.xx3 - 3xx.x18	VisibleString (32)		Spaces	Na	S / RO	Identifica o tag do recurso o qual contém a Descrição do dispositivo para este recurso.
10	MANUFAC_ID 3xx.x19 - 3xx.x20	Unsigned32	Lista; Controlado pelo FF	0x0000030 2	Nenhuma	S / RO	Número de Identificação do Fabricante – usado por um dispositivo de interface para localizar o arquivo DD para o recurso.
11	DEV_TYPE 3xx.x21	Unsigned16	Setado pelo mfgr		Nenhuma	S / RO	Número do modelo do Fabricante associado com o recurso – usado pelo dispositivo de interface para localizar o arquivo DD para o recurso.
12	DEV_REV 3xx.x22	Unsigned8	Setado pelo mfgr		Nenhuma	S / RO	Número de Revisão do Fabricante associado com o recurso – usado por um dispositivo de interface para localizar o arquivo DD para o recurso.
13	DD_REV 3xx.x23	Unsigned8	Setado pelo mfgr		Nenhuma	S / RO	Revisão da DD associada com o recurso – usado por um dispositivo de interface para localizar o arquivo DD para o recurso.
14	GRANT_DENY 4xx.x65 – 4xx.x66	DS-70	Veja Opções de Blocos	0	Na	D	Opções para acesso controlado de computador host e painéis de controle local para operação, sintonia e parâmetros de alarme do bloco.
15	HARD_TYPES 3xx.x24	BitString(2)	Setado pelo mfgr		Na	S / RO	Os tipos de hardware disponíveis como números de canal.
16	<b>RESTART</b> 4xx.x67	Unsigned8	1: Run, 2: Restart resource, 3: Restart com defaults, 4: Restart processor		E	D	Permite um religamento manual para ser iniciado. Muitos níveis de religamento são possíveis.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
17	FEATURES 3xx.x25	BitString(2)	Setado pelo mfr		Na	S / RO	Usado para mostrar opções suportadas pelos blocos de recurso.
18	FEATURE_SE L 4xx.x68	BitString(2)		0	Na	S	Usado para selecionar opções dos blocos de recurso.
19	CYCLE_TYPE 3xx.x26	BitString(2)	Setado pelo mfr		Na	S / RO	Identifica os métodos disponíveis de execução do bloco para este recurso.
20	CYCLE_SEL 4xx.x69	BitString(2)		0	Na	S	Usado para selecionar o método de execução de bloco para este recurso.
21	MIN_CYCLE_T 3xx.x27 - 3xx.x28	Unsigned32	Setado pelo mfr		1/32 msegundos	S / RO	Tempo de duração do ciclo mais curto do qual o recurso é capaz.
22	MEMORY_SIZ E 3xx.x29	Unsigned16	Setado pelo mfr		kbytes	S / RO	Memória de configuração disponível no recurso vazio. Para ser verificada antes de se fazer um download.
23	NV_CYCLE_T 3xx.x30 - 3xx.x31	Unsigned32			1/32 msegundos	S / RO	Intervalo entre cópias de escritas de parâmetros NV para memória não volátil. Zero significa que nenhuma cópia será feita.
24	FREE_SPACE 3xx.x32 - 3xx.x33	Float	0 a 100 %		%	D / RO	Porcentagem da memória disponível para configuração futura. Zero em um recurso pré configurado.
25	FREE_TIME 3xx.x34 - 3xx.x35	Float	0 a 100%		%	D / RO	Porcentagem do tempo de processamento do bloco que está livre para processar blocos adicionais.
26	SHED_RCAS 4xx.x70 - 4xx.x71	Unsigned32		640000	1/32 msegundos	S	Tempo de duração para o qual dá-se escrita no computador para posições RCas no bloco funcional.
27	SHED_ROUT 4xx.x72 - 4xx.x73	Unsigned32		640000	1/32 msegundos	S	Tempo de duração para o qual dá-se escrita no computador para posições ROut no bloco funcional.
28	FAULT_STATE 3xx.x36	Unsigned8	1: Clear, 2: Active		E	D/RO	Condição setada pela perda de comunicação no bloco de saída, falha promovida para um bloco de saída ou contato físico. Quando a condição de Estado de Falha é setada, então, os blocos funcionais de saída efetuarão suas ações FSAFE.
29	SET_FSTATE 4xx.x74	Unsigned8	1: Off, 2: Set	1	E	D	Permite a condição de estado de falha ser iniciada manualmente, selecionando Set.
30	CLR_FSTATE 4xx.x75	Unsigned8	1: Off, 2: Clear	1	E	D	Escrevendo um Clear neste parâmetro apagará o estado de falha do dispositivo no campo condição, se tiver qualquer outra, será apagado.
31	MAX_NOTIFY 3xx.x37	Unsigned8	Setado pelo mfr		Nenhuma	S / RO	Número máximo, possível, de avisos de alerta de mensagens não confirmados.
32	LIM_NOTIFY 4xx.x76	Unsigned8	0 a MAX_NOTIFY	MAX_NOTIFY	Nenhuma	S	Número máximo, possível, de avisos de alerta de mensagens não confirmados.
33	CONFIRM_TIM E 4xx.x77 - 4xx.x78	Unsigned32		640000	1/32 msegundos	S	O tempo mínimo entre tentativas de relatórios de alerta.
34	WRITE_LOCK 4xx.x79	Unsigned8	1:Destravado, 2:Travado	1	E	S	Se setado, nenhuma escrita de qualquer lugar será permitida, exceto para apagar WRITE_LOCK. Entradas do bloco continuarão a ser atualizadas.
35	UPDATE_EVT 3xx.x38 - 3xx.x44 4xx.x80	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
36	BLOCK_ALM 3xx.x45 - 3xx.x51 4xx.x81	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta está inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quanto o status Unreported é zerado pela tarefa de relatório de alerta, outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se subcode tiver mudado.
37	ALARM_SUM 3xx.x52 - 3xx.x54 4xx.x82	DS-74			Na	S	O status de alerta atual, estados não reconhecidos, estados não relatados e estados desabilitados dos alarmes associados com o bloco funcional.
38	ACK_OPTION 4xx.x83	BitString (2)	0: Auto ACK Desabilita 1: Auto ACK Habilita	0	Na	S	Seleção de quais alarmes associados com o bloco serão automaticamente reconhecidos.
39	WRITE_PRI 4xx.x84	Unsigned8	0 a 15	0	Nenhuma	S	Prioridade do alarme gerada pelo cancelamento de bloqueio de escrita.
40	WRITE_ALM 3xx.x55 - 3xx.x61 4xx.x85	DS-72			Nenhuma	D	Este alerta é gerado se o parâmetro de bloqueio de escrita é apagado.
41	ITK_VER 3xx.x62	Unsigned16			Na	S/RO	Este parâmetro informa qual versão ITK é o dispositivo (somente para dispositivos certificados).

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2



## HC – Configuração do Hardware do Transdutor

### Visão Geral

Configura o tipo de módulo para cada slot no HFC302.

### Descrição

A tabela seguinte mostra os tipos de módulos disponíveis.

Código	Descrição	Tipo E/S
	Slot Disponível	Sem E/S
HFC302	Computador de Vazão HSE, 4xH1	Sem E/S
DF50	Alimentação 90-264VAC	Sem E/S
DF56	Alimentação para Backplane 20-30VDC	Sem E/S
DF52	Alimentação para Fieldbus	Sem E/S
DF98	2-canais de Impedância de Alimentação	Sem E/S
DF53	4-canais de Impedância de Alimentação	Sem E/S
DF11	2 Grupos de 8 Entradas de 24VDC (Isoladas)	16-entradas discretas
DF12	2 Grupos de 8 Entradas de 48VDC (Isoladas)	16-entradas discretas
DF13	2 Grupos de 8 Entradas de 60VDC (Isoladas)	16-entradas discretas
DF14	2 Grupos de 8 Entradas de 125VDC (Isoladas)	16-entradas discretas
DF15	2 Grupos de 8 Entradas de 24VDC (Coletor)(Isoladas)	16-entradas discretas
DF16	2 Grupos de 4 Entradas de 120VAC (Isoladas)	8- entradas discretas
DF17	2 Grupos de 4 Entradas de 240VAC (Isoladas)	8- entradas discretas
DF18	2 Grupos de 8 Entradas de 120VAC (Isoladas)	16- entradas discretas
DF19	2 Grupos de 8 Entradas de 240VAC (Isoladas)	16- entradas discretas
DF20	1 Grupo de 8 Chaves On/Off	8- entradas discretas
DF21	1 Grupo de 16 Saídas de Coletor Aberto	16- saídas discretas
DF22	2 Grupos de 8 Saídas de Transistor (fonte) (Isoladas)	16- saídas discretas
DF23	2 Grupos de 4 Saídas 120/240VAC	8- entradas discretas
DF24	2 Grupos de 8 Saídas 120/240VAC	16- saídas discretas
DF25	2 Grupos de 4 Relés de Saídas NO	8- saídas discretas
DF26	2 Grupos de 4 Relés de Saídas NC	8- saídas discretas
DF27	1 Grupo de 4 Relés de Saídas NO e 4 Relés de Saídas NC	8- saídas discretas
DF28	2 Grupos de 8 Relés de Saídas NO	16- saídas discretas
DF29	2 Grupos de 4 Relés de Saídas NO (W/o RC)	8- saídas discretas
DF30	2 Grupos de 4 Relés de Saídas NC (W/o RC)	8- saídas discretas
DF31	1 Grupo de 4 Relés de Saídas NO e 4 Relés de Saídas NC (W/o RC)	8- saídas discretas
DF32	1 Grupo de 8 24VDC Relés de Entrada e 1 Grupo de 4 Relés NO	8- entradas discretas/4- saídas discretas
DF33	1 Grupo de 8 Entradas de 48VDC e 1 Grupo de 4 Relés NO	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF34	1 Grupo de 8 Entradas de 60VDC e 1 Grupo de 4 Relés NO	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF35	1 Grupo de 8 Entradas de 24VDC e 1 Grupo de 4 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF36	1 Grupo de 8 Entradas de 48VDC e 1 Grupo de 4 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF37	1 Grupo de 8 Entradas de 60VDC e 1 Grupo de 4 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF38	1 Grupo de 8 Entradas de 24VDC, 1 Grupo de 2 Relés NO e 2 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF39	1 Grupo de 8 Entradas de 48VDC, 1 Grupo de 2 Relés NO e 2 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas

Código	Descrição	Tipo E/S
DF40	1 Grupo de 8 Entradas de 60VDC, 1 Grupo de 2 Relés NO e 2 Relés NC	8- entradas discretas /4- saídas discretas
DF41	2 Grupos de 8 Entradas de Pulso – baixa de frequência	16-entradas de pulso
DF42	2 Grupos de 8 Entradas de Pulso – alta frequência	16- entradas de pulso
DF43	1 Grupo de 8 Entradas analógicas	8-entradas analógicas
DF44	1 Grupo de 8 Entradas analógicas com resistores shunt	8-entradas analógicas
DF57	1 Grupo de 8 entradas analógicas diferenciais com resistores shunt	8-entradas analógicas
DF45	1 Grupo de 8 entradas de Temperatura	8-temperatura
DF46	1 Grupo de 4 Saídas analógicas	4-saídas analógicas
DF77	Entrada de pulso com suporte para provador	Entrada de pulso e Proving
DF116	8 Entradas analógicas HART	8-entradas HART

O método de execução deste bloco transdutor escreverá para todos os módulos de saída e lerá todos os módulos de entrada. Se nesta varredura, algum módulo E/S tiver falha, será indicado no BLOCK\_ERR, bem como, no MODULE\_STATUS\_x. Isto facilita encontrar o módulo que contém a falha ou, até mesmo, o sensor.

**Todos os módulos E/S na tabela anterior pode ser acessados diretamente usando Blocos Funcionais de Entrada/Saída, sem um bloco transdutor, exceto para o DF45 e o DF77 que requerem os blocos TEMP e PIP, respectivamente.**

#### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR do bloco HC refletirá as seguintes causas:

- Lost static date – indicação de tensão de baixa na bateria;
- Device needs maintenance now– Temperatura alta na CPU;
- Input Failure – um ponto de entrada física em falha;
- Output Failure – um ponto de saída física em falha;
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

#### Modos suportados

O/S e AUTO.

#### Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidade	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4 xx.xx2-4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	BitString(2)			E	D / RO	

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidade	Memória/ Modo	Descrição
7	REMOTE_IO 4xx.xx5	Unsigned8	0 : Mestre 1 : I/O Remota Escravo 1 2 : I/O Remota Escravo 2 3 : I/O Remota Escravo 3 4 I/O Remota Escravo 4 5 : I/O Remota Escravo 5 6 : I/O Remota Escravo 6	0	E	S / O/S	Identificação para E/S remota mestre ou escravo.
8(A2) (CL)	IO_TYPE_R0 4xx.xx6 - 4xx.xx9	4 Unsigned8	0- Available 1- No I/O 2- 8-Discrete Input 3- 16- Discrete Input 4- 8-Discrete Output 5- 16- Discrete Output 6- 8-Discln 4-DiscOut 7- 8-Analog Input 8- 4-Analog Output 9- 8- Temperature 10- 16-Pulse Input 11- Pulse Input and Proving Module 12- 8-Input HART	0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 0
9(A2) (CL)	IO_TYPE_R1 4xx.x10 - 4xx.x13	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 1
10(A2) (CL)	IO_TYPE_R2 4xx.x14 - 4xx.x17	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 2
11(A2) (CL)	IO_TYPE_R3 4xx.x18 - 4xx.x21	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 3
12(A2) (CL)	IO_TYPE_R4 4xx.x22 - 4xx.x25	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 4
13(A2) (CL)	IO_TYPE_R5 4xx.x26 - 4xx.x29	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 5

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidade	Memória/ Modo	Descrição
14(A2) (CL)	IO_TYPE_R6 4xx.x30 - 4xx.x33	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 6
15(A2) (CL)	IO_TYPE_R7 4xx.x34 - 4xx.x37	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 7
16(A2) (CL)	IO_TYPE_R8 4xx.x38 - 4xx.x41	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 8
17(A2) (CL)	IO_TYPE_R9 4xx.x42 - 4xx.x45	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 9
18(A2) (CL)	IO_TYPE_R10 4xx.x46 - 4xx.x49	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 10
19(A2) (CL)	IO_TYPE_R11 4xx.x50 - 4xx.x53	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 11
20(A2) (CL)	IO_TYPE_R12 4xx.x54 - 4xx.x57	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 12
21(A2) (CL)	IO_TYPE_R13 4xx.x58 - 4xx.x61	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 13
22(A2) (CL)	IO_TYPE_R14 4xx.x62 - 4xx.x65	4 Unsigned8		0	E	S / O/S	Tipo de módulo selecionado para o rack 14
23	MODULE_STAT US_R0_3 3xx.xx2	BitString(2)				D / RO	Status de módulos no rack 0-3.
24	MODULE_STAT US_R4_7 3xx.xx3	BitString (2)				D / RO	Status de módulos no rack 4-7.
25	MODULE_STAT US_R8_11 3xx.xx4	BitString(2)				D / RO	Status de módulos no rack 8-11.
26	MODULE_STAT US_R12_14 3xx.xx5	BitString(2)				D / RO	Status de módulos no rack 12-14.
27	UPDATE_EVT 3xx.xx6 - 3xx.x12 4xx.x66	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por uma mudança no dado estático.
28	BLOCK_ALM 3xx.x13 - 3xx.x19 4xx.x67	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta está inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de relatório de alerta, outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcode tiver mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

## DIAG – Bloco Transdutor de Diagnóstico

### Descrição

Este bloco transdutor provê as seguintes características:

- Medição Online do tempo de execução do bloco;
- Revisão de Hardware;
- Revisão de Firmware;
- Número Serial do Equipamento;
- Número Serial da Placa Principal.

O parâmetro BEHAVIOR definirá quais valores iniciais para parâmetros serão usados depois da instanciação de um bloco. A opção *Adapted* seleciona um conjunto de valor inicial mais apropriado, com isto, valores inválidos para os parâmetros serão evitados. É ainda possível ter valores iniciais definidos pela especificação selecionando a opção *Spec*.

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo e Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Espaços	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	MODE_BLK Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4x x.xx2-4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	BLOCK_ERR 3xx.xx1	BitString(2)			E	D	
7	EXE_TIME_TAG 4xx.xx5 - 4xx.x20	VisibleString(32)		Espaços	Na	D	Tag do bloco selecionado para medir o tempo de execução.
8	MIN_EXE_TIME 3xx.xx2 - 3xx.xx3	Float		+INF	ms	D / RO	Tempo mínimo de execução do bloco selecionado.
9	CUR_EXE_TIME 3xx.xx4 - 3xx.xx5	Float		0	ms	D / RO	Tempo de execução atual do bloco selecionado.
10	MAX_EXE_TIME 3xx.xx6 - 3xx.xx7	Float		0	ms	D / RO	Tempo máximo de execução do bloco selecionado.
11	HW_REV 3xx.xx8 - 3xx.x10	VisibleString (5)				S / RO	Revisão de Hardware.
12	FIRMWARE_REV 3xx.x11 - 3xx.x13	VisibleString (5)				S / RO	Revisão de Firmware.
13	DEV_SN 3xx.x14 - 3xx.x15	Unsigned32				S / RO	Número Serial do Equipamento.
14	MAIN_BOARD_S N 3xx.x16 - 3xx.x17	Unsigned32				S / RO	Número Serial da placa principal.
15	BEHAVIOR 4xx.x21	Unsigned8	0:Adapted 1:Spec	0	E	S	Seleção de valores iniciais para parâmetros, há duas opções Adapted e Spec.
16	PUB_SUB_STAT US 3xx.x18	Unsigned8	0-bom 1-ruim		E	D / RO	Indica se todos os links externos são bons ou se ao menos um é ruim.
17	LINK_SELECTIO N 4xx.x22	Unsigned8	0-primeiro 1-próximo 2-anterior	0	E	D	Seleciona um link externo.
18	LINK_NUMBER 3xx.x19	Unsigned16				D / RO	Número do link externo selecionado.
19	LINK_STATUS 3xx.x20	Unsigned8				D / RO	Status do link externo selecionado (veja tabela abaixo)
20	LINK_RECOVER 4xx.x23	Unsigned8	0-sem ação 1-ação	Sem ação	E	D	Comanda um processo de restauração para um link externo selecionado.

Idx	Parâmetro	Tipo e Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
21	BLOCK_ALM 3xx.x21 - 3xx.x27 4xx.x24	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta está inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quanto o status não repassado é zerado pela tarefa de relatório de alerta, outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcode tiver mudado.
22	SAVING_CONFI G 4xx.x25	Unsigned8	0 – Sem Salvar 1 - Salvar	0	E	D	Indica se o dispositivo está salvando a configuração em uma memória não volátil.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

#### Descrição dos valores dados pelo parâmetro LINK\_STATUS

Status do Link	Status Geral	Publisher/ Subscriber	Status da Conexão	Enviando/Recebendo	Atualização do Bloco
0X00	Good	Publisher			
0X40	Good	Subscriber			
0X84	Bad	Publisher	Estabelecido	Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0X88	Bad	Publisher	Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Atualizando
0X8C	Bad	Publisher	Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0X98	Bad	Publisher	Não Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Atualizando
0X9C	Bad	Publisher	Não Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XA8	Bad	Publisher	Pendente	Não Enviando/Recebendo	Atualizando
0XAC	Bad	Publisher	Pendente	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XBC	Bad	Publisher	Não configurado	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XC4	Bad	Subscriber	Estabelecido	Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XCC	Bad	Subscriber	Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XDC	Bad	Subscriber	Não Estabelecido	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XEC	Bad	Subscriber	Pendente	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando
0XFC	Bad	Subscriber	Não Configurado	Não Enviando/Recebendo	Não Atualizando

### TBH – Bloco Transdutor RIO HART

O bloco **TBH** (*RIO HART Transducer Block*) representa o equipamento HART no sistema. Através dele é possível acessar qualquer variável do equipamento. Este bloco contém parâmetros referentes ao processo para serem utilizados na estratégia de controle e lógica ladder, parâmetros de identificação, Burst e diagnóstico, bem como, os parâmetros de *Bypass* (**HART\_CMD**, **HART\_RESP** e **HART\_COM\_STAT**) que são utilizados pelas ferramentas de configuração e gerenciamento de ativos para transmissão e recepção de mensagens HART.

Para mais informações consulte o capítulo 7 – Adicionando Módulos de E/S e o Manual Módulos de E/S Digitais e Analógicas do DFI302, módulos DF116 e DF117.

## TEMP – DF45 Transdutor de Temperatura

### Visão Geral

Este é o bloco transdutor para o módulo DF-45, um módulo com oito entradas de sinal baixo para RTD, TC, mV, Ohm.

### Descrição

Este bloco transdutor tem parâmetros para configurar as oito entradas de sinal baixo e um status individual e valor em unidades de engenharia para cada entrada. Portanto, é necessário somente configurar o bloco TEMP, se o propósito for monitorar variáveis.

Se a aplicação é um loop de controle ou cálculo, é também necessário configurar um bloco AI ou MAI para endereçar estas variáveis. Uma diferença importante para o bloco TEMP, quando usar um bloco AI para acessar uma entrada: a escrita no parâmetro VALUE\_RANGE\_x é desabilitada. O usuário deve configurar a escala no parâmetro XD\_SCALE do bloco AI, que será copiada para o parâmetro correspondente VALUE\_RANGE\_x.

### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – Quando não está compatível com o parâmetro CHANNEL e a configuração HC (HFC302);
- Input Failure – No mínimo uma entrada está em falha (HFC302);
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	Oct String(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	MODE_BLK Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo
6	BLOCK_ERR 3xx.xx1	Bit String(2)			E	D / RO	
7(A2) (CL)	CHANNEL 4xx.xx5	Unsigned16			None	S / O/S	O rack e o número de slot do módulo DF-45 associado, codificado como RRSXX.
8	TEMP_0 3xx.xx2 - 3xx.xx4	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 0.
9	TEMP_1 3xx.xx5 - 3xx.xx7	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 1.
10	TEMP_2 3xx.xx8 - 3xx.x10	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 2.
11	TEMP_3 3xx.x11 - 3xx.x13	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 3.
12	TEMP_4 3xx.x14 - 3xx.x16	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 4.
13	TEMP_5 3xx.x17 - 3xx.x19	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 5.
14	TEMP_6 3xx.x20 - 3xx.x22	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 6.
15	TEMP_7 3xx.x23 - 3xx.x25	DS-65				D / RO	Temperatura do ponto 7.
16(A2) (CL)	VALUE_RANGE_0 4xx.xx6 - 4xx.x11	DS-68		0-100%	VR0	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
17(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_0 4xx.x12	Unsigned8	1 : diferencial 2 : 2-cabos 3 : 3- cabos	3	E	S / O/S	Conexão do Sensor 0.
18(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_0</b> 4xx.x13	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 0.
19(A2) (CL)	VALUE_RANGE_1 4xx.x14 - 4xx.x19	DS-68		0-100%	VR1	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
20(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_1 4xx.x20	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2- cabos 3 : 3- cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 1.
21(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_1</b> 4xx.x21	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 1.
22(A2) (CL)	VALUE_RANGE_2 4xx.x22 - 4xx.x27	DS-68		0-100%	VR2	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
23(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_2 4xx.x28	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2- cabos 3 : 3- cabos	3	E	S / O/S	Conexão do Sensor 2.
24(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_2</b> 4xx.x29	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 2.
25(A2) (CL)	VALUE_RANGE_3 4xx.x30 - 4xx.x35	DS-68		0-100%	VR3	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
26(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_3 4xx.x36	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2- cabos 3 : 3- cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 3.
27(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_3</b> 4xx.x37	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 3.
28(A2) (CL)	VALUE_RANGE_4 4xx.x38 - 4xx.x43	DS-68		0-100%	VR4	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
29(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_4 4xx.x44	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2-cabos 3 : 3-cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 4.
30(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_4</b> 4xx.x45	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 4.
31(A2) (CL)	VALUE_RANGE_5 4xx.x46 - 4xx.x51	DS-68		0-100%	VR5	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
32(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_5 4xx.x52	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2-cabos 3 : 3-cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 5.
33(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_5</b> 4xx.x53	Unsigned8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 5.
34(A2) (CL)	VALUE_RANGE_6 4xx.x54 - 4xx.x59	DS-68		0-100%	VR6	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala.
35(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_6 4xx.x60	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2-cabos 3 : 3-cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 6.
36(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_6</b> 4xx.x61	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 6.



Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
37(A2) (CL)	VALUE_RANGE_7 4xx.x62 - 4xx.x67	DS-68		0-100%	VR7	S / O/S	Se está conectado ao bloco AI, é uma cópia de XD_SCALE. Caso contrário, o usuário pode escrever neste parâmetro de escala o.
38(A2) (CL)	SENSOR_CONNECTI ON_7 4xx.x68	Unsigned 8	1 : diferencial 2 : 2-cabos 3 : 3-cabos	3	E	S / O/S	Conexão do sensor 7.
39(A2) (CL)	<b>SENSOR_TYPE_7</b> 4xx.x69	Unsigned 8	Veja tabela abaixo	Pt 100 IEC	E	S / O/S	Tipo de sensor 7.
40	UPDATE_EVT 3xx.x26 - 3xx.x32 4xx.x70	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
41	BLOCK_ALM 3xx.x33 - 3xx.x39 4xx.x71	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa deste alerta está inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quanto o status Unreported é zerado pela tarefa de relatório de alerta, outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcode tiver mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

<b>Código</b>	<b>Tipo de Sensor</b>	<b>Classe</b>	<b>Faixa do Sensor – Diferencial (Celsius)</b>	<b>Faixa do Sensor – 2-cabos (Celsius)</b>	<b>Faixa do Sensor – 3-cabos (Celsius)</b>
1	Cu 10 GE	RTD	-270 a 270	-20 a 250	-20 a 250
2	Ni 120 DIN		-320 a 320	-50 a 270	-50 a 270
3	Pt 50 IEC		-1050 a 1050	-200 a 850	-200 a 850
4	Pt 100 IEC		-1050 a 1050	-200 a 850	-200 a 850
5	Pt 500 IEC		-270 a 270	-200 a 450	-200 a 450
6	Pt 50 JIS		-850 a 850	-200 a 600	-200 a 600
7	Pt 100 JIS		-800 a 800	-200 a 600	-200 a 600
51	0 to 100	Ohm		0 a 100	0 a 100
52	0 to 400			0 a 400	0 a 400
53	0 to 2000			0 a 2000	0 a 2000
151	B NBS	TC	-1600 a 1600	100 a 1800	
152	E NBS		-1100 a 1100	-100 a 1000	
153	J NBS		900 a 900	-150 a 750	
154	K NBS		-1550 a 1550	-200 a 1350	
155	N NBS		-1400 a 1400	-100 a 1300	
156	R NBS		-1750 a 1750	0 a 1750	
157	S NBS		-1750 a 1750	0 a 1750	
158	T NBS		-600 a 600	-200 a 400	
159	L DIN		-1100 a 1100	-200 a 900	
160	U DIN		-800 a 800	-200 a 600	
201	-6 to 22	MV		-6 a 22	
202	-10 to 100			-10 a 100	
203	-50 to 500			-50 a 500	

**Se o parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**

Quando a configuração do tipo de sensor está em uma classe diferente, a conexão é automaticamente alterada para default (RTD e Ohm – 3-cabos, TC e mV – 2-cabos).

## TRDRED – Transdutor de Redundância

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	Oct String(32)		Espaços	Na	S	
3(A2) (CL)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 -4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bit String(2)			E	D / RO	
7	UPDATE_EVT 3xx.xx2 - 3xx.xx8 4xx.xx5	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
8	BLOCK_ALM 3xx.xx9 - 3xx.x15 4xx.xx6	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi alterado.
9	TRANSDUCER_DIRECTORY 3xx.x16	Unsigned16	0 A 2 <sup>16</sup>			RO	Um diretório que especifica o número de definições do transducer e indexa os transducers em cada bloco Transdutor.
10	TRANSDUCER_TYPE 3xx.x17	Unsigned16	0 A 2 <sup>16</sup>			RO	Identifica o início de cada definição do transducer.
11	XD_ERROR 3xx.x18	Unsigned8	1 a 255			RO	Define um dos códigos de erro.
12	COLLECTION_DIRECTORY 3xx.x19 - 3xx.x20	Unsigned32	0 A 2 <sup>32</sup>			RO	Um diretório que especifica o número de definições, o index e os DD Item ID's do conjunto de dados de cada transducer para o bloco Transdutor.
13	SOFTWARE_NAME 3xx.x21 - 3xx.x36	VisibleString(32)				S / RO	Nome do último software que foi feito download para a bridge.
14	RED_PRIMARY_SN 3xx.x37	Unsigned16	0 A 2 <sup>16</sup>	0	NA	D / RO	Indica o Número Serial do módulo primário.
15	RED_SECONDARY_SN 3xx.x38	Unsigned16	0 A 2 <sup>16</sup>	0	NA	D / RO	Indica o Número Serial do módulo secundário.
16	RED_PRIMARY_IP 3xx.x39 - 3xx.x46	VisibleString(16)		Blank	NA	D / RO	Indica o endereço IP do módulo redundante primário.
17	RED_SECONDARY_IP 3xx.x47 - 3xx.x54	VisibleString(16)		Blank	NA	D / RO	Indica o endereço IP do módulo redundante secundário.

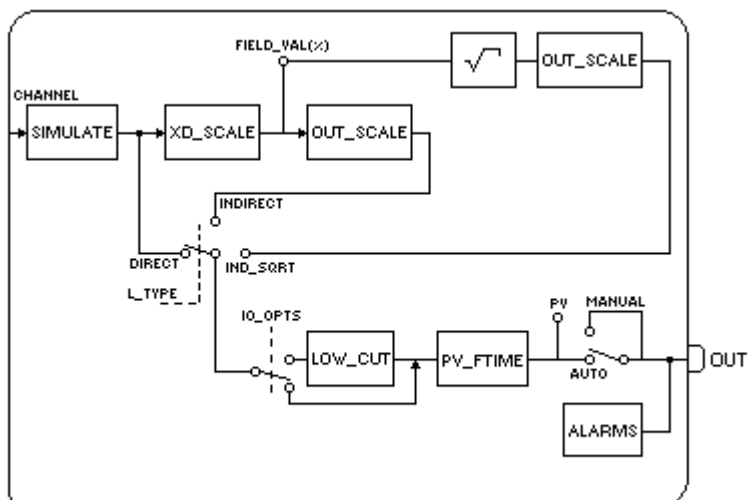
Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
18	RED_SYNC_STATUS 3xx.x55	Unsigned8	0 : Not defined 1 : Stand Alone 2 : Synchronizing 3 : Updating 4 : Synchronized 5 : WARNING : Role Conflict 6 : WARNING : Sync Cable Fail 7 : WARNING : Updating Secondary Fail 8 : Reserved 1 9 : Reserved 2 10 : Reserved 3 11 : Reserved 4 12 : Reserved 5	0	E	D / RO	Indica o status de Sincronismo do sistema redundante 0 : Value just after start up 1 : Stand alone operation 2 : Checking configuration for synchronization. 3 : Primary transferring all the configuration to the Secondary. 4 : The modules are in perfect synchronism. The Primary continously updates the Secondary dynamic databases. 5 : The system was not able to solve autonomously the Role. (Primary / Secondary). 6 : Fail on the synchronism cable. 7 : Fail on the Updating Secondary process.
19	RED_PRIMARY_BAD_CONDITIONS 3xx.x56	Bitstring(2)	0 : Modbus 1 : H1-1 2 : H1-2 3 : H1-3 4 : H1-4 5 : Live List 6 : Ethernet cable 7 : HSE link	<None>	E	D / RO	Más condições no módulo primário.
20	RED_SECONDARY_BAD_CONDITIONS 3xx.x57	Bitstring(2)	0 : Modbus 1 : H1-1 2 : H1-2 3 : H1-3 4 : H1-4 5 : Live List 6 : Ethernet cable 7 : HSE link	<None>	E	D / RO	Más condições no módulo secundário.
21	RED_PRIMARY_WDG 3xx.x58	Unsigned8	0 – 255	0	NA	D / RO	Watchdog que indica o status da comunicação OPC com o módulo primário
22	RED_SECONDARY_WDG 3xx.x59	Unsigned8	0 – 255	0	NA	D / RO	Watchdog que indica o status da comunicação OPC com o módulo secundário.
23	RED_RESERVED1 4xx.xx7	Unsigned32	0 a 2 <sup>32</sup>	0	NA	D	Reservado para uso futuro.
24	RED_RESERVED2 4xx.xx9	Unsigned32	0 a 2 <sup>32</sup>	0	NA	D	Reservado para uso futuro.

## AI – Entrada Analógica

### Visão Geral

A bloco de Entrada Analógica obtém os dados de entrada do Bloco Transdutor, selecionado pelo número do canal, e torna-o disponível para outros blocos funcionais através das suas saídas.

### Esquemático



### Descrição

O bloco AI é conectado ao bloco transdutor através do parâmetro CHANNEL que deve equiparar-se ao seguinte parâmetro no bloco transdutor:

- Parâmetro SENSOR\_TRANSDUCER\_NUMBER para o TT302;
- Parâmetro TERMINAL\_NUMBER para o IF302;

O parâmetro CHANNEL deve ser setado para 1 (um) se o bloco AI estiver rodando no LD302, e nenhuma configuração é necessária no bloco transdutor para conectá-lo ao bloco AI.

A escala do Transdutor (XD\_SCALE) é aplicada ao valor do canal para produzir o FIELD\_VAL em porcentagem. O Código de Unidades de Engenharia e a faixa do parâmetro XD\_SCALE devem ser apropriados para o sensor do bloco transdutor conectado ao bloco AI, de outra forma, uma indicação de alarme de bloco de configuração de erro será gerada.

O parâmetro L\_TYPE determina como os valores que passam pelo bloco transdutor serão usados dentro do bloco. As opções são:

- Direct – o valor do transdutor é passado diretamente para a PV. Por essa razão, é desnecessário o uso do OUT\_SCALE;
- Indirect – o valor PV é o valor FIELD\_VAL baseado no OUT\_SCALE;
- Indirect with Square Root – o valor PV é raiz quadrada do FIELD\_VAL baseado no OUT\_SCALE.

PV e OUT sempre têm escalas idênticas baseadas no OUT\_SCALE.

O parâmetro LOW\_CUT é uma característica opcional que pode ser usada para eliminar ruídos próximos a zero em um sensor de fluxo. O parâmetro LOW\_CUT tem uma opção correspondente “Low cutoff” no parâmetro IO\_OPTS. Se o bit “LOW\_CUTOFF” for verdadeiro, qualquer saída abaixo do valor de corte (LOW\_CUT) será mudada para zero.

### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR do bloco AI refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – o erro de configuração ocorre quando uma ou mais das seguintes situações ocorre:
  - Quando os parâmetros CHANNEL ou L\_TYPE têm valores inválidos;
  - Quando o XD\_SCALE não tem uma unidade de engenharia ou faixa adequadas ao sensor do bloco transdutor;
  - Quando o parâmetro CHANNEL e a configuração HC (HFC302) não são compatíveis.
- Simulate Active – Quando a Simulação está ativa;
- Input Failure – falha no módulo E/S (HFC302);
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

**Modos Suportados**

O/S, MAN e AUTO.

**Status**

O bloco AI não suporta modo cascata. Então, o status de saída não tem um sub-status cascata.

Quando o valor OUT excede a faixa OUT\_SCALE e não há uma condição ruim no bloco, então o status OUT será “uncertain, EU Range Violation”.

As seguintes opções do STATUS\_OPTS aplicam-se, onde Limited refere-se aos limites do sensor: (veja as opções dos Blocos Funcionais para maiores detalhes sobre cada opção)

- Propagate Fault Forward
- Uncertain if Limited
- BAD if Limited
- Uncertain if Man mode

**Parâmetros**

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned6		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	Oct String(32)		Espaços	Na	S	
3(A2) (CL)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4 xx.xx2-4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bit String(2)			E	D / RO	
7	<b>PV</b> 3xx.xx2 - 3xx.xx4	DS-65			PV	D / RO	Processa o valor analógico para usar na execução da função.
8(A2)	<b>OUT</b> 4xx.xx5-4xx.xx7	DS-65	OUT_SCALE +/- 10%		OUT	D / Man	O valor analógico calculado como um resultado da execução da função.
9(A2)	SIMULATE 3xx.xx5 - 3xx.xx7 4xx.xx8 - 4xx.x11	DS-82	1: Desabilitado ; 2: Ativo; são as opções Habilita /Desabilita	Desabili tado		D	Permite que o valor de entrada seja manualmente fornecido quando a simulação está habilitada. Neste caso, o valor simulado e status serão o valor PV.
10(A2) (CL)	<b>XD_SCALE</b> 4xx.x12 - 4xx.x17	DS-68	Dependente do tipo de Equipamento. Ver manual para maiores detalhes.	Depende do tipo de device. Veja o item Descrição para maiores detalhes.	XD	S / Man	Os valores alto e baixo da escala, do transdutor para um canal específico. O valor default para cada equipamento Smar é mostrado abaixo:  LD292/302: 0 a 5080 [mmH <sub>2</sub> O] IF302: 4 a 20 {mA} TT302: -200 a 850 [°C] TP302: 0 a 100 [%] DT302: 1000 a 2500 (kg/m <sup>3</sup> ) HFC302: 100,0,1342 0 a 100 [%]
11(A2) (CL)	<b>OUT_SCALE</b> 4xx.x18 - 4xx.x23	DS-68		0-100%	OUT	S / Man	Os valores alto e baixo da escala para o parâmetro OUT.
12	GRANT_DENY 4xx.x24 - 4xx.x25	DS-70		0	na	D	
13(A2) (CL)	<b>IO_OPTS</b> 4xx.x26	Bit String(2)	Veja Opções de Blocos	0	na	S / O/S	Veja Opções de Blocos

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
14(A2) (CL)	STATUS_OPTS 4xx.x27	Bit String (2)	Veja Opções de Blocos	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos
15(A2) (CL)	CHANNEL 4xx.x28	Unsigned16		0	Nenhuma	S / O/S	O número do canal lógico de hardware para o transdutor que é conectado a este bloco E/S.
16(A2) (CL)	L_TYPE 4xx.x29	Unsigned 8	1: Direto 2: Indireto 3: Indireta com Raiz Quadrada	0	E	S / Man	Determina como os valores passados pelo bloco transdutor podem ser usados: Diretamente (Direto); com uma porcentagem (Indireto); ou com uma porcentagem e com raiz quadrada (Ind Raiz Quadrada).
17(A2) (CL)	LOW_CUT 4xx.x30 - 4xx.x31	Float	Não - Negativo	0	OUT	S	Um valor de zero por cento da escala é usado no processamento do bloco, se o valor do transdutor for abaixo deste limite, em % da escala. Esta característica pode ser usada para eliminar ruídos próximo a zero em um sensor de fluxo.
18(A2) (CL)	PV_FTIME 4xx.x32 - 4xx.x33	Float	Não - Negativo	0	Sec	S	Constante de tempo de um filtro de exponencial única para a PV, em segundos.
19	FIELD_VAL 3xx.xx8 - 3xx.x10	DS-65			%	D / RO	Valor bruto do dispositivo de campo em porcentagem da faixa PV, com um status refletindo a condição do Transdutor, antes da caracterização do sinal (L_TYPE) ou filtragem (PV_FTIME).
20	UPDATE_EVT 3xx.x11 - 3xx.x17 4xx.x34	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
21	BLOCK_ALM 3xx.x18 - 3xx.x24 4xx.x35	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi alterado.
22	ALARM_SUM 3xx.x25 - 3xx.x27 4xx.x36	DS-74	Veja Opções de Blocos		Na	S	O status do alerta atual, estados não reconhecidos, estados não repassados, e estados desabilitados dos alarmes associados com o bloco funcional.
23	ACK_OPTION 4xx.x37	Bit String(2)	0: Auto ACK Desabilita 1: Auto ACK Habilita	0	Na	S	Seleção de quais alarmes associados com o bloco serão automaticamente reconhecidos.
24	ALARM_HYS 4xx.x38 - 4xx.x39	Float	0 a 50 %	0.5%	%	S	Parâmetro de Histerese de Alarme. Para limpar este alarme, o valor PV deve retornar dentro dos limites de alarme mais a histerese.
25	HI_HI_PRI 4xx.x40	Unsigned8	0 a 15			S	Prioridade do alarme muito alto.
26	HI_HI_LIM 4xx.x41 - 4xx.x42	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	OUT	S	O valor limite para o alarme muito alto em Unidades de Engenharia.
27	HI_PRI 4xx.x43	Unsigned8	0 a 15			S	Prioridade do alarme alto.
28	HI_LIM 4xx.x44 - 4xx.x45	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	OUT	S	O valor limite para o alarme alto em Unidades de Engenharia.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
29	LO_PRI 4xx.x46	Unsigned8	0 a 15			S	Prioridade do alarme baixo.
30	LO_LIM 4xx.x47 - 4xx.x48	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	OUT	S	O valor limite para o alarme baixo em Unidades de Engenharia.
31	LO_LO_PRI 4xx.x49	Unsigned8	0 a 15			S	Prioridade para o alarme muito baixo.
32	LO_LO_LIM 4xx.x50 - 4xx.x51	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	OUT	S	O valor limite para o alarme muito baixo em Unidades de Engenharia.
33	HI_HI_ALM 3xx.x28 - 3xx.x35 4xx.x52	DS-71			OUT	D	Informações de status do alarme muito alto.
34	HI_ALM 3xx.x36 - 3xx.x43 4xx.x53	DS-71			OUT	D	Informações de status do alarme alto.
35	LO_ALM 3xx.x44 - 3xx.x51 4xx.x54	DS-71			OUT	D	Informações de status do alarme baixo.
36	LO_LO_ALM 3xx.x52 - 3xx.x59 4xx.x55	DS-71			OUT	D	Informações de status do alarme muito baixo.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL-77 bytes (inclui block tag e profile)

**Se o parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**

O valor Default do CHANNEL é o menor número disponível.

O valor Default do L\_TYPE é direto.

O modo requerido para escrever é modo atual, indiferentemente do modo target: OUT

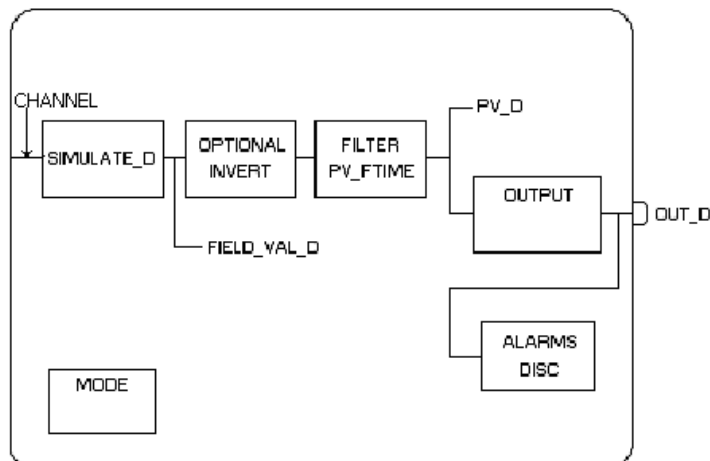


## DI – Entrada Discreta

### Visão Geral

O bloco DI obtém o dado da entrada discreta do bloco transdutor ou diretamente da entrada física e torna-o disponível para as saídas de outros blocos funcionais.

### Esquemático



### Descrição

O FIELD\_VAL\_D mostra o estado verdadeiro on/off do hardware, usando XD\_STATE. A opção E/S Invertida pode ser usada para fazer uma função Booleana NOT (Inversão) entre o valor de campo e a saída. Um valor discreto zero (0) será considerado um zero lógico (0) e um valor discreto diferente de zero será considerado um (1) lógico, i.e., se o bit "Invert" do parâmetro IO\_OPTS for selecionado, a lógica NOT de um valor diferente de zero resultaria em uma saída discreta zero (0), a lógica NOT de um zero, resultaria em um valor discreto de saída um (1). O parâmetro PV\_FTIME pode ser usado para ajustar o tempo que o hardware deve estar em um estado antes de conseguir passar para o PV\_D. O PV\_D é sempre o valor no qual o bloco será colocado em OUT\_D se o modo for Auto. Se o modo Man é permitido, pode-se escrever um valor para OUT\_D. O PV\_D e o OUT\_D têm a mesma escala definida em OUT\_STATE.

### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR do bloco DI refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – a configuração de erro ocorre quando uma ou mais das seguintes situações ocorrem:
  - Quando o parâmetro CHANNEL tem um valor inválido;
  - Quando não está compatível o parâmetro CHANNEL e a configuração HC (HFC302).
- Simulate Active – Quando a Simulação está ativa;
- Input Failure – falha no módulo E/S (HFC302);
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

### Modos Suportados

O/S, Man, e Auto.

### Status

O Bloco DI não suporta modo Cascata. Então, o status de saída não tem sub-status cascata. As seguintes opções do STATUS\_OPTS aplicam-se: Propagate Fault Forward

Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	Oct String(32)		Espaços	Na	S	Se este parâmetro é configurado com string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de alarmes e eventos.
3(A2) (CL)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1a 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	MODE_BLK Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	BLOCK_ERR 3xx.xx1	Bit String(2)			E	D / RO	
7	PV_D 3xx.xx2 - 3xx.xx3	DS-66			PV	D / RO	O valor primário discreto para usar na execução da função, ou um valor de processo associado com ele.
8(A2)	OUT_D 4xx.xx5 – 4xx.xx6	DS-66	OUT_STATE		OUT	D / Man	O valor primário discreto calculado como um resultado de execução da função.
9(A2)	SIMULATE_D 3xx.xx4 - 3xx.xx5 4xx.xx7 – 4xx.xx9	DS-83	1: Desabilitado; 2: Ativo são as opções Habilita /Desabilita	Desabilitado		D	Permite que a entrada discreta seja manualmente fornecida quando a simulação está habilitada. Quando a simulação está desabilitada, o valor e status de PV_D será fornecido pelo valor e status do Transducer.
10	XD_STATE 4xx.x10	Unsigned16		0	XD	S	Lista, para o texto, descrevendo os estados do valor discreto para o valor obtido do transdutor.
11	OUT_STATE 4xx.x11	Unsigned16		0	OUT	S	Lista, para o texto, descrevendo os estados de uma saída discreta.
12	GRANT_DENY 4xx.x12 - 4xx.x13	DS-70		0	na	D	
13(A2) (CL)	IO_OPTS 4xx.x14	Bit String(2)	Veja Opções de Blocos	0	na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
14(A2) (CL)	STATUS_OPTS 4xx.x15	Bit String(2)	Veja Opções de Blocos	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
15(A2) (CL)	CHANNEL 4xx.x16	Unsigned16		0	Nenhuma	S / O/S	O número do canal de hardware lógico para o transdutor que está conectado a este bloco E/S.
16(A2) (CL)	PV_FTIME 4xx.x17 - 4xx.x18	Float	Non -Negative	0	Sec	S	Constante de tempo de um filtro com exponencial única para a PV, em segundos.
17	FIELD_VAL_D 3xx.xx6 - 3xx.xx7	DS-66			On/Off	D / RO	Valor bruto de uma entrada discreta do equipamento de campo, com o status refletindo a condição do Transdutor.
18	UPDATE_EVT 3xx.xx8 - 3xx.x14 4xx.x19	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
19	BLOCK_ALM 3xx.x15 - 3xx.x21 4xx.x20	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa deste alerta é inserida no campo subcode. Este primeiro alerta quando torna-se ativo aciona o status Active no atributo Status. Tão logo quanto o status Unreported é limpado pela tarefa de repasse de alerta, outro bloco de alerta pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo tiver mudança.
20(A2) (CL)	ALARM_SUM 3xx.x22 - 3xx.x24 4xx.x21	DS-74	Veja as Opções de Blocos		Na	S	O status do alerta atual, estados não reconhecidos, estados não repassados, estados desabilitados dos alarmes associados com o bloco funcional.
21	ACK_OPTION 4xx.x22	Bit String(2)	0: Auto ACK Desabilita 1: Auto ACK Habilita	0	Na	S	Seleção de quais alarmes associados com o bloco serão automaticamente aceitos.
22	DISC_PRI 4xx.x23	Unsigned8	0 a 15	0		S	Prioridade do alarme discreto.
23(A2) (CL)	DISC_LIM 4xx.x24	Unsigned8	PV_STATE	0	PV	S	Estado da entrada discreta no qual gerará um alarme.
24	DISC_ALM 3xx.x25 - 3xx.x31 4xx.x25	DS-72			PV	D	O status e o <b>time stamp</b> do alarme associado com o alarme discreto.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2, CL-59 bytes (inclui block tag e profile)

## SAALM – Alarme Analógico

### Descrição

O Bloco Alarme Analógico fornece condição de repasse em uma saída analógica de qualquer bloco. Condições de alarme incluem as opções alto, muito alto, baixo e muito baixo. Estes limites são computados com base no ganho e bias de uma entrada de setpoint do processo, desta forma, fornece alarme de desvio dinâmico. É fornecida uma opção para expandir temporariamente limites de alarme, depois de uma mudança de setpoint. Também, uma condição de alarme pode ser ignorada por um período de tempo específico para evitar repasse de alarme devido a ruídos.

O valor de entrada, IN, é filtrado de acordo com a constante de tempo PV\_FTIME, para se tornar PV. PV é então alarmada no modo *auto*.

Limites de Alarme podem ser dinamicamente calculados de um setpoint de processo (PSP). Os limites de operação (mesmos nomes de parâmetro como limites, mas com sufixos "X") são calculados baseados em ganhos específicos e bias, como a seguir:

$HI\_HI\_LIMX = PSP * HI\_GAIN + HI\_HI\_BIAS + EXPAND\_UP$  (ou Default para HI\_HI\_LIM se qualquer parâmetro usado é indefinido)

$HI\_LIMX = PSP * HI\_GAIN + HI\_BIAS + EXPAND\_UP$  (ou Default para HI\_LIM se qualquer parâmetro usado é indefinido)

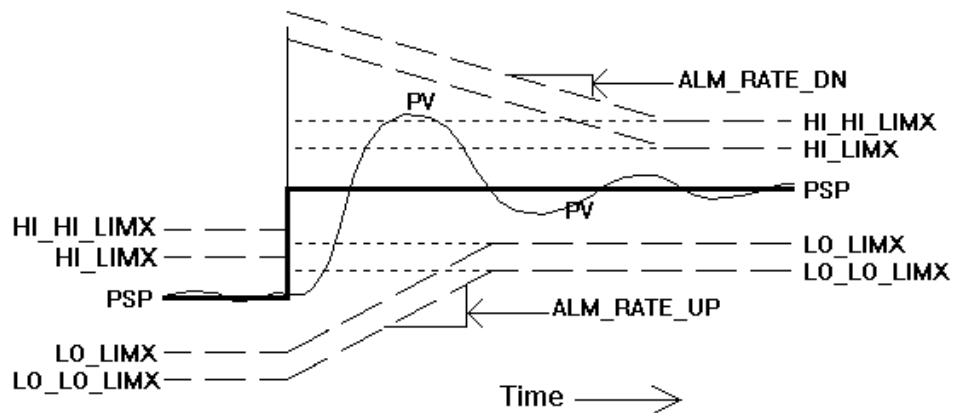
$LO\_LIMX = PSP * LO\_GAIN - LO\_BIAS - EXPAND\_DN$  (ou Default para LO\_LIM se qualquer parâmetro usado é indefinido)

$LO\_LO\_LIMX = PSP * LO\_GAIN - LO\_LO\_BIAS - EXPAND\_DN$  (ou Default para LO\_LO\_LIM se qualquer parâmetro usado é indefinido)

Significados de Indefinidos:

- HI\_GAIN/HI\_HI\_BIAS = ± INF
- PSP\_STATUS = BAD O/S

Limites de alarme efetivos podem ser temporariamente expandidos devido a mudanças no (degrau) setpoint para evitar alarmes indesejáveis. Os limites de alarme alto (HI\_HI\_LIMX e HI\_LIMX) são incrementados por um termo calculado, EXPAND\_UP. Os limites de alarme baixo são decrementados por um termo calculado, EXPAND\_DN. Veja o exemplo no seguinte gráfico:



Ambos os níveis 1 (aviso) e 2 (crítico) de limites de alarme efetivos são expandidos após uma mudança de setpoint pelo valor absoluto da mudança para PSP. As expansões, então decaem até os limites de base por uma taxa determinada pelos parâmetros ALM\_RATE\_UP e ALM\_RATE\_DN. Este permite respostas ao processo normal e sobre-registro para evitar alarmes na mudança inicial e permite respostas ao processo com sob-registro para evitar alarmes em overshooting ou ringing. As seguintes propriedades e regras aplicam-se:

- Os quatro limites expandem pelo mesmo valor, segundo a mudança do setpoint.
- Os dois limites alto sempre expandem pelo mesmo valor, EXPAND\_UP, e decaem à mesma taxa, ALM\_RATE\_DN (o qual pode diferenciar de limites baixos).

- Os dois limites baixos sempre expandem pelo mesmo valor, EXPAND\_DN, e decaem à mesma taxa, ALM\_RATE\_UP (o qual pode diferenciar de limites altos).
- A característica de expansão pode ser suprimida na direção crescente setando ALM\_RATE\_DN em zero. O mesmo ocorre para a direção decrescente setando ALM\_RATE\_UP em zero.
- Mudanças adicionais no setpoint antes de completar o decaimento de uma expansão anterior que expandirá os limites do alarme em cada direção para o máximo valor restante ou novo valor de expansão.

A existência de uma nova condição de alarme pode ser temporariamente ignorada setando o parâmetro IGNORE\_TIME para o número de segundos para desconsiderar o alarme. Ambas as notificações de alarme e a mudança para PRE\_OUT\_ALM serão ignoradas, durante este tempo. Este parâmetro não atrasa a “desabilitação” do alarme existente retornando para normal. Se a condição de alarme não persistir por IGNORE\_TIME segundos, ela não será reportada.

O parâmetro OUT\_ALM sempre assumirá o valor de PRE\_OUT\_ALM sempre que o bloco estiver no modo Auto.

Os parâmetros PRE\_OUT\_ALM e OUT\_ALM indicam a existência de uma ou mais condições de alarme selecionadas por especificação do parâmetro OUT\_ALM\_SUM. As opções do parâmetro OUT\_ALM\_SUM e suas condições de alarme, são listadas abaixo:

OUT_ALM_SUM	CONDIÇÕES DE ALARME INCLUÍDAS			
	HI_HI_ALM	HI_ALM	LO_ALM	LO_LO_ALM
ANY	✓	✓	✓	✓
LOWs			✓	✓
HIGHs	✓	✓		
LEVEL1		✓	✓	
LEVEL2	✓			✓
LO_LO				✓
LO			✓	
HI		✓		
HI_HI	✓			
NONE				

Por exemplo, se LOWs é escolhido para OUT\_ALM\_SUM, um LO\_ALM ou LO\_LO\_ALM sendo *verdadeiro*, fará OUT\_ALM ser setado para *verdadeiro*. Se LEVEL1 é escolhido para OUT\_ALM\_SUM, um LO\_ALM ou HI\_ALM sendo *verdadeiro*, fará OUT\_ALM ser setado para *verdadeiro*.

O parâmetro OUT\_ALM pode ser usado para propósitos de controle, por exemplo, como um sinal de bloqueio, além da função básica de monitoramento de alarme.

#### **Cálculo de alarme simples: limites de alarme estático, sem expansão e sem atraso na detecção**

Os limites de alarme serão estáticos (HI\_HI\_LIM, HI\_LIM, LO\_LIM e LO\_LO\_LIM são os limites de de alarme de operação efetivos) se o ganho correspondente ou bias é +/- INF, ou a entrada PSP é deixada desconectada com status Bad – O/S.

O limite de expansão de alarme será desabilitado pelo ajuste ALM\_RATE\_DN e ALM\_RATE\_UP para zero.

A detecção de um alarme será sem atraso, se o parâmetro IGNORE\_TIME for ajustado para zero.

#### **BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco Alarme Analógico refletirá a seguinte causa:

- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

#### **Modos Suportados**

O/S, MAN e AUTO.

**Status**

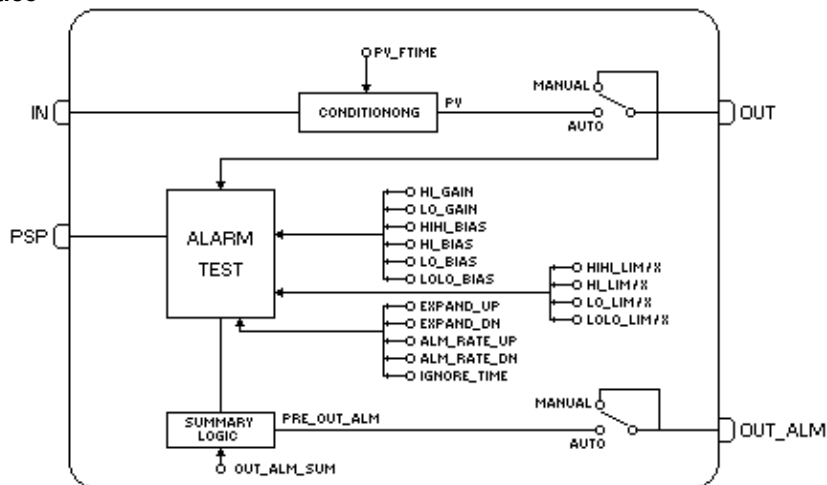
O bloco não filtrará um valor IN com um status bad ou uncertain (e opção "Use Uncertain" no STATUS\_OPTS não é setada), mas ao invés disso, ele filtrará para o último valor usável de PV e sinalizará o status não usável de IN. Quando o status de IN retorna para um valor usável (good ou uncertain [e opção "Use Uncertain" no STATUS\_OPTS é setada]), o valor de PV será filtrado novamente na direção do valor de IN com o status de IN.

O status de OUT é setado para o status de PV (e IN) quando no modo auto.

Se a pior qualidade dos status de PV e PSP é bad, ou uncertain (e a opção "Use Uncertain" no STATUS\_OPTS não está setada) o teste de alarme não será efetuado e o status de PRE\_OUT\_ALM será setado para bad (non-specific). De outro modo, o teste de alarme será efetuado e a qualidade do status de PRE\_OUT\_ALM será setada para a pior qualidade dos status de PV e PSP (good ou uncertain). Enquanto a condição de alarme não estiver sendo avaliada devido aos status não usáveis, alarmes existentes não serão zerados e novos alarmes não serão gerados. Condições anteriores de alarme podem ainda ser reconhecidas.

No modo auto, o status de OUT\_ALM será setado para o status de PRE\_OUT\_ALM.

**Esquemático**



**Parâmetros**

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Mode	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Espaços	Na	S	
3(A2) (CL)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4(A2) (CL)	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.x x2 - 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	PV 3xx.xx2 - 3xx.xx4	DS-65			PV	D / RO	Valor analógico de processo. Este é o valor IN após transpor o filtro PV.
8	<b>OUT</b> 4xx.xx5 - 4xx.xx7	DS-65	OUT_SCALE +/- 10%		OUT	N / Man	O resultado do valor de saída do cálculo do bloco.
9	OUT_SCALE 4xx.xx8 - 4xx.x13	DS-68		0-100%	OUT	S / Man	Os valores da escala alto e baixo para o parâmetro OUT.
10	GRANT_DENY 4xx.x14 - 4xx.x15	DS-70		0	na	D	Opções para acesso controlado de computador host e painéis de controle local para operação, sintonia e parâmetros de alarme do bloco.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Mode	Descrição
11(A2) (CL)	STATUS_OPTS 4xx.x16	Bitstring(2)	Veja Opções de Blocos	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos
12(A2) (CL)	PV_FTIME 4xx.x17 – 4xx.x18	Float	Non-Negative	0	Seg	S	Constante de tempo de um filtro de exponencial única para a PV, em segundos.
13	IN 4xx.x19 – 4xx.x21	DS-65			PV	D	O valor de entrada primária do bloco, ou valor PV.
14	PSP 4xx.x22 – 4xx.x24	DS-65			OUT	D	Este é o setpoint do processo o qual pode ser usado para determinar o limite de alarme.
15(A2) (CL)	HI_GAIN 4xx.x25 – 4xx.x26	Float		1.1		S	Este ganho multiplica PSP antes da adição de bias para HI_LIM e HI_HI_LIM.
16(A2) (CL)	LO_GAIN 4xx.x27 – 4xx.x28	Float		0.9	Na	S	Este ganho multiplica PSP antes da subtração de bias para LO_LIM e LO_LO_LIM.
17(A2) (CL)	HI_HI_BIAS 4xx.x29 – 4xx.x30	Float	Positive	1.0	Out	S	Este bias é adicionado à PSP*HI_GAIN para determinar HI_HI_LIM.
18(A2) (CL)	HI_BIAS 4xx.x31 – 4xx.x32	Float	Positive	0.0	Out	S	Este bias é adicionado à PSP*HI_GAIN para determinar HI_LIM.
19(A2) (CL)	LO_BIAS 4xx.x33 – 4xx.x34	Float	Positive	0.0	Out	S	Este bias é subtraído do PSP*LO_GAIN para determinar LO_LIM.
20(A2) (CL)	LO_LO_BIAS 4xx.x35 – 4xx.x36	Float	Positive	1.0	Out	S	Este bias é subtraído do PSP*LO_GAIN para determinar LO_LO_LIM.
21	PRE_OUT_ALM 4xx.x37 – 4xx.x38	DS-66			E	D	Este parâmetro é a variável que resume o bloco de alarme analógico.
22(A2)	OUT_ALM 4xx.x39 – 4xx.x40	DS-66			E	D	Este parâmetro é a variável de resumo do alarme do bloco de alarme analógico quando no modo <i>Auto</i> e é o valor especificado pelo operador no modo <i>Man</i> .
23(A2) (CL)	OUT_ALM_SUM 4xx.x41	Unsigned8	0:NONE 1:LO_LO 2:LO 3:LOWs 4:HI 6:LEVEL1 8:HI_HI 9:LEVEL2 12:HIGhs 15:ANY	0	E	S	Especifica as condições de alarme os quais devem ser <i>verdadeiras</i> para OUT_ALM ser setado para <i>verdadeiro</i> : ANY, LOWs, HIGHs, LEVEL1, LEVEL2, LO_LO, LO, HI, ou HI_HI.
24(A2) (CL)	ALM_RATE_UP 4xx.x42 – 4xx.x43	Float	Positive	0.0	OUT/seg	S	Taxa de decaimento (crescente) após uma expansão de alarme inferior, devido a uma mudança em PSP. Ela é expressa em Unidade de Engenharia por Segundo. A característica de "expansão inferior" é desabilitada quando ALM_RATE_UP = 0.
25(A2) (CL)	ALM_RATE_DN 4xx.x44 – 4xx.x45	Float	Positive	0.0	OUT/seg	S	Taxa de decaimento (decrecente) após uma expansão de alarme superior, devido a uma mudança em PSP. Ela é expressa em Unidade de Engenharia por Segundo. A característica de "expansão superior" é desabilitada quando ALM_RATE_DN = 0.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Mode	Descrição
26	EXPAND_UP 4xx.x46 – 4xx.x47	Float			OUT	D	Valor, em Unidades de Engenharia, que forma a base dos limites HI e HI_HI, que são expandidos após uma mudança no setpoint. Dinamicamente calculado pelo bloco. Inicialmente expandido pelo valor de uma mudança de setpoint e decaído à taxa de ALM RATE UP. (Positivo)
27	EXPAND_DN 4xx.x48 – 4xx.x49	Float			OUT	D	Valor, em Unidades de Engenharia, que forma a base dos limites LO e LO_LO são que expandidos após uma mudança no setpoint. Dinamicamente calculado pelo bloco. Inicialmente expandido pelo valor de uma mudança de setpoint e decaído à taxa de ALM RATE DN. (Positivo)
28(A2) (CL)	IGNORE_TIME 4xx.x50 – 4xx.x51	Float	Positive	0.0	Sec	S	O tempo, em segundos, para ignorar a existência de uma nova condição de alarme. Não há atraso para zerar a existência do alarme para retornar ao normal. Se o alarme não persistir por IGNORE_TIME segundos, ele não será repassado. Não se aplica para auto-limpeza de (transientes) tipos de alarme.
29	UPDATE_EVT 3xx.xx5 - 3xx.x11 4xx.x52	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
30	BLOCK_ALM 3xx.x12 - 3xx.x18 4xx.x53	DS-72			Na	D	O block alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi mudado.
31(A2) (CL)	ALARM_SUM 3xx.x19 - 3xx.x21 4xx.x54	DS-74	Veja Opções de Blocos		Na	S	O status de alerta atual, estados não reconhecidos, estados não repassados e estados desabilitados dos alarmes associados com o bloco funcional.
32	ACK_OPTION 4xx.x55	Bitstring(2)	0: Auto ACK Disable 1: Auto ACK Enable	0	Na	S	Seleção de quais alarmes associados com o bloco serão automaticamente reconhecidos.
33(A2) (CL)	ALARM_HYS 4xx.x56 - 4xx.x57	Float	0 a 50 %	0.5%	%	S	Parâmetro de histerese de alarme. Para zerar o alarme, o valor da PV deve retornar dentro do limite de alarme mais a histerese.
34	HI_HI_PRI 4xx.x58	Unsigned8	0 a 15	0		S	Prioridade do alarme muito alto.
35(A2) (CL)	HI_HI_LIM 4xx.x59 - 4xx.x60	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	PV	S	O ajuste para alarme muito alto em Unidades de Engenharia.
36	HI_HI_LIMX 3xx.x22 - 3xx.x23	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	PV	S / RO	O ajuste para alarme muito alto em Unidades de Engenharia.
37	HI_PRI 4xx.x61	Unsigned8	0 a 15	0		S	Prioridade do alarme alto.
38(A2) (CL)	HI_LIM 4xx.x62 - 4xx.x63	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	PV	S	O ajuste para alarme alto em Unidades de Engenharia.
39	HI_LIMX 3xx.x24 - 3xx.x25	Float	OUT_SCALE, +INF	+INF	PV	S / RO	O ajuste para alarme alto em Unidades de Engenharia.



Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Mode	Descrição
40	LO_PRI 4xx.x64	Unsigned8	0 a 15	0		S	Prioridade do alarme baixo.
41(A2) (CL)	LO_LIM 4xx.x65 - 4xx.x66	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	PV	S	O ajuste para alarme baixo em Unidades de Engenharia.
42	LO_LIMX 3xx.x26 - 3xx.x27	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	PV	S / RO	O ajuste para alarme baixo em Unidades de Engenharia.
43	LO_LO_PRI 4xx.x67	Unsigned8	0 a 15	0		S	Prioridade do alarme baixo.
44(A2) (CL)	LO_LO_LIM 4xx.x68 - 4xx.x69	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	PV	S	O ajuste para alarme muito baixo em Unidades de Engenharia.
45	LO_LO_LIMX 3xx.x28 - 3xx.x29	Float	OUT_SCALE, - INF	-INF	PV	S / RO	O ajuste para alarme muito baixo em Unidades de Engenharia.
46	HI_HI_ALM 3xx.x30 - 3xx.x37 4xx.x70	DS-71			PV	D	O status para alarme muito alto e seu time stamp associado.
47	HI_ALM 3xx.x38 - 3xx.x45 4xx.x71	DS-71			PV	D	O status para alarme alto e seu time stamp associado.
48	LO_ALM 3xx.x46 - 3xx.x53 4xx.x72	DS-71			PV	D	O status para alarme baixo e seu time stamp associado.
49	LO_LO_ALM 3xx.x54 - 3xx.x61 4xx.x73	DS-71			PV	D	O status para alarme muito baixo e seu time stamp associado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2, CL- 75 bytes (inclui block tag e profile)

**Se o parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**

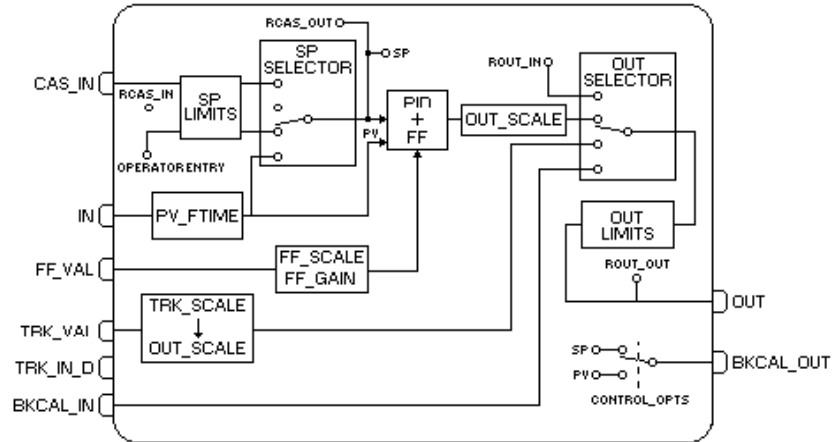
O modo requerido para escrita é o modo actual, indiferentemente do modo target: OUT

## EPID - Enhanced PID Control

### Visão Geral

O bloco PID oferece alguns algoritmos de controle que usam os termos Proporcional, Integral e Derivativo.

### Esquemático



### Description

O algoritmo do PID pode ser não interativo ou ISA. Neste algoritmo, o GANHO é aplicado a todos os termos do PID, o Proporcional e o Integral atuam sobre o erro, e o Derivativo atua sobre o valor da PV. Portanto, mudanças no SP não causarão impactos na saída devido o termo derivativo, quando o bloco estiver no modo Auto.

Tão logo exista um erro, a função PID integrará o erro, o qual move a saída para corrigir o erro. Os blocos PID podem ser usados em cascata, quando a diferença nas constantes de tempo de processo de uma medição de processo primária ou secundária faz-se necessária ou desejável.

Veja a seção dos cálculos PV e SP para maiores detalhes.

### Ação Direta e Reversa

É possível escolher a ação de controle direta ou reversa através do bit "Direct Acting" no parâmetro CONTROL\_OPTS:

- Se o bit "Direct acting" é verdadeiro, então o erro será obtido subtraindo o SP da PV:  

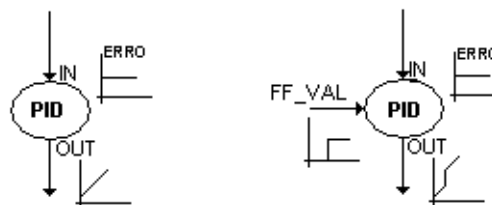
$$\text{Erro} = (PV - SP)$$
- Se o bit "Direct acting" é falso (zero), a escolha será "Reverse acting", então o erro é obtido subtraindo a PV do SP:  

$$\text{Erro} = (SP - PV)$$

O valor Default do bit "Direct acting" é falso, isso significa "reverse action".

### Controle Feedforward

O bloco PID suporta o algoritmo feedforward. A entrada FF\_VAL é fornecida por um valor externo, o qual é proporcional a alguns distúrbios no loop de controle. O valor é convertido para a escala de saída usando os parâmetros FF\_SCALE e OUT\_SCALE. Este valor é multiplicado pelo FF\_GAIN e adicionado à saída do algoritmo PID.



a) without feedforward

b) with feedforward

Se o status de FF\_VAL é Bad, o último valor usável será usado. Quando o status retorna para Good, a diferença de valores de FF\_VAL será subtraída de BIAS\_A/M para evitar impacto na saída.

### Constantes PID

GAIN (Kp), RESET (Tr), e RATE (Td) são as constantes de sintonia para os termos P, I e D, respectivamente. Ganho é um número adimensional. RESET e RATE são constantes de tempo expressas em segundos. Há controladores existentes que são sintonizados por valores inversos de alguns ou de todos eles, tais como faixa proporcional e repetições por minuto. A interface humana para estes parâmetros deve estar disponível para mostrar as preferências do usuário.

### Bypass

Quando o bypass está ativo, o valor SP será transferido para OUT sem o cálculo dos termos PID. O Bypass é usado no controlador de cascata secundária quando a PV é Bad.

#### Condições para ativar o Bypass:

- O bit "Bypass Enable" no CONTROL\_OPTS deve ser verdadeiro.
- O parâmetro BYPASS é mudado para ON.

O parâmetro BYPASS é a chave ON/OFF que ativa o bypass. Por default, pode ser mudado somente quando o modo do bloco é Man ou O/S. Facultativamente, quando o bit "Change of Bypass in an automatic mode" no parâmetro FEATURES\_SEL no Bloco Resource é verdadeiro, então o bloco permite que a chave BYPASS mude nos modos automáticos também.

Há um tratamento especial quando o parâmetro Bypass muda de ON para OFF para evitar impactos na saída. Quando o bypass é chaveado para ON, o SP recebe o valor de OUT em porcentagem de OUT\_SCALE. E quando o bypass é chaveado para OFF, o SP recebe o valor da PV.

Transição no BYPASS	Ação
OFF -> ON	OUT -> SP com conversão de escala
ON -> OFF	PV -> SP

Abaixo, há um exemplo do bypass no bloco PID trabalhando como um PID escravo no controle de cascata.

Passo 1 – o status de IN é bad, portanto o modo atual de PID é Man

Passo 2 – o modo target é mudado para Man para escrever BYPASS

Passo 3 – o usuário ajusta o BYPASS para ON, e OUT é transferido para SP com conversão de escala

Passo 4 – o usuário muda o modo target para Cas

Passo 5 – o bloco PID atinge o modo Cas, apesar do Status de IN.

Passo 7 – o status de IN torna-se good

Passo 8 – o modo target é mudado para Man para escrever BYPASS

Passo 9 – o usuário ajusta BYPASS para OFF, e PV é transferida para SP

CONTROL\_OPTS = "Bypass Enable"

Steps	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Target	Cas	Man		Cas				Man		Cas	
Bypass	Off		On						Off		
IN	Bad	Bad	Bad	Bad	Bad	Bad	GNC 80	GNC 80	GNC 80	GNC 80	GNC 80
SP	GC 50	GC 50	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 80	GC 80	GC 80
Actual	Man	Man	Man	Man	Cas	Cas	Cas	Man	Man	Man	Cas
BKCAL_OUT	NI	NI	NI	IR	GC	GC	GC	NI	NI	IR	GC
OUT	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20	GC 20

Legenda: GNC-Good Non Cascade status; GC-Good Cascade status

### Saída Rastreada

O bloco PID suporta o algoritmo de rastrear a saída, o que permite à saída ser forçada para rastrear um valor quando a chave rastrear estiver ativa.

Para ativar a saída rastreada, o bloco deve atender as seguintes condições:

- bit "Track Enable" no CONTROL\_OPTS deve ser verdadeiro;
- modo target é um modo automático (Auto, Cas e Rcas) ou Rout;
- Os status TRK\_VAL e TRK\_IN\_D são usáveis, significa que o status é good ou uncertain e com o bit STATUS\_OPTS."Use Uncertain as good" verdadeiro;
- valor TRK\_IN\_D está ativo;

Se o modo target é Man, é necessário, além das condições acima, o bit "Track in Manual" no CONTROL\_OPTS deve ser verdadeiro.

Quando a saída rastreada está ativa, a saída OUT será substituída pelo TRK\_VAL convertido em OUT\_SCALE. O status de limite de saída torna-se constante e o modo atual vai para LO.

Se o status TRK\_IN\_D ou TRK\_VAL é não usável, a saída rastreada será desativada e o PID retornará à operação normal.

### Características adicionais do bloco Enhanced PID (EPID)

O bloco funcional EPID tem as seguintes características adicionais:

#### 1- Tipo diferente de transferência de um modo "manual" para um modo "automatic".

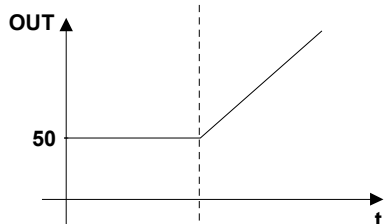
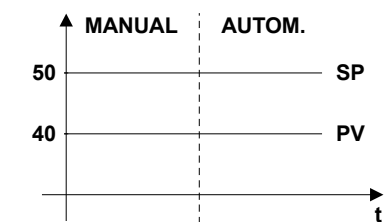
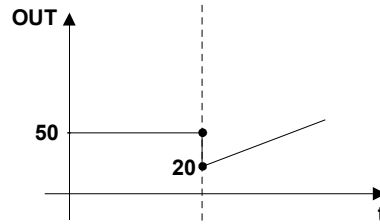
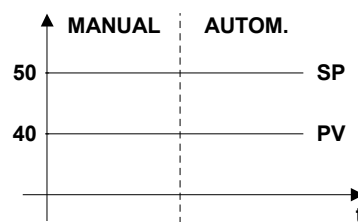
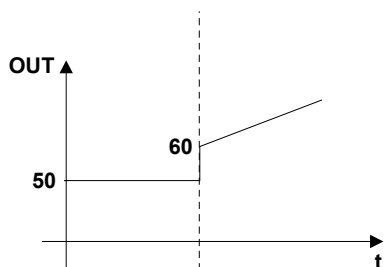
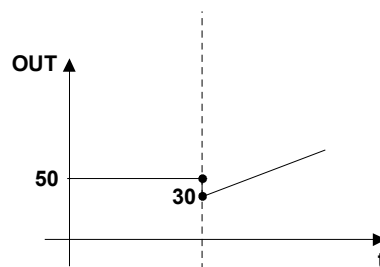
O parâmetro BUMPLESS\_TYPE tem quatro tipos de transferência de um modo "manual" para um modo "automatic":

**a. bumpless:** Este é a opção e a ação default bloco PID padrão. O bloco inicia o cálculo do último valor no modo "manual".

**b. Last + proportional:** O bloco inicia o cálculo do último valor no modo "manual" mais o termo proporcional.

**c. Bias:** O bloco inicia o cálculo do parâmetro BIAS.

**d. Bias + proportional:** O bloco inicia o cálculo do parâmetro BIAS mais o termo proporcional.

a) `BUMPLESS_TYPE = "BUMPLESS"`c) `BUMPLESS_TYPE = "BIAS"; BIAS = 20`b) `BUMPLESS_TYPE = "LAST + PROPORCIONAL"`d) `BUMPLESS_TYPE = "BIAS + PROPORCIONAL"; BIAS = 20`

## 2- Tratamento especial para Saída Rastreada

O tratamento especial é feito quando a saída rastreada está habilitada:

O algoritmo gera um status IFS na saída nas seguintes situações:

- Quando `TRK_IN_D` tem um status não usável e o bit "IFS if Bad `TRK_IN_D`" em `PID_OPTS` é verdadeiro.
- Quando `TRK_VAL` tem um status não usável e o bit "IFS if Bad `TRK_VAL`" em `PID_OPTS` é verdadeiro.

O modo é alterado para Man quando as entradas rastreadas são não usáveis nos seguintes modos:

- Quando o `TRK_IN_D` é não usável e o bit "Man if Bad `TRK_IN_D`" em `PID_OPTS` é verdadeiro, então o modo será Man e o OUT será o último valor. Opcionalmente, se o bit "target to Man if Bad `TRK_IN_D`" em `PID_OPTS` é verdadeiro, então o modo target será mudado para Man também.
- Quando o `TRK_VAL` é não usável e o bit "Man if Bad `TRK_VAL`" em `PID_OPTS` é verdadeiro, então o modo será Man e o OUT será o último valor usável. Opcionalmente, se o bit "target to Man if Bad `TRK_VAL`" em `PID_OPTS` é verdadeiro, então o modo target será mudado para Man também.

As ações requeridas são resumidas na tabela a seguir:

Situação	PID_OPTS	Modo		Ação do Algoritmo
		Target	Actual	
TRK_IN_D não está disponível	0x00		“auto”	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo continua o cálculo normal.
	IFS if Bad TRK_IN_D		“auto” -> Iman	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo continua o cálculo normal. OUT.Status é GoodC-IFS. Quando a saída do bloco vai para fault state, os blocos superiores vão para Iman.
	Man if Bad TRK_IN_D		Man	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo para o cálculo normal.
	“Target to Man if Bad TRK_IN_D” ; “Man if Bad TRK_IN_D”	Man	Man	Saída rastreada não está ativa. O modo target é mudado para Man.
TRK_VAL não está disponível	0x00		“auto”	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo continua o cálculo normal.
	IFS if Bad TRK_VAL		“auto” -> Iman	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo continua o cálculo normal. OUT.Status é GoodC-IFS. Quando a saída do bloco vai para fault state, os blocos superiores vão para Iman.
	Man if Bad TRK_VAL		Man	Saída rastreada não está ativa. O algoritmo para o cálculo.
	“Target to Man if Bad TRK_VAL” ; “Man if Bad TRK_VAL”	Man	Man	Saída rastreada não está ativa. O modo target é mudado para Man.
TRK_IN_D e TRK_VAL estão disponíveis, TRK_IN_D está ativo, saída rastreada está habilitada	“Target to Man if Tracking Active”		LO	Saída rastreada está ativa.

Se os parâmetros adicionais do bloco EPID estiverem configurados com valores default, o bloco trabalha como um bloco PID padrão.

### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR do bloco PID refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – o erro de configuração ocorre quando os parâmetros BYPASS e SHED\_OPT têm um valor inválido;
- Out of Service – ocorre quando o bloco está no modo O/S mode.

### Modos Suportados

O/S, IMAN, LO, MAN, AUTO, CAS, RCAS e ROUT.

### Algoritmo de Controle

$$OUT = GAIN * \left[ E + \frac{RATE * S}{1 + \alpha * RATE * S} * PV + \frac{E}{RESET * S} \right] + BIAS\_A/M + FEEDFORWARD$$

NOTA: ① BIAS\_A/M: Interno BIAS calculado na mudança para modos automáticos (RCAS, CAS, AUTO).

- $\alpha$ : Pseudo – Ganho Derivativo Iguar para 0.13

### Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	<b>PV</b> 3xx.xx2 – 3xx.xx4	DS-65			PV	D / RO	Valor analógico de processo. Este é o valor IN depois de transpor o filtro PV.
8	<b>SP</b> 4xx.xx5 – 4xx.xx7	DS-65	PV_SCALE +/- 10%		PV	N / Auto	O setpoint analógico. Pode ser ajustado manualmente, automaticamente através de um dispositivo de interface ou outro equipamento de campo.
9	<b>OUT</b> 4xx.xx8 – 4xx.x10	DS-65	OUT_SCALE +/- 10%		OUT	N / Man	O valor de saída resulta do cálculo PID.
10	PV_SCALE 4xx.x11 – 4xx.x16	DS-68		0-100%	PV	S / Man	Os valores da escala alto e baixo para a PV e parâmetro SP.
11	OUT_SCALE 4xx.x17 – 4xx.x22	DS-68		0-100%	OUT	S / Man	Os valores alto e baixo da escala para o parâmetro OUT.
12	GRANT_DENY 4xx.x23 – 4xx.x24	DS-70		0	na	D	Opções para acesso controlado de computador host e painéis de controle local para operação, sintonia e parâmetros de alarme do bloco.
13	<b>CONTROL_OPTS</b> 4xx.x25	Bitstring(2)	See Block Options	0	na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
14	<b>STATUS_OPTS</b> 4xx.x26	Bitstring(2)	See Block Options	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
15	<b>IN</b> 4xx.x27 – 4xx.x29	DS-65			PV	D	O valor da entrada primária do bloco ou valor PV.
16	PV_FTIME 4xx.x30 – 4xx.x31	Float	Non-Negative	0	Sec	S	Constante de tempo de um filtro de exponencial única para a PV, em segundos.
17	BYPASS 4xx.x32	Unsigned8	1:Off 2:On	0	E	S / Man	Quando o bypass é configurado, o valor de setpoint (em porcentagem) será diretamente transferido para a saída.
18	<b>CAS_IN</b> 4xx.x33 – 4xx.x35	DS-65				D	Este parâmetro é o valor de setpoint remoto, o qual deve vir de outro bloco Fieldbus, ou um bloco DCS através de um link definido.
19	SP_RATE_DN 4xx.x36 – 4xx.x37	Float	Positive	+INF	PV/Sec	S	Taxa inclinada para o qual o setpoint inclina-se para cima, mudando as unidades de PV por segundo. É desabilitado se for zero ou +INF. A limitação de taxa aplicará somente no modo AUTO.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
20	SP_RATE_UP 4xx.x38 – 4xx.x39	Float	Positive	+INF	PV/Sec	S	Taxa inclinada para o qual o setpoint inclina-se para baixo, mudando as unidades de PV por segundo. É desabilitado se for zero ou +INF. A limitação de taxa aplicará somente no modo AUTO.
21	SP_HI_LIM 4xx.x40 – 4xx.x41	Float	PV_SCALE +/- 10%	100	PV	S	O limite alto de setpoint é o maior setpoint de operador de entrada que pode ser usado para o bloco.
22	SP_LO_LIM 4xx.x42 – 4xx.x43	Float	PV_SCALE +/- 10%	0	PV	S	O limite baixo de setpoint é o menor setpoint de operador de entrada que pode ser usado para o bloco.
23	GAIN 4xx.x44 – 4xx.x45	Float		0	Nenhuma	S	Termo proporcional do PID. É o valor Kp.
24	RESET 4xx.x46 – 4xx.x47	Float	Positive	+INF	sec	S	Termo Integral do PID. É o valor Tr.
25	BAL_TIME 4xx.x48 – 4xx.x49	Float	Positive	0	sec	S	Este parâmetro especifica o tempo para o valor de trabalho interno de bias ou razão para retornar para o operador ajustar bias ou razão, em segundos. No bloco PID, pode ser usado para especificar a constante de tempo para o qual o termo integral moverá para obter o equilíbrio quando a saída é limitada e o modo é Auto, Cas, ou Rcas.
26	RATE 4xx.x50 – 4xx.x51	Float	Positive	0	sec	S	Termo Derivativo do PID. É o valor Td.
27	BKCAL_IN 4xx.x52 – 4xx.x54	DS-65			OUT	N	O valor e status de um bloco inferior BKCAL_OUT que é usado para prevenir reset windup e para inicializar o loop de controle.
28	OUT_HI_LIM 4xx.x55 – 4xx.x56	Float	OUT_SCALE +/- 10%	100	OUT	S	Limita o valor de saída máximo.
29	OUT_LO_LIM 4xx.x57 – 4xx.x58	Float	OUT_SCALE +/- 10%	0	OUT	S	Limita o valor de saída mínimo.
30	BKCAL_HYS 4xx.x59 – 4xx.x60	Float	0 to 50%	0.5%	%	S	Define a quantidade de alterações que um valor de saída deve atingir do limite antes do status de limite ser chaveado para OFF., é expresso em porcentagem do span da saída.
31	BKCAL_OUT 3xx.xx5 – 3xx.xx7	DS-65			PV	D / RO	O valor e status requeridos por um bloco superior BKCAL_In. Desta forma, o bloco superior pode prevenir reset windup e fornecer uma transferência sem alterações bruscas para terminar o loop de controle.
32	RCAS_IN 4xx.x61 – 4xx.x63	DS-65			PV	D	Setpoint target e status fornecido por um Host supervisor para um controle analógico ou bloco de saída.
33	ROUT_IN 4xx.x64 – 4xx.x66	DS-65			OUT	D	Saída target e status fornecido por um Host para o bloco de controle usar como saída (Rout mode).



Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
34	SHED_OPT 4xx.x67	Unsigned8	1: NormalShed, NormalReturn 2: NormalShed, NoReturn 3: ShedToAuto, NormalReturn 4: ShedToAuto, NoReturn 5: ShedToMan, NormalReturn 6: ShedToMan, NoReturn 7: ShedToRetainedTarget, NormalReturn 8: ShedToRetainedTarget, NoReturn	0		S	Define ação para ser obtida no timeout do dispositivo de controle remoto.
35	RCAS_OUT 3xx.xx8 – 3xx.x10	DS-65			PV	D / RO	Este parâmetro representa o setpoint de bloco e status depois de inclinar-se – fornecido para um Host supervisor para cálculo de retorno e permitir a ação ser levada sob condições de limite ou mudança no modo.
36	ROUT_OUT 3xx.x11 – 3xx.x13	DS-65			OUT	D / RO	Saída do Bloco e status – fornecido para um Host para cálculo de retorno no modo ROOut e para permitir ação ser levada sob condições limitadas ou mudança de modo.
37	TRK_SCALE 4xx.x68 - 4xx.x73	DS-68		0-100%	TRK	S / Man	Os valores de escala alto e baixo, código de Unidades de Engenharia e número de dígitos à direita do ponto decimal, associados com TRK_VAL.
38	TRK_IN_D 4xx.x74 - 4xx.x75	DS-66			On/Off	D	Esta entrada discreta é usada para iniciar rastreamento externo da saída do bloco para o valor especificado pelo TRK_VAL.
39	TRK_VAL 4xx.x76 - 4xx.x78	DS-65			TRK	D	Esta entrada é usada para o valor rastreado quando rastreamento externo está habilitado por TRK_IN_D.
40	FF_VAL 4xx.x79 - 4xx.x81	DS-65			FF	D	O valor feedforward e status.
41	FF_SCALE 4xx.x82 - 4xx.x87	DS-68		0-100%	FF	S	Os valores de escala alto e baixo da entrada feedforward, código de Unidades de Engenharia e número de dígitos à direita do ponto decimal.
42	FF_GAIN 4xx.x88 - 4xx.x89	Float		0	Nenhuma	S/Man	O ganho pelo qual a entrada feed forward é multiplicada antes de ser adicionada à saída de controle calculada.
43	UPDATE_EVT 3xx.x14 – 3xx.x20 4xx.x90	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
44	BLOCK_ALM 3xx.x21 – 3xx.x27 4xx.x91	DS-72			Na	D	O alarme de bloco é usado por toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa deste alerta é inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo colocará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de relatório de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi mudado.
45	ALARM_SUM 3xx.x28 – 3xx.x30 4xx.x92	DS-74	See Block Options		Na	S	Resumo do status de alerta atual, estados não reconhecidos, estados não repassados, e estados desabilitados dos alarmes associados ao bloco funcional.
46	ACK_OPTION 4xx.x93	Bitstring(2)	0: Auto ACK Disable 1: Auto ACK Enable	0	Na	S	Seleção de quais alarmes associados ao bloco serão automaticamente reconhecidos.
47	ALARM_HYS 4xx.x94 - 4xx.x95	Float	0 to 50 %	0.5%	%	S	Parâmetro de Histerese de Alarme. Para limpar o alarme, o valor da PV deve retornar dentro de limites de alarmes mais histerese.
48	HI_HI_PRI 4xx.x96	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme muito alto.
49	HI_HI_LIM 4xx.x97 - 4xx.x98	Float	PV_SCALE, +INF	+INF	PV	S	O ajuste para alarme muito alto em Unidades de Engenharia.
50	HI_PRI 4xx.x99	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme alto.
51	HI_LIM 4xx.100 - 4xx.101	Float	PV_SCALE, +INF	+INF	PV	S	O ajuste para alarme alto em Unidades de Engenharia.
52	LO_PRI 4xx.102	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme baixo.
53	LO_LIM 4xx.103 - 4xx.104	Float	PV_SCALE, +INF	-INF	PV	S	O ajuste para alarme baixo em Unidades de Engenharia.
54	LO_LO_PRI 4xx.105	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme muito baixo
55	LO_LO_LIM 4xx.106 - 4xx.107	Float	PV_SCALE, +INF	-INF	PV	S	O ajuste para o alarme muito baixo em Unidades de Engenharia.
56	DV_HI_PRI 4xx.108	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme de alto desvio.
57	DV_HI_LIM 4xx.109 - 4xx.110	Float	0 to PV span, +INF	+INF	PV	S	O ajuste para o desvio alto em Unidades de Engenharia.
58	DV_LO_PRI 4xx.111	Unsigned8	0 to 15	0		S	Prioridade do alarme de baixo desvio.
59	DV_LO_LIM 4xx.112 - 4xx.113	Float	-INF, -PV span to 0	-INF	PV	S	O ajuste para alarme de baixo desvio em Unidades de Engenharia.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
60	HI_HI_ALM 3xx.x31 – 3xx.x38 4xx.114	DS-71			PV	D	O status para alarme muito alto e seu time stamp associado.
61	HI_ALM 3xx.x39 – 3xx.x46 4xx.115	DS-71			PV	D	O status para alarme alto e seu time stamp associado.
62	LO_ALM 3xx.x47 – 3xx.x54 4xx.116	DS-71			PV	D	O status para alarme baixo e seu time stamp associado.
63	LO_LO_ALM 3xx.x55 – 3xx.x62 4xx.117	DS-71			PV	D	O status para alarme muito baixo e seu time stamp associado.
64	DV_HI_ALM 3xx.x63 – 3xx.x70 4xx.118	DS-71			PV	D	O status para alarme de alto desvio e seu time stamp associado.
65	DV_LO_ALM 3xx.x71 – 3xx.x78 4xx.119	DS-71			PV	D	O status para alarme de baixo desvio e seu time stamp associado.

## Enhanced PID – parâmetros adicionais

Index	Parâmetro	Tipo	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unidades	Modo para Mudança	Descrição
66	<b>BUMPLESS_TYPE</b> 4xx.120	Unsigned8	0: Bumpless 1: Last+Proportional 2: Bias 3: Bias+Proportional	0	E	S / Man	Opções que definem a ação do algoritmo para iniciar a saída quando o bloco muda do modo manual para automático.
67	BIAS 4xx.121 - 4xx.122	Float		0	OUT	S	O valor bias para usar no algoritmo PID quando o tipo BUMPLESS é "Bias" ou "Bias+Proportional".
68	PID_OPTS 4xx.123	Bitstring(2)	See block options	0		S / O/S	As opções para tratamento de características adicionais da saída rastreada.

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não volátil; S - estático

AA-Nível de administrador; A1 – Nível 1; A – Nível 2

Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

**Se parâmetro BEHAVIOR é "Adapted":**

O valor default de BYPASS é OFF.

O valor default de SHED\_OPT é NormalShed/NormalReturn.

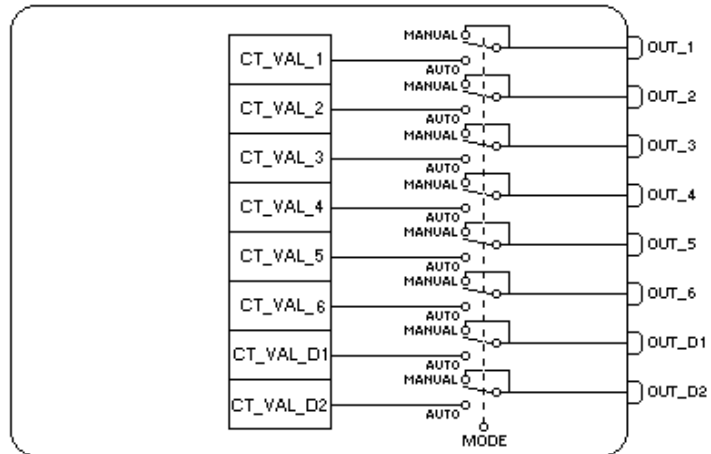
O modo requerido para escrever é o modo actual, indiferentemente do modo target: SP e OUT.

## CT – Constante

### Visão Geral

O bloco funcional Constante gera valores constantes para usar nos parâmetros de entradas de outros blocos.

### Esquemático



### Descrição

O bloco funcional constante tem 6 constantes analógicas e 2 constantes discretas para conectar em quaisquer outros blocos.

Se o modo é Man então, é permitido substituição manual de todos valores de saída. No modo Auto os valores de saída são os valores das respectivas constantes.

### Modos suportados

O/S, MAN e AUTO

### Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3(A2) (CL)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	Nenhuma	S	
5(A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D/RO	
7(A2)	OUT_1 4xx.xx5 – 4xx.xx7	DS-65				N / Man	Saída numerada 1.
8(A2)	OUT_2 4xx.xx8 – 4xx.x10	DS-65				D / Man	Saída numerada 2.
9(A2)	OUT_3 4xx.x11 – 4xx.x13	DS-65				D / Man	Saída numerada 3.
10(A2)	OUT_4 4xx.x14 – 4xx.x16	DS-65				D / Man	Saída numerada 4.
11(A2)	OUT_5 4xx.x17 – 4xx.x19	DS-65				D / Man	Saída numerada 5.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
12(A2)	OUT_6 4xx.x20 – 4xx.x22	DS-65				D / Man	Saída numerada 6.
13(A2)	OUT_D1 4xx.x23 – 4xx.x24	DS-66				N / Man	Saída discreta numerada 1.
14(A2)	OUT_D2 4xx.x25 – 4xx.x26	DS-66				D / Man	Saída discreta numerada 2.
15(A2) (CL)	CT_VAL_1 4xx.x27 – 4xx.x28	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_1.
16(A2) (CL)	CT_VAL_2 4xx.x29 – 4xx.x30	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_2.
17(A2) (CL)	CT_VAL_3 4xx.x31 – 4xx.x32	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_3.
18(A2) (CL)	CT_VAL_4 4xx.x33 – 4xx.x34	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_4.
19(A2) (CL)	CT_VAL_5 4xx.x35 – 4xx.x36	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_5.
20(A2) (CL)	CT_VAL_6 4xx.x37 – 4xx.x38	Float		0		S	Valor de constante analógica transferida para a saída OUT_6.
21(A2) (CL)	CT_VAL_D1 4xx.x39	Unsigned8		0		S	Valor de constante discreta transferida para a saída OUT_D1.
22(A2) (CL)	CT_VAL_D2 4xx.x40	Unsigned8		0		S	Valor de constante discreta transferida para a saída OUT_D2.
23	UPDATE_EVT 3xx.xx2 - 3xx.xx8 4xx.x41	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
24	BLOCK_ALM 3xx.xx9 - 3xx.x15 4xx.x42	DS-72			Na	D	O block alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

**Se o parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**

O modo requerido para escrever é o modo actual, indiferente do modo target: OUT\_1, OUT\_2, OUT\_3, OUT\_4, OUT\_5, OUT\_6, OUT\_D1 e OUT\_D2.

## SARTH - Aritmético

### Descrição

O bloco ARTH pode ser usado no cálculo das medições de combinações de sinais dos sensores. Como o propósito não é usá-lo em modos de controle, não suporta modo cascata e nem cálculo de retorno. E também não faz conversões em porcentagem, assim, não suporta conversão de escala. Não possui alarmes de processo.

O bloco tem 5 entradas. As duas primeiras são dedicadas a uma função de extensão de range que resulta numa PV, com status refletindo a entrada em uso. As três entradas restantes são combinadas com a PV em uma seleção de quatro funções de termos matemáticos que se mostram úteis em uma variedade de medições. As entradas usadas para formar a PV devem vir de equipamentos com as unidades de engenharia desejadas, é desta forma que a PV entra na equação com as unidades corretas. Cada uma das entradas adicionais tem um bias e um ganho constante. O bias pode ser usado para corrigir temperatura absoluta ou pressão. O ganho pode ser usado para normalizar os termos dentro da função de raiz quadrada. A saída também tem ganho e bias constantes para qualquer ajuste requerido futuramente.

A função de extensão de range tem uma transferência graduada, controlada por duas constantes referenciadas à IN. Um valor interno, g, é zero (0) para IN menor que RANGE\_LO. E é um (1) quando IN é maior que RANGE\_HI. É interpolado de 0 para 1 sobre o range de RANGE\_LO a RANGE\_HI.

A equação para PV segue-se:

$$PV = g * IN + (1 - g) * IN\_LO$$

if ((IN < RANGE\_LO) or (IN\_LO < RANGE\_HI) and (Status of IN is Unusable) and (Status of IN\_LO is Usable))  
then

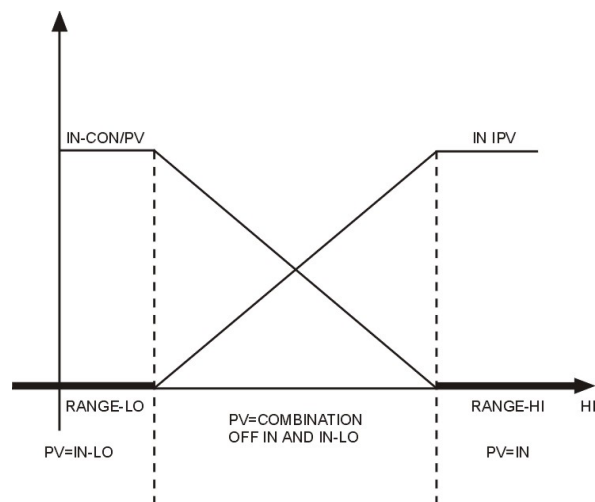
$$g = 0$$

if ((IN > RANGE\_HI) or (IN > RANGE\_LO) and (Status of IN is Usable) and (Status of IN\_LO is Unusable))  
then

$$g = 1$$

if ((RANGE\_LO ≤ IN) and (IN < RANGE\_HI))  
then

$$g = \frac{IN - RANGE\_LO}{RANGE\_HI - RANGE\_LO}$$



Se o status de IN\_LO está inutilizado e o IN está usável e maior que RANGE\_LO, então, g será setado para 1. Se o status de IN está não usável, e IN\_LO está usável e menor que RANGE\_HI, então g será setado para 0. Em cada caso, a PV terá um status Good até a condição não ser mais aplicada. De outra forma, o status de IN\_LO é usado para a PV, se g é menor que 0,5, enquanto IN é usado para g maior que ou igual a 0,5.

Seis constantes são usadas para as três entradas auxiliares. Cada uma tem um BIAS\_IN\_i e um GAIN\_IN\_i. A saída tem uma constante estática BIAS e GAIN. Para as entradas, o bias é adicionado e o ganho é aplicado à soma. O resultado é um valor interno chamado t\_i, nas equações de funções.

$$t_i = (IN_i + BIAS\_IN_i) * GAIN\_IN_i$$

A função de compensação de fluxo tem limites no valor de compensação aplicado à PV, para garantir a degradação se uma entrada auxiliar é variável.

As seguintes equações têm um fator de compensação limitado pelo COMP\_HI\_LIM e COMP\_LO\_LIM:

- Compensação de fluxo, linear
- Compensação de fluxo, raiz quadrada
- Compensação de fluxo, aproximado
- Fluxo BTU
- Divisão Múltipla Tradicional

Exceções Aritméticas:

a) Divisão por zero produzirá um valor igual a OUT\_HI\_LIM ou OUT\_LO\_LIM, que depende da sinalização de PV.

b) Raízes de números negativos produzirão a raiz de valor absoluto, com um sinal negativo.

Embora a saída não tenha escala, ainda tem limites absolutos alto e baixo, para manter os valores razoáveis.

#### Configuração Mínima

RANGE\_HI e RANGE\_LO: Se a função de extensão de range não é usada, estes dois parâmetros devem ser setados para +INF e -INF, respectivamente. As entradas IN\_1, IN\_2 e IN\_3 devem ser configuradas de acordo com o tipo da equação escolhida (ver tabela Tipo de Equações), ou utilizar INPUT\_OPTS para desconsiderar determinada entrada. Portanto, a PV será uma cópia de IN.

Se o ARITH\_TYPE é uma das cinco primeiras equações, os parâmetros COMP\_HI\_LIM e COMP\_LO\_LIM devem ser setados corretamente. O valor Default do parâmetro COMP\_HI\_LIM é zero.

Como o valor Default do parâmetro GAIN é zero, é necessário configurar um valor adequado.

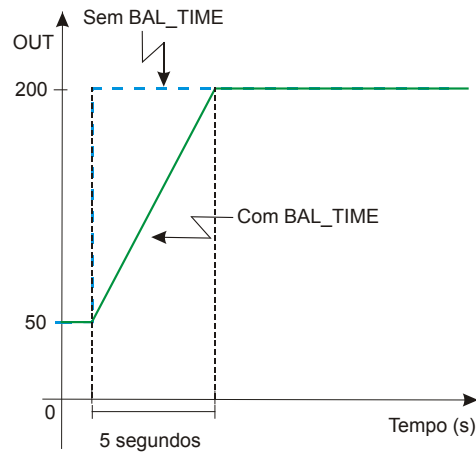
#### Transição do modo Manual para Automático

Quando o bloco está no modo Man a escrita é possível na saída OUT. Na transição do modo Manual para Automático, se o parâmetro BAL\_TIME não estiver configurado, ou seja, com valor igual a zero, a transição na saída OUT do valor escrito para o valor calculado pelo bloco será realizada bruscamente, como um pulso (positivo ou negativo). Através da configuração do parâmetro BAL\_TIME, dado em segundos, pode-se fazer uma transição suave do valor escrito na saída para o valor calculado pelo bloco. Observe o exemplo a seguir:

```
IN_1=10
GAIN_IN_1=10
BIAS_IN_1=5
IN_2=10
GAIN_IN_2=10
BIAS_IN_2=5
ARITH_TYPE=Traditional summer
BIAS=0
GAIN=2
BAL_TIME=5 (segundos)
```

OUT (calculado pelo bloco)=200

OUT (escrito pelo usuário)=50



**BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco Aritmético refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – a configuração de erro ocorre quando o ARITH\_TYPE tem um valor inválido;
- Out of Service – Quando o bloco está no modo OOS.

**Modos Suportados**

O/S, Man e Auto.

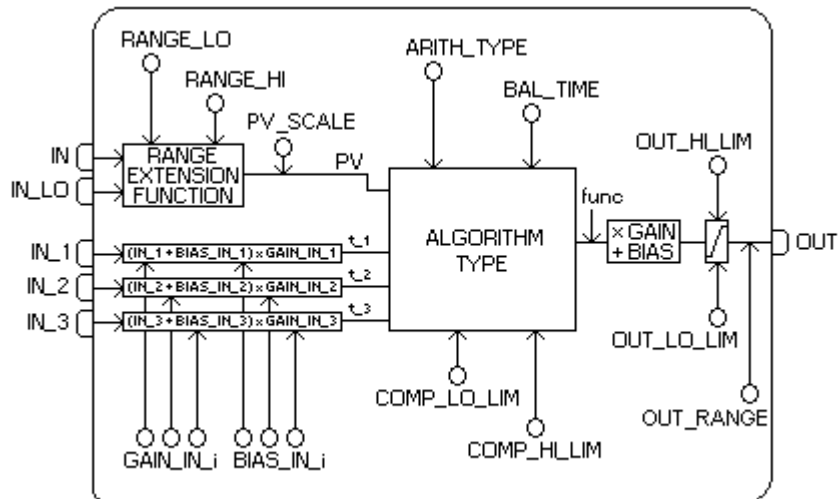
**Status**

O status de PV depende do fator “g”, se é menor que 0,5, então será usado o status de IN\_LO, de outra forma, será usado status de IN.

O parâmetro INPUT\_OPTS permite o uso de entradas auxiliares com status inferiores a Good. O status de entradas não usadas é ignorado.

O status da saída será aquele da PV, exceto para quando o status da PV é good e o status de uma entrada auxiliar usada não é good e INPUT\_OPTS não está configurado para usá-lo. Neste caso, o status de OUT será Uncertain.

**Esquemático**





## Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (tamanho)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	Oct String(32)		Espaços	Na	S	
3 (A2)	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5 (A2) (CL)	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Manual=4xx.xx2 – 4xx.xx4	<b>DS-69</b>		<b>O/S</b>	<b>Na</b>	<b>S</b>	<b>Veja Parâmetro de Modo.</b>
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	<b>Bit String(2)</b>			<b>E</b>	<b>D / RO</b>	
7	<b>PV</b> 3xx.xx2 - 3xx.xx4	<b>DS-65</b>			<b>PV</b>	<b>D / RO</b>	<b>Valor analógico de processo para usar na execução da função.</b>
8 (A2)	<b>OUT</b> 4xx.xx5 – 4xx.xx7	<b>DS-65</b>			<b>OUT</b>	<b>D / Man</b>	<b>O valor analógico calculado como um resultado de execução da função.</b>
9	PRE_OUT 3xx.xx5 - 3xx.xx7	DS-65			OUT	D / RO	Mostra qual seria o valor OUT e o status se o modo fosse Auto ou menor.
10	<b>PV_SCALE</b> 4xx.xx8 – 4xx.x13	<b>DS-68</b>		<b>0-100%</b>	<b>PV</b>	<b>S</b>	<b>O índice de unidades de Engenharia para display.</b>
11	<b>OUT_RANGE</b> 4xx.x14 – 4xx.x19	<b>DS-68</b>		<b>0-100%</b>	<b>OUT</b>	<b>S</b>	<b>As Unidades de engenharia da saída para display.</b>
12	GRANT_DENY 4xx.x20 – 4xx.x21	DS-70		0	Na	D	Opções para acesso controlado de computador host e painéis de controle local para operação, sintonia e parâmetros de alarme do bloco.
13 (A2) (CL)	<b>INPUT_OPTS</b> 4xx.x22	<b>Bit String(2)</b>		<b>0</b>	<b>Na</b>	<b>S / OOS</b>	<b>Opção de bitstring para manipular os status das entradas auxiliares.</b>
14 (A2)	<b>IN</b> 4xx.x23 – 4xx.x25	<b>DS-65</b>			<b>PV</b>	<b>D</b>	<b>A entrada primária do bloco.</b>
15 (A2)	<b>IN_LO</b> 4xx.x26 – 4xx.x28	<b>DS-65</b>			<b>PV</b>	<b>D</b>	<b>Entrada para transmissor de baixo range, em uma aplicação de extensão de range.</b>
16 (A2)	<b>IN_1</b> 4xx.x29 – 4xx.x31	<b>DS-65</b>			<b>Nenhuma</b>	<b>D</b>	<b>Entrada nº 1.</b>
17 (A2)	<b>IN_2</b> 4xx.x32 – 4xx.x34	<b>DS-65</b>			<b>Nenhuma</b>	<b>D</b>	<b>Entrada nº 2.</b>
18 (A2)	<b>IN_3</b> 4xx.x35 – 4xx.x37	<b>DS-65</b>			<b>Nenhuma</b>	<b>D</b>	<b>Entrada nº 3.</b>
19 (A2) (CL)	<b>RANGE_HI</b> 4xx.x38 – 4xx.x39	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>PV</b>	<b>S</b>	<b>Valor constante acima, no qual a extensão do range tem chaveado para o transmissor de alto range.</b>
20 (A2) (CL)	<b>RANGE_LO</b> 4xx.x40 – 4xx.x41	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>PV</b>	<b>S</b>	<b>Valor constante abaixo, no qual a extensão do range tem chaveado para o transmissor de baixo range.</b>
21 (A2) (CL)	<b>BIAS_IN_1</b> 4xx.x42 – 4xx.x43	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>Nenhuma</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser adicionada a IN_1.</b>
22 (A2) (CL)	<b>GAIN_IN_1</b> 4xx.x44 – 4xx.x45	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>None</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser multiplicada vezes (IN_1 + bias).</b>
23 (A2) (CL)	<b>BIAS_IN_2</b> 4xx.x46 – 4xx.x47	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>None</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser adicionada a IN_2.</b>
24 (A2) (CL)	<b>GAIN_IN_2</b> 4xx.x48 – 4xx.x49	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>None</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser multiplicada vezes (IN_2 + bias).</b>
25 (A2) (CL)	<b>BIAS_IN_3</b> 4xx.x50 – 4xx.x51	<b>Float</b>			<b>None</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser adicionada a IN_3.</b>
26 (A2) (CL)	<b>GAIN_IN_3</b> 4xx.x52 – 4xx.x53	<b>Float</b>		<b>0</b>	<b>None</b>	<b>S</b>	<b>Constante a ser multiplicada vezes (IN_3 + bias).</b>

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (tamanho)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
27 (A2) (CL)	<b>COMP_HI_LIM</b> 4xx.x54 – 4xx.x55	Float		0	None	S	O limite alto imposto ao termo de compensação PV
28 (A2) (CL)	<b>COMP_LO_LIM</b> 4xx.x56 – 4xx.x57	Float		0	None	S	O limite baixo imposto ao termo de compensação PV.
29 (A2) (CL)	<b>ARITH_TYPE</b> 4xx.x58	Unsigned8	1= Flow comp. linear 2= Flow comp. square root 3= Flow comp. approx. 4= BTU flow 5= Traditional mult. div. 6= Average 7= Traditional summer 8= Fourth order polynomial 9= HTG comp. level	0	E	S	Identifica qual equação será usada.
30 (A2) (CL)	<b>BAL_TIME</b> 4xx.x59 – 4xx.x60	Float	Positivo	0	Seg	S	Este parâmetro especifica o tempo para que a saída seja atuada em uma transição suave do modo Man para o modo Auto.
31 (A2) (CL)	<b>BIAS</b> 4xx.x61 – 4xx.x62	Float		0	OUT	S	O valor bias usado no cálculo da saída do bloco funcional, expresso em Unidades de Engenharia.
32 (A2) (CL)	<b>GAIN</b> 4xx.x63 – 4xx.x64	Float		0	Nenhuma	S	Valor Adimensional usado pelo algoritmo de bloco no cálculo da saída do bloco.
33 (A2) (CL)	<b>OUT_HI_LIM</b> 4xx.x65 – 4xx.x66	Float		100	OUT	S	Limita o valor de saída máxima.
34 (A2) (CL)	<b>OUT_LO_LIM</b> 4xx.x67 – 4xx.x68	Float		0	OUT	S	Limita o valor de saída mínima.
35	<b>UPDATE_EVT</b> 3xx.xx8 - 3xx.x14 4xx.x69	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
36	<b>BLOCK_ALM</b> 3xx.x15 - 3xx.x21 4xx.x70	DS-72			Na	D	O block alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcode. O primeiro alerta a tornar-se ativo acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

**Se o parâmetro DIAG.BEHAVIOR é “Adapted”:**

O valor Default de ARITH\_TYPE é a compensação de fluxo Gas para transmissores lineares, equação tipo 1.

O modo requerido para escrita no parâmetro OUT é o modo Actual, indiferente do modo Target.

## Tipos de Equações

ARITH_TYPE	Equação
1 Compensação Linear de Fluxo	$OUT = PV * f * GAIN + BIAS$ onde $f = \left[ \frac{T1}{T2} \right]$ é limitado
2 Compensação de Fluxo com Raiz Quadrada	$OUT = PV * f * GAIN + BIAS$ onde $f = \left[ \sqrt{\frac{T1}{T2 * T3}} \right]$ e limitado
3 Compensação de Fluxo Aproximada	$OUT = PV * f * GAIN + BIAS$ onde $f = \left[ \sqrt{T1 * T2 * T3^2} \right]$ é limitado
4 Fluxo BTU	$OUT = PV * f * GAIN + BIAS$ onde $f = [T1 - T2]$ é limitado
5 Divisão Tradicional Múltipla	$OUT = PV * f * GAIN + BIAS$ onde $f = \left[ \frac{T1}{T2} + T3 \right]$ é limitado
6 Média	$OUT = \frac{PV + T1 + T2 + T3}{f} * GAIN + BIAS$ Onde f é o número de entradas usadas na computação (entradas não utilizadas não são usadas).
7 Soma Tradicional	$OUT = (PV + T1 + T2 + T3) * GAIN + BIAS$
8 Polinômio de Quarta Ordem	$OUT = (PV + T1^2 + T2^3 + T3^4) * GAIN + BIAS$
9 Compensação de Nível HTG	$OUT = \frac{PV - T1}{PV - T2} * GAIN + BIAS$

Exemplos

ARITH_TYPE	Exemplo	Equação Exemplo	Nota
1	Compensação de fluxo de Gás para transmissores lineares (i.e. turbina)	$Q_b = Q_f * K * \frac{P}{T}$	
2	Compensação de fluxo de Gas para transmissores DP	$Q_b = Q_f * K * \sqrt{\frac{P}{T * Z}}$	Z pode ser constante ou uma entrada de outro bloco (AGA3)
3	Compensação Aproximada Líquida & Fluxo de Vapor	$Q_b = Q_f * K * \sqrt{(K + K * T + K * T^2)}$ $Q_b = Q_f * K * \sqrt{(K + K * P)}$	Temperatura conectada em 3 e 4
4	Medidor BTU (fluxo de calor)	$Q_{HEAT} = K * Q_{VOL} * (t_1 - t_2)$	
5	Razão simples "firme" (não cascata)	$Q_{SP} = Q_{WILD} * RATIO$	Saída é o setpoint para bloco PID
6	Média de quatro medições de temperatura	$t_a = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{f}$	.
7	Diferença de pressão (ou nível)	$P_{bm} = P_b - P_m$	
9	Nível Simples compensado HTG	$h_{BT} = \frac{P_B - P_T}{P_B - P_M} * h_{BM}$	

**NOTA:** A raiz quadrada de terceira potência pode ser obtida selecionando ARITH\_TYPE = 3 e conectando a entrada em IN e IN\_1. A raiz quadrada de quinta potência pode ser obtida do mesmo modo, conectando a entrada em IN, IN\_1 e IN\_3.

## STIME – Temporizador e Lógica

### Descrição

O bloco de função Temporizador e Lógica fornece combinação lógica e funções de tempo incluindo as seguintes:

- Combina entradas múltiplas como OU, E, voto, ou contador EXATO;
- Medição da duração do sinal de entrada discreto combinado;
- Acumulador, até resetar, a duração do sinal de entrada combinado;
- Acumula mudanças do sinal de entrada discreta combinado;
- Ajusta uma saída discreta, se a duração do sinal de entrada combinado excede um limite;
- Estender, Atraso, Pulso, ou Oscilação de entrada combinada como uma saída;
- Fornece saídas indicando o valor de tempo decorrido e o valor de tempo restante;
- Seletivamente inverte qualquer entrada ou saída discreta conectada;
- Reset de timer.

Até quatro entradas podem ser combinadas logicamente (AND, OR), votado (quaisquer 2 ou mais verdadeiras, quaisquer 3 ou mais verdadeiras), ou contadas (exatamente 1 verdadeira, exatamente 2 verdadeiras, exatamente 3 verdadeiras, contagem par ou contagem ímpar) O valor da entrada combinada é especificado pelo tipo de lista de combinação (COMB\_TYPE). As possibilidades são indicadas na tabela abaixo.

Entradas conectadas podem ter os valores de verdadeiro, falso ou indefinido. Entradas conectadas indefinidas são tratadas com status bad (out of service). Entradas não-conectadas podem ter os valores de verdadeiras, falsas ou indefinidas. Entradas não conectadas indefinidas (operador) são ignoradas.

COMB_TYPE Lista	Valor PV_D
<b>OR</b>	Verdadeiro se uma ou mais entradas são verdadeiras
<b>ANY2</b>	Verdadeiro se duas ou mais entradas usadas são verdadeiras
<b>ANY3</b>	Verdadeiro se três ou mais entradas usadas são verdadeiras
<b>AND</b>	Verdadeiro se todas entradas usadas são verdadeiras
<b>EXACTLY1</b>	Verdadeiro se exatamente 1 entrada usada é verdadeira
<b>EXACTLY2</b>	Verdadeiro se exatamente 2 entradas usadas são verdadeiras
<b>EXACTLY3</b>	Verdadeiro se exatamente 3 entradas usadas são verdadeiras
<b>EVEN</b>	Verdadeiro se exatamente 0, 2 ou 4 entradas usadas são verdadeiras
<b>ODD</b>	Verdadeiro se exatamente 1 ou 3 entradas usadas são verdadeiras

O tipo de processamento do temporizador é especificado pelo TIMER\_TYPE. Ele pode operar para produzir uma medição, atraso, extensão, pulso (não re-triggerable ou re-triggerable) ou oscilação, do sinal de entrada combinado.

TIMER\_SP é a especificação para o tempo de duração de atraso, extensão, pulso, filtro de oscilação, ou limite de comparação. No caso, o bloco será, em cada execução, checado para ver a duração atual do atraso, extensão, pulso, oscilação, ou comparação de tempo que exceda o atual TIMER\_SP.

O parâmetro OUT\_D assumirá o valor de PRE\_OUT\_D sempre que o bloco estiver no modo Auto.

OUT\_EXP indica o valor de tempo expirado na medição, comparação, atraso, extensão, oscilação, ou pulso. Veja TIMER\_TYPE para detalhes.

QUIES\_OPT permite o configurador selecionar os modos de OUT\_EXP e OUT\_REM, quando o temporizador é quiescente- que é, não temporizado e não está numa condição triggered. A tabela abaixo lista a definição de estado quiescente para cada opção TIMER\_TYPE:

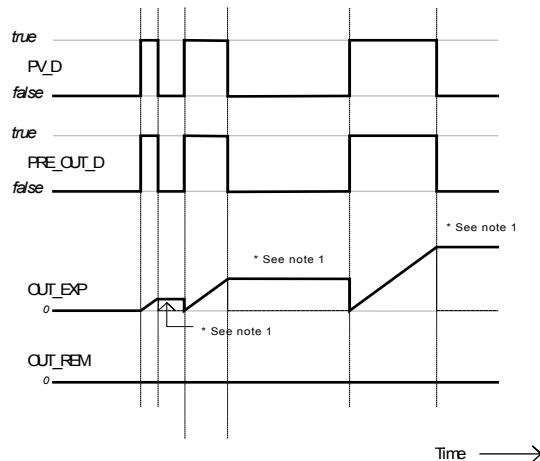
Definição do início e fim de estado quiescente como uma função de TIMER_TYPE		
TIMER_TYPE	Estado Quiescente inicia quando entrada combinada (PV_D):	Estado Quiescente termina quando entrada combinada (PV_D):
MEASURE	Retorna para falso	Muda de falso para verdadeiro
ACCUM	[QUIES_OPT não aplica]	[QUIES_OPT não aplica]
COMPARE	Retorna para falso	Muda de falso para verdadeiro
DELAY	Retorna para falso	Muda de falso para verdadeiro
EXTEND	Retorna para verdadeiro	Muda de falso para verdadeiro
DEBOUNCE	Teve mudança e o timer expirou	Muda
PULSE	Tem retorno para falso e timer expirou	Muda de falso para verdadeiro
RT_PULSE	Tem retorno para falso e timer expirou	Muda de falso para verdadeiro

Quando QUIES\_OPT= "CLEAR" fará com que ambos OUT\_EXP e OUT\_REM sejam ajustados para zero durante o período quiescente. Quando QUIES\_OPT="LAST" fará com que ambos, OUT\_EXP e OUT\_REM, retenham seus valores quando o bloco torna-se quiescente. O tempo decorrido (OUT\_EXP) e o tempo restante (OUT\_REM) se manterão disponíveis até o quiescente terminar com o início da próxima ativação. Uma transição de falso para verdadeiro em um RESET\_IN também resetará OUT\_EXP e OUT\_REM.

N\_START é um contador do número de inicializações (transição de falso para verdadeiro) da entrada combinada, PV\_D. Um Reset (transição de falso para verdadeiro) no parâmetro RESET\_IN zera o valor de N\_START.

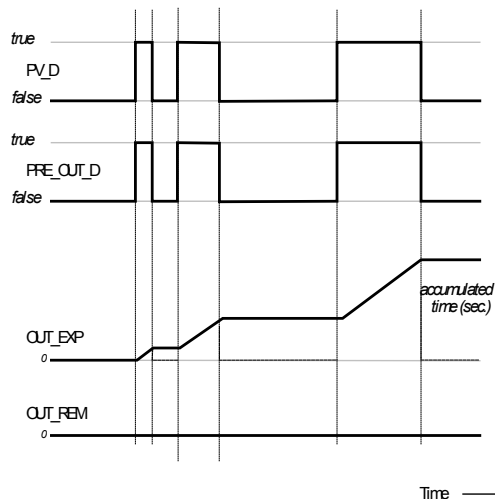
TIMER\_TYPE pode ser um dos seguintes, operando conforme o sinal de entrada combinado:

- MEASURE Indica a duração do sinal verdadeiro mais recente
  - ACCUM Acumula as durações de um sinal verdadeiro
  - COMPARE Compara a duração de um sinal verdadeiro com uma duração especificada
  - DELAY Atraza uma transição de falso para verdadeiro. Eliminando-a se a duração for curta
  - EXTEND Estende uma transição de verdadeiro para falso. Eliminando-a se a duração for curta
  - DEBOUNCE Atraza qualquer transição. Eliminando-a se a duração for curta
  - PULSE Gera um pulso verdadeiro numa transição falso para verdadeiro, não retrigável
  - RT\_PULSE Gera um pulso verdadeiro numa transição falso para verdadeiro, retrigável
- Se TIMER\_TYPE é **MEASURE**, PRE\_OUT\_D será o mesmo conforme a entrada combinada, PV\_D. OUT\_EXP indica a duração de tempo, em segundos, que o sinal combinado é verdadeiro. OUT\_REM é setado para 0.



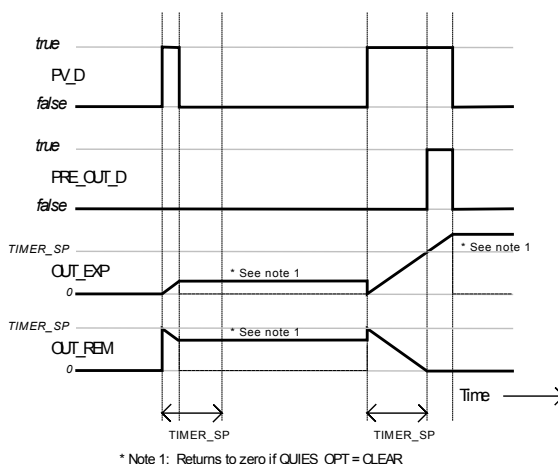
Exemplo de Temporização quando TIMER\_TYPE = MEASURE

- Se **TIMER\_TYPE** é **ACCUM**, **PRE\_OUT\_D** será o mesmo conforme a entrada combinada, **PV\_D**. **OUT\_EXP** indica a duração acumulada de tempo, em segundos, que o sinal combinado foi verdadeiro. Diferentemente de **TIMER\_TYPE = MEAS**, não será automaticamente resetado pelo tempo da próxima ocorrência de uma mudança falso para verdadeiro de **PV\_D**. Em vez disso, continuará a acumular tempo de "on" ou "run" até resetar para 0 por uma mudança de falso para verdadeiro no **RESET\_IN**. **OUT\_REM** não é usado (ajustado para 0.0) para este tipo de temporizador.



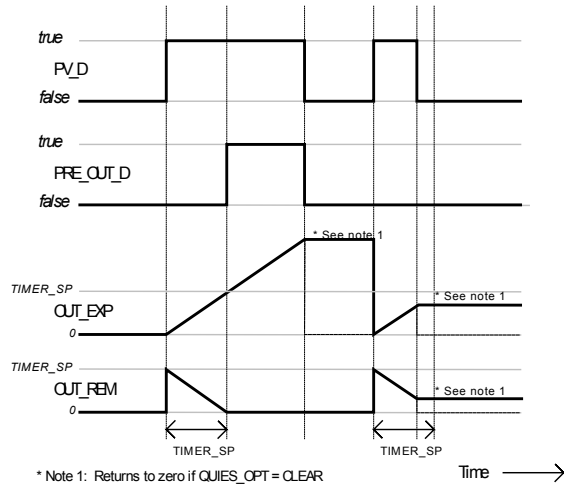
Exemplo de Temporização quando **TIMER\_TYPE = ACCUM**

- Se **TIMER\_TYPE** é **COMPARE**, o bloco medirá o tempo a partir de uma mudança falso para verdadeiro na entrada combinada, **PV\_D**. A duração atual será indicada pelo **OUT\_EXP**. **OUT\_REM** indicará o tempo retido entre a duração expirada atual, **OUT\_EXP**, e o limite atual, **TIMER\_SP**. Se **OUT\_EXP** não exceder **TIMER\_SP**, **PRE\_OUT\_D** será setado para falso. Se **OUT\_EXP** é igual ou excede **TIMER\_SP**, **PRE\_OUT\_D** será setado para verdadeiro e **OUT\_REM** será setado para zero. Quando a entrada combinada retorna para falso, excedendo ou não os limites especificados pelo **TIMER\_SP**, **OUT\_D** será setado para falso. [Note que este tipo de procedimento é o mesmo que o **TIMER\_TYPE = DELAY**. A diferença é somente na perspectiva da aplicação].



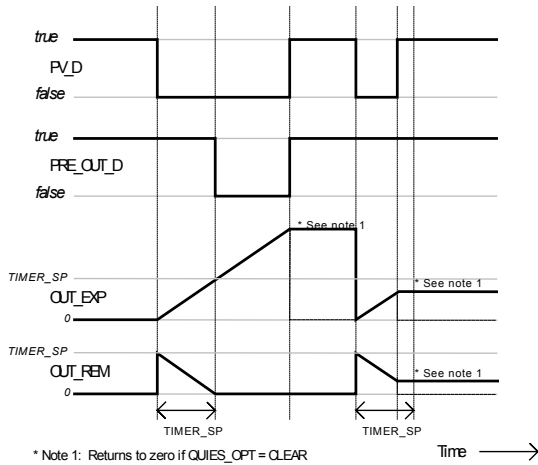
Exemplo de Temporização quando **TIMER\_TYPE = COMPARE**

- Se **TIMER\_TYPE** é **DELAY**, uma mudança falso para verdadeiro na entrada combinada, **PV\_D**, será atrasada para a saída, **PRE\_OUT\_D**, até o valor do tempo especificado pelo **TIMER\_SP** expirar. Se a entrada combinada retorna para falso antes do tempo expirar, a saída será mantida como falsa, ocultando as transições de entrada. Se a saída **PRE\_OUT\_D** foi ajustada para verdadeiro devido ao tempo ter expirado, uma transição de verdadeiro para falso na saída combinada será apresentada para **PRE\_OUT\_D** imediatamente. [Note que este tipo de procedimento é o mesmo que **TIMER\_TYPE = COMPARE**. A diferença é meramente na perspectiva de aplicação].



**Exemplo de Temporização quando *TIMER\_TYPE* = DELAY**

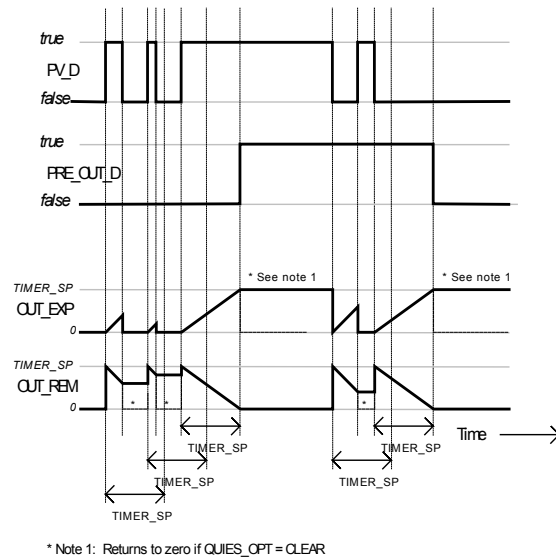
- Se *TIMER\_TYPE* é **EXTEND**, uma mudança de verdadeiro para falso na entrada combinada, *PV\_D*, será atrasada para a saída, *PRE\_OUT\_D*, até o valor de tempo especificado pelo *TIMER\_SP* ter sido expirado. Se a entrada combinada retorna para verdadeiro antes do tempo expirar, a saída será mantida como verdadeiro, ocultando as transições de entrada. Se a saída *PRE\_OUT\_D* foi setada para falso devido o tempo ter expirado, uma transição de falso para verdadeiro na entrada combinada será apresentada para *PRE\_OUT\_D* imediatamente.



**Exemplo de Temporização quando *TIMER\_TYPE* = EXTEND**

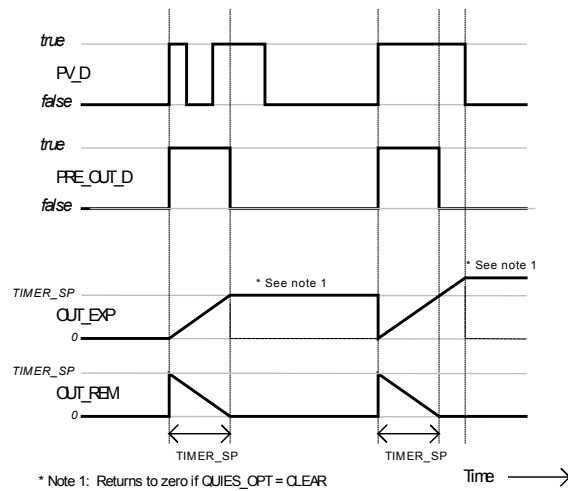
- Se *TIMER\_TYPE* é **DEBOUNCE**, e se *PRE\_OUT\_D* é falso, uma mudança de falso para verdadeiro na entrada combinada, *PV\_D*, será atrasada para a saída, *PRE\_OUT\_D*, até que o valor de tempo especificado pelo *TIMER\_SP* tenha sido expirado. Se a entrada combinada retorna para falso antes do tempo expirar, a saída será mantida como falso, ocultando as transições de entrada. Se *PRE\_OUT\_D* é verdadeiro, uma mudança verdadeiro para falso em uma entrada combinada, *PV\_D*, será atrasada para a saída, *PRE\_OUT\_D*, até que o valor de tempo especificado pelo *TIMER\_SP* tenha sido expirado. Se a entrada combinada retorna para verdadeiro antes do tempo expirar, a saída será mantida como verdadeira, ocultando as transições de entrada. Estes ambos atrasam inicializações verdadeiras e estendem terminações verdadeiras, agindo como um filtro para mudanças de estados intermitentes.





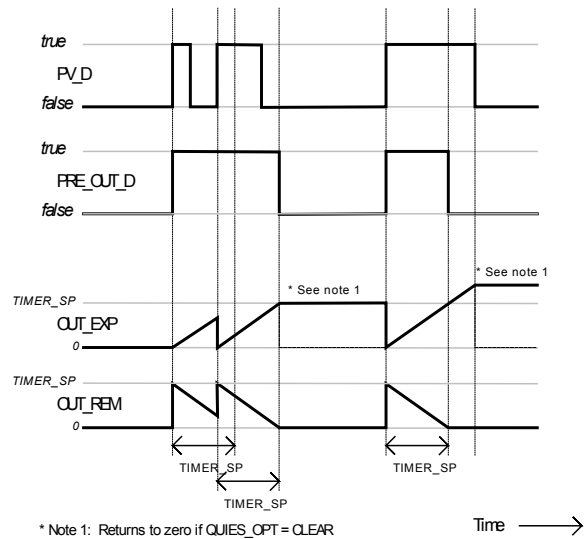
### Exemplo de Temporização quando $TIMER\_TYPE = DEBOUNCE$

- Se  $TIMER\_TYPE$  é **PULSE**, uma mudança de falso para verdadeiro na entrada combinada, PV\_D, iniciará um pulso verdadeiro para PRE\_OUT\_D cuja duração é determinada pelo valor TIMER\_SP. No término da duração de tempo, a saída retornará para falso. Futuras transições de falso para verdadeiro da entrada combinada, enquanto PRE\_OUT\_D for verdadeiro, serão ignoradas.



### Exemplo de Temporização quando $TIMER\_TYPE = PULSE$

- Se  $TIMER\_TYPE$  é **RT\_PULSE**, (tipo de pulso Re-Triggerable) uma mudança de falso para verdadeiro numa entrada combinada, PV\_D, iniciará um pulso verdadeiro em PRE\_OUT\_D cuja duração é determinada pelo valor TIMER\_SP. No término da duração de tempo PRE\_OUT\_D retornará para falso. Se a entrada combinada retorna para falso e apresenta uma transição subsequente de falso para verdadeiro enquanto o temporizador é contabilizado, o temporizador será reinicializado e PRE\_OUT\_D deverá continuar a ser verdadeiro.



**Exemplo de Temporização quando TIMER\_TYPE = RT\_PULSE**

RESET\_IN é uma entrada discreta na qual, uma transição de falso para verdadeiro, reseta o temporizador. O temporizador segue o processamento descrito em “Inicialização com valores de PRE\_OUT e OUT\_REM”. Se RESET\_IN não está conectada, um operador/engenheiro pode ajustá-lo para verdadeiro. Neste caso, a lógica de bloco irá resetá-lo para falso na próxima execução.

TIME\_UNITS permite que o usuário especifique à HMI as unidades de tempo no qual TIMER\_SP, OUT\_EXP e OUT\_REM serão mostrados.

Cada bit no INVERT\_OPTS, se setado, indica que o parâmetro de entrada ou saída com status discreto correspondente está invertido. Então, valores de entrada são invertidos antes de ser usado pelo bloco e saídas são invertidas depois que um valor é determinado pelo bloco.

**Inicialização**

A tabela a seguir resume os valores de PRE\_OUT\_D, OUT\_EXP, e OUT\_REM após uma execução inicial, como uma função de TIMER\_TYPE e o valor inicial da entrada combinada, PV\_D:

TIMER_TYPE	PV_D	PRE_OUT_D	OUT_EXP	OUT_REM	Timer Status
MEASURE	Falso	Falso	0.0	0.0	Inativo
MEASURE	Verdadeiro	Verdadeiro	0.0	0.0	Inativo
ACCUM	Falso	Falso	0.0	0.0	Inativo
ACCUM	Verdadeiro	Verdadeiro	0.0	0.0	Inativo
COMPARE	Falso	Falso	TIMER_SP †	0.0	Inativo
COMPARE	Verdadeiro	Falso	0.0	TIMER_SP †	Ativo
DELAY	Falso	Falso	TIMER_SP †	0.0	Inativo
DELAY	Verdadeiro	Falso	0.0	TIMER_SP †	Ativo
EXTEND †	Falso	Verdadeiro	0.0	TIMER_SP †	Ativo
EXTEND	Verdadeiro	Verdadeiro	TIMER_SP †	0.0	Inativo
DEBOUNCE†	Falso	Falso	TIMER_SP †	0.0	Inativo
DEBOUNCE	Verdadeiro	Verdadeiro	TIMER_SP †	0.0	Inativo
PULSE <sub>i</sub>	Falso	Falso	0.0	0.0	Inativo
PULSE <sub>n</sub>	Verdadeiro	Falso	TIMER_SP †	0.0	Inativo
RT_PULSE <sub>i</sub>	Falso	Falso	0.0	0.0	Inativo
RT_PULSE <sub>c</sub>	Verdadeiro	Falso	TIMER_SP †	0.0	Inativo

† Inicializa em TIMER\_SP se QUIES\_OPT = LAST. Inicializa em QUIES\_OPT = CLEAR

**BLOCK\_ERR**

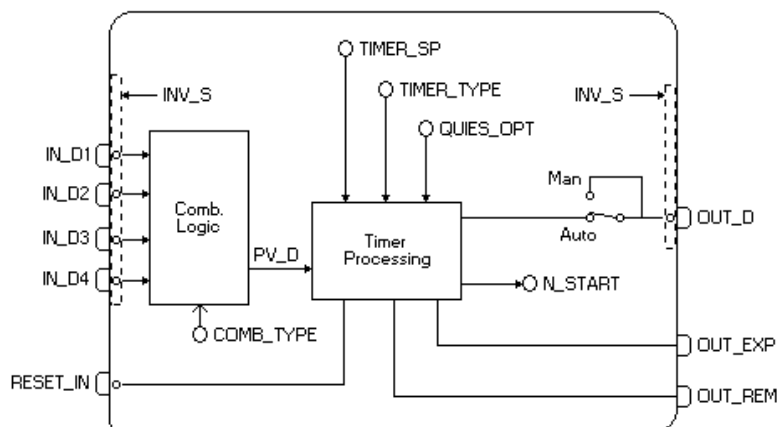
O BLOCK\_ERR do bloco TIME refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – o erro de configuração ocorre quando os parâmetros TIME\_UNITS ou QUIES\_OPT têm um valor inválido;
- Out of Service – ocorre quando o bloco está no modo O/S.

**Modos Suportados**

O/S, MAN e AUTO.

## Esquemático



## Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Manual=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D/RO	Este é a duração do temporizador usado pelo bloco temporizador para atraso, extensão, oscilação e processamento de tempo de pulso.
7	<b>PV_D</b> 3xx.xx2 – 3xx.xx3	DS-66				D/RO	O valor discreto primário para usar na execução da função, ou um valor de processo associado a ele.
8	<b>OUT_D</b> 4xx.xx5 – 4xx.xx6	DS-66				D	O valor primário discreto calculado como um resultado de execução de função.
9	TIMER_SP 4xx.xx7 – 4xx.x08	Float	Positive	0	Seg	S	
10	PV_STATE 4xx.x09	Unsigned16		0		S	Índice para o texto descrevendo os estados de uma PV discreta.
11	OUT_STATE 4xx.x10	Unsigned16		0		S	Índice para o texto descrevendo os estados de uma saída discreta.
12	GRANT_DENY 4xx.x11 – 4xx.x12	DS-70		0	Na	D	Opções para acesso controlado de computador host e painéis de controle local para operação, sintonia e parâmetros de alarme do bloco.
13	<b>INVERT_OPTS</b> 4xx.x13	Bitstring(2)	Veja Opções de Bloco.	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Bloco.
14	<b>STATUS_OPTS</b> 4xx.x14	Bitstring(2)	Veja Opções de Bloco.	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Bloco.

15	<b>IN_D1</b> 4xx.x15 - 4xx.x16	DS-66				D	Parâmetro de entrada discreta numerada 1.
16	<b>IN_D2</b> 4xx.x17 - 4xx.x18	DS-66				D	Parâmetro de entrada discreta numerada 2.
17	<b>IN_D3</b> 4xx.x19 - 4xx.x20	DS-66				D	Parâmetro de entrada discreta numerada 3.
18	<b>IN_D4</b> 4xx.x21 - 4xx.x22	DS-66				D	Parâmetro de entrada discreta numerada 4.
19	<b>COMB_TYPE</b> 4xx.x23	Unsigned8	0=AND 1=OR 2=ANY2 3=ANY3 21=EXACTLY1 22=EXACTLY2 23=EXACTLY3 40=EVEN 41=ODD	1	E	S	Determina como os múltiplos valores IN_D[i] são combinados.
20	<b>TIMER_TYPE</b> 4xx.x24	Unsigned8	0=MEASURE 1=ACCUM 2=COMPARE 3=DELAY 4=EXTEND 5=DEBOUNCE 6=PULSE 7=RT_PULSE	0	E	S	Tipo de processamento de tempo aplicado à PV_D para determinar o PRE_OUT_D.
21	<b>PRE_OUT_D</b> 4xx.x25 - 4xx.x26	DS-66				D	Este parâmetro é a saída combinada e tempo processado do timer do bloco.
22	<b>N_START</b> 4xx.x27	Unsigned16			Nenhuma	D	Contagem de transições de <i>falso para verdadeiro</i> na entrada combinada, PV_D. Ela é resetada pela transição <i>falso para verdadeiro</i> de RESET_IN.
23	<b>OUT_EXP</b> 3xx.xx4 - 3xx.xx6	DS-65			Seg	N / RO	Este é o tempo decorrido. Ele pára quando TIMER_SP é alcançado. Reseta para zero (1) pelo RESET_IN, (2) para iniciar no próximo evento de timer se QUIES_OPT = LAST, ou (3) quando o bloco torna-se inativo se QUIES_OPT = CLEAR.
24	<b>OUT_REM</b> 3xx.xx7 - 3xx.xx9	DS-65			Seg	N / RO	Este é o tempo restante se o timer está ativo. Pára quando o evento cessa (bloco torna-se inativo). Reseta para 0.0 se QUIES_OPT = CLEAR, e o timer está inativo.
25	<b>RESET_IN</b> 4xx.x28 - 4xx.x29	DS-66	0=Off 1=Reset				Reseta o temporizador.
26	<b>QUIES_OPT</b> 4xx.x30	Unsigned8	1=CLEAR 2=LAST	0	E	S / O/S	Opção de modo para OUT_EXP e OUT_REM durante o período quiescente. CLEAR reseta-os para zero. LAST faz com que os últimos valores sejam retidos.
27	<b>TIME_UNITS</b> 4xx.x31	Unsigned8	1=seconds 2=minutes 3=hours 4=days 5=[day- [hr:[min[:sec]]]]	0	E	S	Unidades de Tempo para TIMER_SP, OUT_EXP, e OUT_REM:
28	<b>UPDATE_EVT</b> 3xx.x10 - 3xx.x16 4xx.x32	DS-73			na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.

29	BLOCK_ALM 3xx.x17 - 3xx.x23 4xx.x33	DS-72			na	D	O block alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é zerado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem zerar o status Active, se o subcódigo foi mudado.
----	--	-------	--	--	----	---	--

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil;  
S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

**Se o parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**  
O valor Default de TIME\_UNITS é “Segundos”.  
O valor Default de QUIES\_OPT é “CLEAR”.

## MBCF – Configuração Modbus

### Visão Geral

Este bloco permite configuração do protocolo Modbus.

### Descrição

Este bloco permite ajustar parâmetros da comunicação entre HFC302 e dispositivos escravos Modbus através de Ethernet e serial (EIA-232). O usuário define a taxa de transferência de dados da porta serial, paridade, timeout e número de retransmissões.

#### NOTA

Toda vez que um parâmetro MODBUS é alterado, é necessário ajustar o parâmetro ON\_APPLY do bloco MBCF para "Apply". De outro modo, as alterações não serão efetivadas

O usuário deve setar SOMENTE um bloco MBCF para cada dispositivo.

### Endereços MODBUS

O usuário deve atribuir um endereço Modbus para o HFC302. Entretanto, este endereço não pode ser o mesmo de outro equipamento na rede Modbus para o caso de ele estar conectado a um meio serial ou Ethernet. O parâmetro DEVICE\_ADDRESS é o que define o endereço Modbus do HFC302. O valor Default deste parâmetro é 247.

Em aplicações onde o HFC302 trabalha como mestre TCP/IP, o usuário terá também que informar o endereço IP dos equipamentos no parâmetro SLAVE\_ADRESSES.

### Parâmetros MASTER\_SLAVE e MEDIA

Estes parâmetros setam os modos do HFC302 e o meio onde a comunicação é feita. O parâmetro MASTER\_SLAVE define se o HFC302 trabalhará como escravo ou mestre no dispositivo MODBUS. O parâmetro Media define se o meio será serial ou TCP/IP. É necessário que o DEVICE\_ADDRESS seja único dentro da rede MODBUS.

### Taxa de Transferência das Portas Seriais

É possível selecionar a taxa de bauds nas portas seriais. Ela pode ser setada através do parâmetro BAUD\_RATE. Permite a seleção entre as seguintes taxas de bauds:

- 0:100 bps
- 1:300 bps
- 2:600 bps
- 3:1200 bps
- 4:2400 bps
- 5:4800 bps
- 6:9600 bps(Default)
- 7:19200 bps

### Paridade

O parâmetro PARIDADE define o tipo ou paridade das portas seriais.

- 0: paridade par (Default)
- 1: paridade ímpar
- 2: Sem paridade

### Timeout, Número de Retransmissões

Timeout é o tempo esperado pela resposta de um escravo depois de uma mensagem ter sido enviada para a porta serial ou Ethernet. O valor Default é 1000 ms. Este parâmetro é diretamente relacionado com o parâmetro NUMBER\_RETRANSMISSIONS.

Número de retransmissões é o número de vezes que o HFC302 tentará novamente estabelecer comunicação com o equipamento escravo depois de ter recebido uma resposta. O tempo esperado por esta resposta é ajustado pelo parâmetro TIME\_OUT. O número de retransmissões é escolhido através do parâmetro de NUMBER OF RETRANSMISSIONS. O usuário pode selecionar um valor na faixa de 0 a 255 para este parâmetro. O valor Default é 1.

## Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Espaços	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Manual=4xx.xx2 - 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	BlitString(2)			E	D / RO	
7	<b>MEDIA</b> 4xx.xx5	Unsigned8	0:Serial	Serial	E	S / RO	Define o tipo de canal Modbus.
8	<b>MASTER_SLAVE</b> 4xx.xx6	Unsigned8	0:Mestre, 1:Esravo	Esravo	E	S	Define se o HFC302 é mestre ou escravo na Serial 1.
9	<b>DEVICE_ADDRESS</b> 4xx.xx7	Unsigned8	1-247	1	E	S	Define o endereço Modbus do HFC302 (somente para HFC302 escravo).
10	<b>BAUD_RATE</b> 4xx.xx8	Unsigned8	0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200	9600	E	S	Define a baudrate (somente para meio serial).
11	<b>STOP_BITS</b> 4xx.xx9	Unsigned8	0:1, 1:2	1	E	S	Define o número de stop bits na Serial 1.
12	<b>PARITY</b> 4xx.x10	Unsigned8	0: Par, 1: Ímpar, 2: Nenhum.	Par	E	S	Define a paridade na Serial 1.
13	<b>TIMEOUT</b> 4xx.x11	Unsigned16	0-65535	1000	ms	S	Tempo para esperar uma resposta de um escravo (para HFC302 mestre) ou tempo para esperar as OUTs serem atualizadas (para HFC302 escravo).
14	NUMBER_RETRANSMISSIONS 4xx.x12	Unsigned8	0-255	1		S	Número de retransmissão se o HFC302 não recebe resposta do escravo.
15	SLAVE_ADDRESSES 4xx.x13 - 4xx.x66	DS-263				S	Endereço IP e endereços modbus de escravos (somente para HFC302 mestre no meio TCP/IP).
16	RESTART_MODBUS 4xx.x67	Boolean		FALSO		S	Indica se depois de uma falha na comunicação com escravo, haverá uma retransmissão depois do tempo definido no TIME_TO_RESTART (somente para HFC302 mestre).
17	TIME_TO_RESTART 4xx.x68	Unsigned16	1-65535	1	s	S	Quando o equipamento está trabalhando como mestre, é o tempo entre a varredura periódica daqueles comandos.
18	RTS_CTS 4xx.x69	Boolean	0=False 0xff =True	FALSO		S	Habilita (True) ou não (False) a inversão dos registros para variáveis do tipo Integer32 e Float. Esta característica se aplica a todos os blocos MBSS, MBSM.FVALUE, MBSM.IVALUE e a todos os blocos do HFC302.
19	<b>ON_APPLY</b> 4xx.x70	Unsigned16	0:Nenhum, 1: Aplicar	Nenhum	E	S	Aplica as mudanças feitas nos blocos modbus.

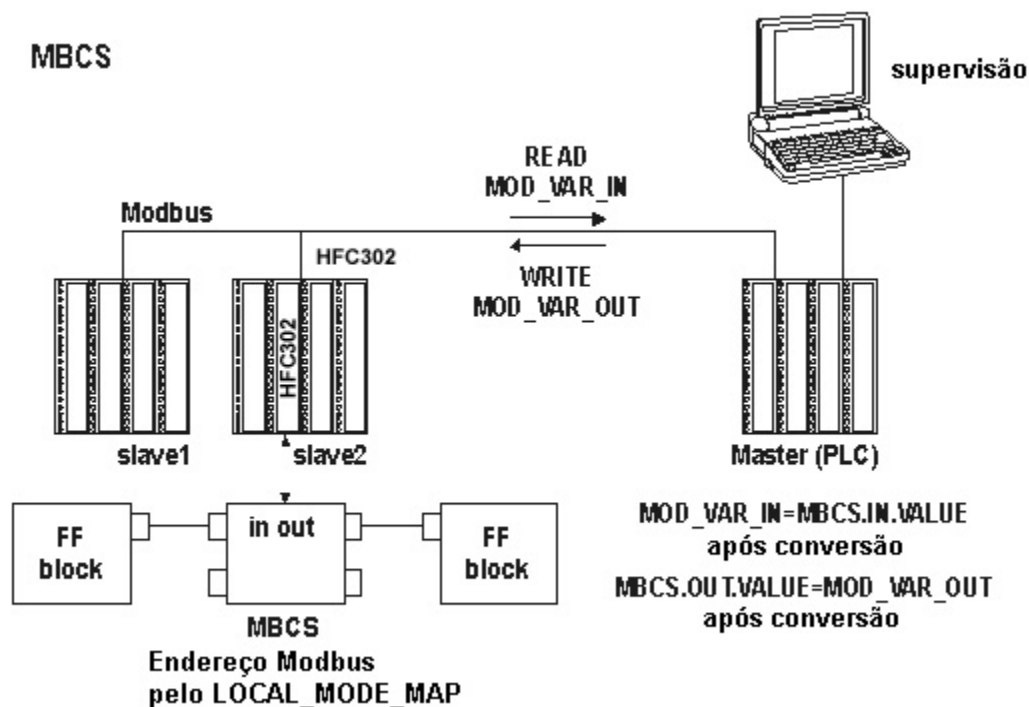
Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
20	CHECK_COMM_STANDBY 4xx.x71	Unsigned8	0-255	0	Na	S/RW	Parâmetro configurado para Standby se for realizado o teste de comunicação entre os Equipamentos escravos no TCP. 0: Desabilita o teste. 1 – 255: Habilita o teste definindo o tempo de intervalo entre cada teste (s).

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil;  
 S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2



## MBCS – Controle Modbus Escravo

### Visão Geral



### Descrição

O bloco MBCS gera uma estratégia de comunicação entre um MODBUS mestre e um FOUNDATION FIELDBUS escravo. Neste caso, o linking device da Smar, HFC302, que trabalha como um escravo para a rede MODBUS. Ele permite que variáveis MODBUS sejam associadas a variáveis FIELDBUS e dados entre estes dois "mundos" sejam trocados através do HFC302.

### NOTA

Toda vez que um parâmetro MODBUS é alterado, então é necessário ajustar o parâmetro ON APPLY do bloco MBCF para "Apply". De outra forma, estas alterações não serão efetivadas.

### Entradas e Saídas

Este bloco tem 4 entradas digitais, 4 entradas analógicas, 4 saídas digitais e 4 saídas analógicas, que podem ser conectadas a outros blocos funcionais FIELDBUS ou ao mundo MODBUS:

- IN1, IN2, IN3 e IN4 são entradas analógicas.
- IN\_D1, IN\_D2, IN\_D3 e IN\_D4 são entradas digitais.
- OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4 são saídas analógicas.
- OUT\_D1, OUT\_D2, OUT\_D3 e OUT\_D4 são saídas digitais.

Saídas digitais e entradas digitais são do tipo de dados do DS-66. Deste modo, ambas contêm um Status e um valor (ambos Unsigned 8). As saídas e entradas analógicas são do tipo de dados do DS-65, contendo status e um valor, também. O tipo de valores é Float.

### Parâmetro LOCAL\_MOD\_MAP

Este parâmetro define a faixa de endereço MODBUS atribuído às variáveis de entrada e saída FIELDBUS do bloco MBCS, para cada bloco MBCS na configuração deverá ter um valor de LOCAL\_MOD\_MAP diferente (variando de 0 a 15). Para ajustar esse parâmetro, adequadamente, o usuário precisa primeiro verificar as tabelas a seguir:

LOCAL_MOD_MAP (MBCS)		
PARAMETER	LOCAL_MOD_MAP = x OFFSET = 40 * x x = 0 ~ 15	Exemplo para LOCAL_MOD_MAP =1
IN1-Value	40001+ OFFSET 40002+ OFFSET	40041 40042
IN2-Value	40003+ OFFSET 40004+ OFFSET	40043 40044
IN3-Value	40005+ OFFSET 40006+ OFFSET	40045 40046
IN4-Value	40007+ OFFSET 40008+ OFFSET	40047 40048
OUT1-Value	40009+ OFFSET 40010+ OFFSET	40049 40050
OUT2-Value	40011+ OFFSET 40012+ OFFSET	40051 40052
OUT3-Value	40013+ OFFSET 40014+ OFFSET	40053 40054
OUT4-Value	40015+ OFFSET 40016+ OFFSET	40055 40056
IN1-Status	40017+ OFFSET	40057
IN2-Status	40018+ OFFSET	40058
IN3-Status	40019+ OFFSET	40059
IN4-Status	40020+ OFFSET	40060
OUT1-Status	40021+ OFFSET	40061
OUT2-Status	40022+ OFFSET	40062
OUT3-Status	40023+ OFFSET	40063
OUT4-Status	40024+ OFFSET	40064
IN_D1-Status	40025+ OFFSET	40065
IN_D2-Status	40026+ OFFSET	40066
IN_D3-Status	40027+ OFFSET	40067
IN_D4-Status	40028+ OFFSET	40068
OUT_D1-Status	40029+ OFFSET	40069
OUT_D2-Status	40030+ OFFSET	40070
OUT_D3-Status	40031+ OFFSET	40071
OUT_D4-Status	40032+ OFFSET	40072
IN_D1-Value	1+ OFFSET	41
IN_D2-Value	2+ OFFSET	42
IN_D2-Value	3+ OFFSET	43
IN_D2-Value	4+ OFFSET	44
OUT_D1-Value	5+ OFFSET	45
OUT_D2-Value	6+ OFFSET	46
OUT_D3-Value	7+ OFFSET	47
OUT_D4-Value	8+ OFFSET	48

Note na tabela que:  
 LOCAL\_MOD\_MAP= X  
 OFFSET = 40\*X

A segunda coluna da tabela acima mostra os valores que são atribuídos às Entradas e Saídas do bloco MBCS, de acordo com o valor ajustado para LOCAL\_MOD\_MAP. Por exemplo, para LOCAL\_MODE\_MAP igual a 1, resultará na faixa de endereços MODBUS mostrada na terceira coluna. Deve estar claro que baseado no valor de LOCAL\_MOD\_MAP, uma faixa diferente de endereços MODBUS é selecionada para cada bloco MBCS na configuração, não um endereço específico.

Os valores INn e OUTn usam dois registros MODBUS (por exemplo para LOC\_MOD\_MAP=1, o parâmetro IN1= 40041 e 40042) devido ao seu tipo de dado ser float. Os valores IN\_Dn e OUT\_Dn usam um registro MODBUS (por exemplo IN\_D1, 41). Os valores de status também usam somente um registro.

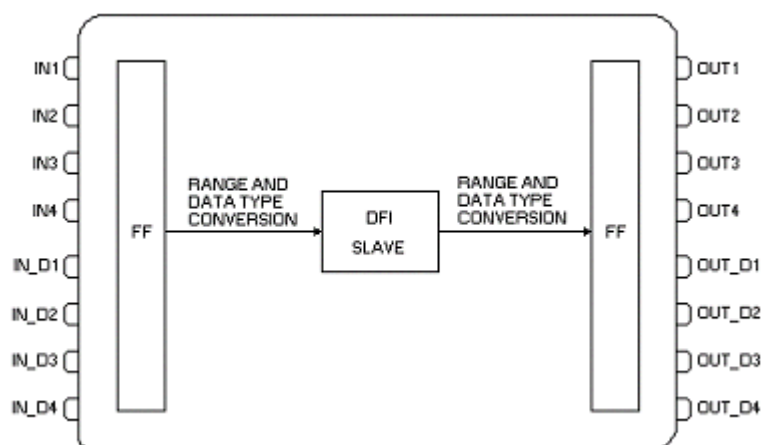
Uma vez que esta faixa MODBUS é definida, é possível ajustar como o MODBUS mestre fará a leitura.

Este bloco permite Conversão de Escala Modbus, para executar o procedimento de conversão, veja o item “Cenário 1 – MBCS” no Capítulo 13 para maiores detalhes

### Status de Saída

Se as OUTs não são atualizadas pelo Modbus Mestre em um tempo especificado pelo usuário (parâmetro TIMEOUT no MBCF), será gerado um “bad status”. Se  $\text{TIMEOUT} < \text{Macrocycle}$ ,  $\text{TIMEOUT} = \text{Macrocycle}$ . Uma vez que todos parâmetros são ajustados, como mencionado acima, é possível usá-los na estratégia de controle. O MODBUS Mestre poderia ver agora todas as entradas e saídas MBCS. Assim, é possível ligá-las como conveniente ao usuário. Lendo dos módulos DF I/O e então passando seus valores ao MODBUS Mestre, ou ajustando valores no MODBUS Mestre e então passando-os aos módulos DF I/O. Agora cada entrada e saída está associada com os endereços MODBUS e o MODBUS mestre é capaz de ler seus valores do endereço DEVICE\_ADDRESS (setado no bloco MBCF) e endereço específico MODBUS (setado aqui).

### Esquemático



### BLOCK\_ERR

O BLOCK\_ERR do bloco MBCS refletirá as seguintes causas:

- Other: ocorre quando a conversão de Y para DATA\_TYPE\_IN resulta em um valor fora da faixa para este tipo de dado;
- Out of Service: ocorre quando o bloco está no modo O/S.

## Parâmetros

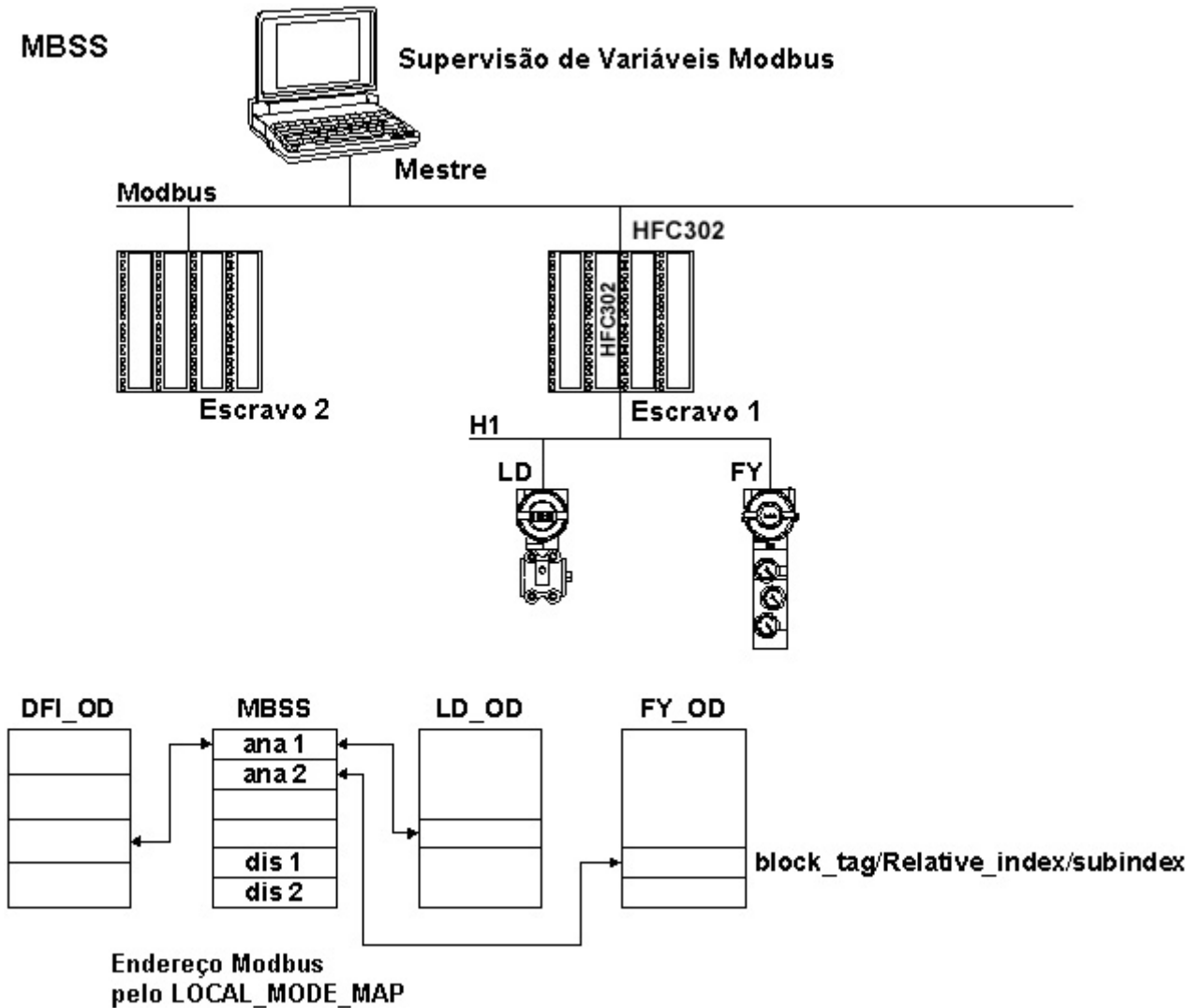
Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	<b>LOCAL_MOD_MAP</b> 4xx.xx5	Unsigned8	0 a 15	0		S / O/S	Define a faixa de endereços modbus para cada instância deste bloco.
8	IN1 4xx.xx6 - 4xx.xx8	DS-65				N	Entrada analógica 1.
9	SCALE_CONV_IN1 4xx.xx9 - 4xx.x17	DS-256				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
10	IN2 4xx.x18 - 4xx.x20	DS-65				N	Entrada analógica 2.
11	SCALE_CONV_IN2 4xx.x21 - 4xx.x29	DS-256				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
12	IN3 4xx.x30 - 4xx.x32	DS-65				N	Entrada analógica 3.
13	SCALE_CONV_IN3 4xx.x33 - 4xx.x41	DS-256				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
14	IN4 4xx.x42 - 4xx.x44	DS-65				N	Entrada analógica 4.
15	SCALE_CONV_IN4 4xx.x45 - 4xx.x53	DS-256				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
16	IN_D1 4xx.x54 - 4xx.x55	DS-66				N	Entrada discreta 1.
17	IN_D2 4xx.x56 - 4xx.x57	DS-66				N	Entrada discreta 2.
18	IN_D3 4xx.x58 - 4xx.x59	DS-66				N	Entrada discreta 3.
19	IN_D4 4xx.x60 - 4xx.x61	DS-66				N	Entrada discreta 4.
20	OUT1 4xx.x62 - 4xx.x64	DS-65				N / Man	Saída analógica 1.
21	SCALE_CONV_OUT1 4xx.x65 - 4xx.x74	DS-257				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saída.
22	OUT2 4xx.x75 - 4xx.x77	DS-65				N / Man	Saída analógica 2.
23	SCALE_CONV_OUT2 4xx.x78 - 4xx.x87	DS-257				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saída.
24	OUT3 4xx.x88 - 4xx.x90	DS-65				N / Man	Saída analógica 3.
25	SCALE_CONV_OUT3 4xx.x91 - 4xx.100	DS-257				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saída.
26	OUT4 4xx.101 - 4xx.103	DS-65				N / Man	Saída analógica 4.
27	SCALE_CONV_OUT4 4xx.104 - 4xx.113	DS-257				S / O/S	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saída.
28	OUT_D1 4xx.114 - 4xx.115	DS-66				N / Man	Saída discreta 1.
29	STATUS_OUT_D1 4xx.116	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D1 se mestre não atualizar.
30	OUT_D2 4xx.117 - 4xx.118	DS-66				N / Man	Saída discreta 2.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
31	STATUS_OUT_D2 4xx.119	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D2 se mestre não atualizar.
32	OUT_D3 4xx.120 - 4xx.121	DS-66				N / Man	Saída discreta 3
33	STATUS_OUT_D3 4xx.122	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D3 se mestre não atualizar.
34	OUT_D4 4xx.123 - 4xx.124	DS-66				N / Man	Saída discreta 4.
35	STATUS_OUT_D4 4xx.125	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D4 se mestre não atualizar.
36	UPDATE_EVT 3xx.xx2 - 3xx.xx8 4xx.126	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
37	BLOCK_ALM 3xx.xx9 - 3xx.x15 4xx.127	DS-72			Na	D	O bloco alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quando o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

## MBSS – Supervisão Modbus Escravo

### Visão Geral



#### Descrição

O bloco MBSS gera uma estratégia de comunicação entre um MODBUS Mestre e um FOUNDATION FIELDBUS Escravo. Neste caso, o linking device da Smar, HFC302, trabalha como um escravo para a rede MODBUS. O bloco MBSS permite que variáveis FIELDBUS sejam monitoradas. Diferente do bloco MBCS, o MBSS não tem entradas ou saídas que possam ser linkadas. Ele permitirá somente o MODBUS mestre monitorar variáveis específicas setadas. Por exemplo, supondo que há um bloco funcional PID em uma estratégia de controle FIELDBUS e é requerido visualizar o parâmetro GAIN do PID no MODBUS mestre. Com o MBSS este valor pode ser monitorado.

#### NOTA

Toda vez que um parâmetro MODBUS é alterado, então é necessário ajustar o parâmetro ON\_APPLY do bloco MBCF para "Apply". De outra forma, estas alterações não serão efetivadas.

#### Parâmetros I\_IDn, F\_IDn, B\_IDn

I\_IDn são variáveis inteiras, F\_IDn são variáveis float e B\_IDn referem-se a variáveis booleanas. Estes parâmetros são do tipo de dados DS-262 e tem 3 elementos.

**Parâmetro LOCAL\_MOD\_MAP**

Este parâmetro atribuirá endereço MODBUS para as variáveis que é necessário monitoração. Veja tabela abaixo:

<b>LOCAL_MOD_MAP (MBSS)</b>		
PARAMETER	LOCAL_MOD_MAP = x OFFSET = 40 * x x = 0 ~ 15	e.g. LOCAL_MOD_MAP =1
FVALUE1	42601+ OFFSET 42602+ OFFSET	42641 42642
FVALUE2	42603+ OFFSET 42604+ OFFSET	42643 42644
FVALUE3	42605+ OFFSET 42606+ OFFSET	42645 42646
FVALUE4	42607+ OFFSET 42608+ OFFSET	42647 42648
FVALUE5	42609+ OFFSET 42610+ OFFSET	42649 42650
FVALUE6	42611+ OFFSET 42612+ OFFSET	42651 42652
FVALUE7	42613+ OFFSET 42614+ OFFSET	42653 42654
FVALUE8	42615+ OFFSET 42616+ OFFSET	42655 42656
IVALUE1	42617+ OFFSET 42618+ OFFSET	42657 42658
IVALUE2	42619+ OFFSET 42620+ OFFSET	42659 42660
IVALUE3	42621+ OFFSET 42622+ OFFSET	42661 42662
IVALUE4	42623+ OFFSET 42624+ OFFSET	42663 42664
BVALUE1	2601+ OFFSET	2641
BVALUE2	2602+ OFFSET	2642
BVALUE3	2603+ OFFSET	2643
BVALUE4	2604+ OFFSET	2644
BAD_STATUS	42625+OFFSET	42665

LOCAL\_MOD\_MAP= X  
OFFSET = 40\*X

Uma vez que valores para LOCAL\_MOD\_MAP são setados, ENDEREÇOS MODBUS são dados às variáveis que se deseja monitorar. Assim, cada variável inteira, float ou boolean terá um endereço MODBUS associado.

Por exemplo, supondo LOCAL\_MOD\_MAP = 1 e um valor float que se deseja monitorar. Escolhendo o F\_ID1 e setando seus parâmetros, tem-se:

F\_ID1.Tag = Tag do bloco que se deseja monitorar.

F\_ID1.Index= Index do parâmetro que se deseja monitorar.

F\_ID1.subindex = O subIndex é usado para parâmetros que têm um estrutura. Neste caso é necessário indicar qual elemento da estrutura está sendo referido.

Veja a tabela abaixo. Os endereços MODBUS atribuídos a este parâmetro (lembre-se, valores float usam dois registros MODBUS) são 42641 e 42642.

**Parâmetro BAD\_STATUS**

Este parâmetro indica se a comunicação Fieldbus está OK ou não. Se o bit correspondente está no nível lógico 1, isto significa que houve um erro durante a escrita/leitura do respectivo parâmetro. A tabela abaixo apresenta os valores destes status.

**Relação entre os bits no BAD\_STATUS e endereços Modbus**

BIT	VARIÁVEL
0	FVALUE1
1	FVALUE2
2	FVALUE3
3	FVALUE4
4	FVALUE5
5	FVALUE6
6	FVALUE7
7	FVALUE8
8	IVALUE1
9	IVALUE2
10	IVALUE3
11	BVALUE4
12	BVALUE1
13	BVALUE2
14	BVALUE3
15	BVALUE4

**BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco MBSS refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error: Se é requisitado um tag com um tipo de dado diferente do permitido ou inválido ou tag de bloco não encontrado;
- Out of Service: ocorre quando o bloco está no modo O/S.

**Observações**

Parâmetros BVALUEx podem endereçar parâmetros de bloco FF dos seguintes tipos de dados: boolean, integer8 e unsigned8. Esses dados serão automaticamente convertidos para bits (0 ou 1) e vice-versa para supervisão Modbus e também convertido para parâmetro boolean. (BVALUEx).

Parâmetros IVALUEx podem endereçar parâmetros de bloco FF dos seguintes tipos de dados: Integer8, Integer16, Integer32, Unsigned8, Unsigned16 e Unsigned32.

Cada parâmetro analógico (IVALUEx) é mapeado como dois registros analógicos no Modbus, isto é, quatro bytes. Desta forma, quando endereçando um parâmetro de bloco FF com um ou dois bytes, cada parâmetro será promovido para Unsigned32 ou Integer32.

Se Index Relativo = 5 (MODE\_BLK) e SubIndex = 0, é realizado uma escrita no SubIndex 1 e uma leitura no SubIndex 2.

**Parâmetros**

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.



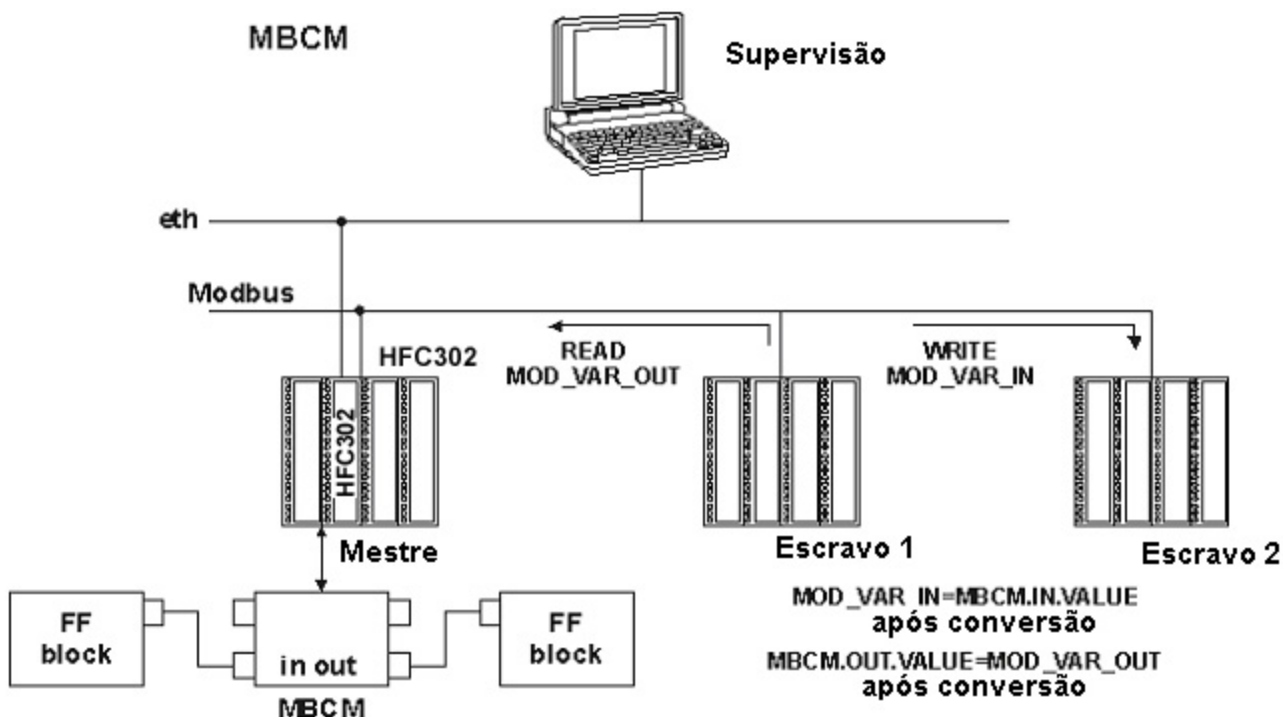
Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	<b>LOCAL_MOD_MAP</b> 4xx.xx5	Unsigned8	0 a 15	0		S / O/S	Define a faixa de endereços modbus para cada instância deste bloco.
8	F_ID1 4xx.xx6 - 4xx.x23	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE1).
9	<b>FVALUE1</b> 4xx.x24 - 4xx.x25	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
10	F_ID2 4xx.x26 - 4xx.x43	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE2).
11	<b>FVALUE2</b> 4xx.x44 - 4xx.x45	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
12	F_ID3 4xx.x46 - 4xx.x63	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE3).
13	<b>FVALUE3</b> 4xx.x64 - 4xx.x65	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
14	F_ID4 4xx.x66 - 4xx.x83	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE4).
15	<b>FVALUE4</b> 4xx.x84 - 4xx.x85	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
16	F_ID5 4xx.x86 - 4xx.103	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE5).
17	FVALUE5 4xx.104 - 4xx.105	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
18	F_ID6 4xx.106 - 4xx.123	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float(FVALUE6).
19	FVALUE6 4xx.124 - 4xx.125	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
20	F_ID7 4xx.126 - 4xx.143	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE7).
21	FVALUE7 4xx.144 - 4xx.145	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
22	F_ID8 4xx.146 - 4xx.163	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE8).
23	FVALUE8 4xx.164 - 4xx.165	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado.
24	I_ID1 4xx.166 - 4xx.183	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE1).
25	<b>IVALUE1</b> 4xx.184 - 4xx.185	Integer32		0		N	Valor do parâmetro inteiro requisitado.
26	I_ID2 4xx.186 - 4xx.203	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE2).
27	<b>IVALUE2</b> 4xx.204 - 4xx.205	Integer32		0		N	Valor do parâmetro inteiro requisitado.
38	I_ID3 4xx.206 - 4xx.223	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE3).
29	<b>IVALUE3</b> 4xx.224 - 4xx.225	Integer32		0		N	Valor do parâmetro inteiro requisitado.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
30	I_ID4 4xx.226 - 4xx.243	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE4).
31	<b>IVALUE4</b> 4xx.244 - 4xx.245	Integer32		0		N	Valor do parâmetro inteiro requisitado.
32	B_ID1 4xx.246 - 4xx.263	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE1).
33	<b>BVALUE1</b> 4xx.264	Boolean		TRUE		N	Valor do parâmetro boolean requisitado.
34	B_ID2 4xx.265 - 4xx.282	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE2).
35	<b>BVALUE2</b> 4xx.283	Boolean		TRUE		N	Valor do parâmetro boolean requisitado.
36	B_ID3 4xx.284 - 4xx.301	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE3).
37	<b>BVALUE3</b> 4xx.302	Boolean		TRUE		N	Valor do parâmetro boolean requisitado.
38	B_ID4 4xx.303 - 4xx.320	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE4).
39	<b>BVALUE4</b> 4xx.321	Boolean		TRUE		N	Valor do parâmetro Boolean requisitado.
40	UPDATE_EVT 3xx.xx2 - 3xx.xx8 4xx.322	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
41	BLOCK_ALM 3xx.xx9 - 3xx.x15 4xx.323	DS-72			Na	D	O bloco alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quando o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado.
42	BAD_STATUS 3xx.x16	BitString			E	D/RO	Este parâmetro indica se o status da variável correspondente é ruim (BAD) ou não.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

## MBCM – Controle Modbus Mestre

### Visão Geral



### Descrição

Este bloco permite o controle de comunicação em uma estratégia onde o HFC302 é um MODBUS mestre e os escravos podem trocar dados entre si e com o HFC302. Com esse bloco, é possível ler e escrever variáveis no mundo MODBUS, troca de dados e interação com a estratégia de controle FIELDBUS FOUNDATION.

### NOTA

Toda vez que um parâmetro MODBUS é alterado, então é necessário ajustar o parâmetro ON\_APPLY do bloco MBCM para "Apply". De outra forma, estas alterações não serão efetivadas.

### Parâmetro LOCAL\_MOD\_MAP

Todos blocos MBCM adicionados à estratégia devem ter diferentes valores para LOCAL\_MOD\_MAP. De outro modo, o bloco não trabalhará adequadamente.

### Entradas e Saídas

Este bloco tem 4 entradas e saídas digitais e 4 entradas e saídas analógicas. Estas entradas e saídas podem ser conectadas a outros blocos funcionais FIELDBUS, para ser conectados aos módulos ou registros MODBUS I/O.

- INn: Entrada Analógica. Tipo de Dado DS-65. Valor e Status. Neste parâmetro o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para esta entrada e seu status;
- IN\_Dn: Entrada Digital. Tipo de Dado DS-66. Valor e Status. Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro setado para esta entrada e seu status;
- OUTn: Saída Analógica. Tipo de Dado DS-65 Valor e Status. Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro setado para esta saída e seu status;
- OUT\_Dn: Saída Digital. Tipo de Dado DS-66. Valor e Status. Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro setado para esta saída e seu status.

### SCALE\_LOC\_INn e SCALE\_LOC\_OUTn

Estes parâmetros são do tipo de dado DS-259. As entradas e saídas INn e OUTn têm parâmetros SCALE\_LOC\_INn e SCALE\_LOC\_OUTn associados. É necessário ajustar esses parâmetros, desta forma, o monitoramento e a troca de dados são feitos adequadamente.

Cada um destes parâmetros consiste dos seguintes elementos:

- √ From EU 100%;
- √ From EU 0%;
- √ To EU 100%;
- √ To EU 0%;
- √ Data Type;
- √ Slave Address;
- √ MODBUS Address Of Value;
- √ Modbus Address of Status;

Este bloco permite Conversão de Escala Modbus, para executar o procedimento de conversão, veja o item “Cenário 3 - MBCM” no Capítulo 13 para maiores detalhes.

O tratamento de entradas e saídas é descrito na tabela, a seguir

Entrada/Saída	Status Configurado (MODBUS_A.DDRESS_OF_STATUS ≠ 0)	Status Não Configurado (MODBUS_ADDRESS_OF_STATUS = 0)
Inputs (IN_n , IN_Dn)	O bloco envia ao equipamento modbus escravo o status correspondente de sua entrada.(O status tem o formato Default FF)	Nenhuma informação de Status é enviada para o dispositivo escravo.
Outputs (OUT_n, OUT_Dn)	O bloco lê do equipamento escravo o status correspondente. (O bloco faz a interpretação que a variável modbus está no mesmo formato do Status FF)	- O bloco atualiza o status para “Good Non Cascade” quando a comunicação com o equipamento modbus escravo está OK. - O bloco atualiza o status para “Bad No Communication with last value” quando a comunicação com o equipamento modbus escravo não está OK.

Valores float (integer32 e unsigned32) usam dois registros MODBUS, mas é necessário, somente, informar o primeiro.

#### Ajustando as entradas e saídas do bloco MBCM

Para ler uma variável MODBUS, conecte-a a uma saída do bloco funcional MBCM. Para escrever em um registro MODBUS conecte-o a uma entrada do bloco MBCM.

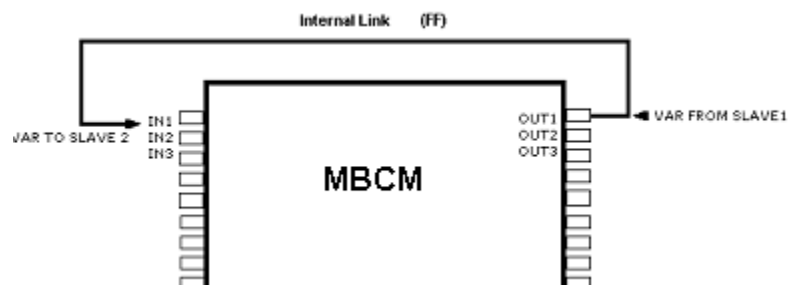
Geralmente os endereços MODBUS são:

O padrão do protocolo Modbus especifica a divisão da faixa de endereços para as variáveis.

- 0001 a 9999 => Saídas Digitais;
- 10001 a 19999 => Entradas Digitais;
- 30001 a 39999 =>Entradas Analógicas;
- 40001 a 49999 =>Saídas Analógicas.

Uma vez que as variáveis requeridas são mapeadas, definidas e referenciadas no bloco MBCM, é possível setar a estratégia.

É possível conectar as variáveis a outros blocos funcionais FIELDBUS (Conecte a saída ou entrada do bloco para blocos na estratégia), para escrever nos registros MODBUS (Conecte a Entrada do bloco MBCM para um registro MODBUS). Trocando dados entre dois escravos (ajuste a entrada do bloco MBCM com o endereço escravo, especifique o endereço MODBUS onde o valor será escrito e ajuste a saída do bloco MBCM com o endereço escravo e o endereço MODBUS da variável onde o valor será lido). Esta última aplicação é mostrada a seguir:



**Parâmetro BAD\_STATUS**

Este parâmetro indica se a comunicação entre escravos foi estabelecida adequadamente. Se o bit correspondente estiver com nível lógico 1, isto significa que houve um erro durante escrita/leitura do respectivo parâmetro. A tabela abaixo apresenta os valores destes valores de status.

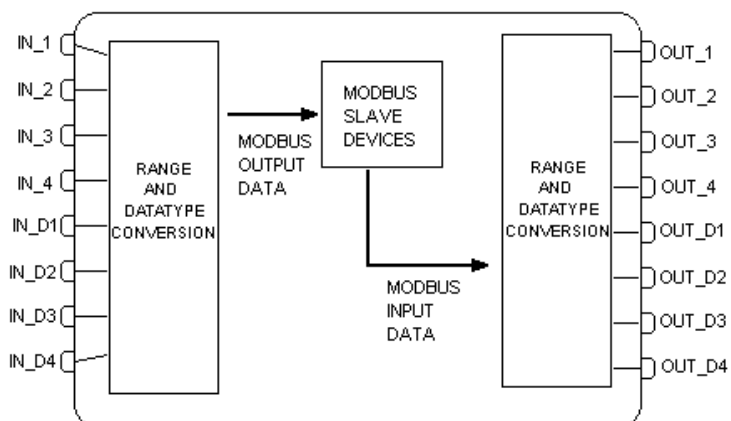
**Relação entre os bits no BAD\_STATUS e endereços Modbus**

BIT	VARIÁVEL
0	N1
1	IN2
2	IN3
3	IN4
4	IN_D1
5	IN_D2
6	IN_D3
7	IN_D4
8	OUT1
9	OUT2
10	OUT3
11	OUT4
12	OUT_D1
13	OUT_D2
14	OUT_D3
15	OUT_D4

**Observações**

Cada bit corresponde a um OR entre o valor e status, indicando se a comunicação com escravo é boa ou ruim.

- Se for usado somente o valor, o status é considerado zero.
- Se for usado somente o status, o valor é considerado zero.

**Esquemático****BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco MBCM refletirá as seguintes causas:

- Other: ocorre quando a conversão de Y para DATA\_TYPE\_IN resulta em um valor fora da faixa para este tipo de dado;
- Out of Service: ocorre quando o bloco está no modo O/S.

Parâmetros

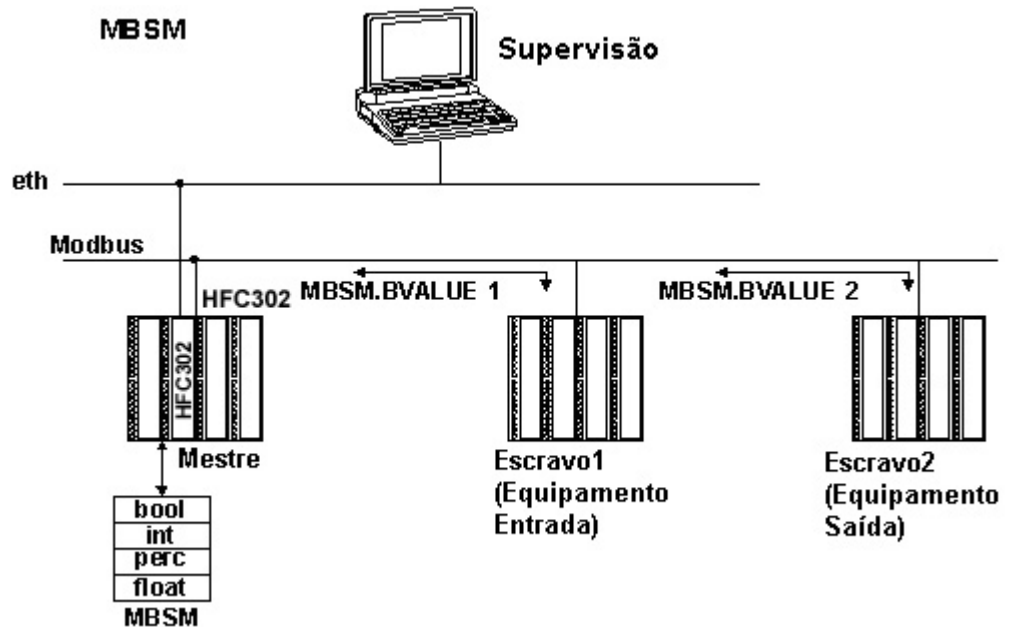
Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx 2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	<b>LOCAL_MOD_MAP</b> 4xx.xx5	Unsigned8	0 to 15	0		S / O/S	Define a faixa de endereços modbus para cada instância deste bloco.
8	<b>BAD_STATUS</b> 3xx.xx2	Bitstring(2)		0	E	D / RO	Indica se a comunicação do escravo está good ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).
9	<b>IN1</b> 4xx.xx6 – 4xx.xx8	DS-65				N	Entrada Analógica 1.
10	SCALE_LOC_IN1 4xx.xx9 – 4xx.x20	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um equipamento escravo.
11	<b>IN2</b> 4xx.x21 – 4xx.x23	DS-65				N	Entrada Analógica 2.
12	SCALE_LOC_IN2 4xx.x24 – 4xx.x35	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um equipamento escravo.
13	<b>IN3</b> 4xx.x36 – 4xx.x38	DS-65				N	Entrada Analógica 3.
14	SCALE_LOC_IN3 4xx.x39 – 4xx.x50	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um equipamento escravo.
15	<b>IN4</b> 4xx.x51 – 4xx.x53	DS-65				N	Entrada Analógica 4.
16	SCALE_LOC_IN4 4xx.x54 – 4xx.x65	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um equipamento escravo.
17	<b>IN_D1</b> 4xx.x66 – 4xx.x67	DS-66				N	Entrada Discreta 1.
18	LOCATOR_IN_D1 4xx.x68 – 4xx.x70	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
19	<b>IN_D2</b> 4xx.x71 – 4xx.x72	DS-66				N	Entrada Discreta 2.
20	LOCATOR_IN_D2 4xx.x73 – 4xx.x75	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
21	<b>IN_D3</b> 4xx.x76 – 4xx.x77	DS-66				N	Entrada Discreta 3.
22	LOCATOR_IN_D3 4xx.x78 – 4xx.x80	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
23	<b>IN_D4</b> 4xx.x81 – 4xx.x82	DS-66				N	Entrada Discreta 4.
24	LOCATOR_IN_D4 4xx.x83 – 4xx.x85	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
25	<b>OUT1</b> 4xx.x86 – 4xx.x88	DS-65				N / Man	Saída Analógica 1

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
26	SCALE_LOC_OUT1 4xx.x89 – 4xx.100	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um dispositivo escravo.
27	<b>OUT2</b> 4xx.101 – 4xx.103	DS-65				N / Man	Saída Analógica 2
28	SCALE_LOC_OUT2 4xx.104 – 4xx.115	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um dispositivo escravo.
29	<b>OUT3</b> 4xx.116 – 4xx.118	DS-65				N / Man	Saída Analógica 3
30	SCALE_LOC_OUT3 4xx.119 – 4xx.130	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um dispositivo escravo.
31	<b>OUT4</b> 4xx.131 – 4xx.133	DS-65				N / Man	Saída Analógica 4
32	SCALE_LOC_OUT4 4xx.134 – 4xx.145	DS-259				S / M	Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ , mais os endereços em um dispositivo escravo.
33	<b>OUT_D1</b> 4xx.146 – 4xx.147	DS-66				N / Man	Saída Discreta 1
34	LOCATOR_OUT_D1 4xx.148 – 4xx.150	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
35	<b>OUT_D2</b> 4xx.151 – 4xx.152	DS-66				N / Man	Saída Discreta 2
36	LOCATOR_OUT_D2 4xx.153 – 4xx.155	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
37	<b>OUT_D3</b> 4xx.156 – 4xx.157	DS-66				N / Man	Saída Discreta 3
38	LOCATOR_OUT_D3 4xx.158 – 4xx.160	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
39	<b>OUT_D4</b> 4xx.161 – 4xx.162	DS-66				N / Man	Saída Discreta 4
40	LOCATOR_OUT_D4 4xx.163 – 4xx.165	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
41	UPDATE_EVT 3xx.xx3 - 3xx.xx9 4xx.166	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
42	BLOCK_ALM 3xx.x10 - 3xx.x16 4xx.167	DS-72			Na	D	O bloco alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo quando o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

## MBSM – Supervisão Modbus Mestre

### Visão Geral



### Descrição

Este bloco habilita o HFC302 para monitorar variáveis MODBUS. O HFC302 é o mestre dos escravos que contém variáveis MODBUS desejadas para serem lidas. Diferente do bloco MBCM, este bloco não tem entradas e saídas que podem ser linkadas.

#### NOTA

Toda vez que um parâmetro MODBUS é alterado, então é necessário ajustar o parâmetro ON\_APPLY do bloco MBCF para "Apply". De outra forma, estas alterações não serão efetivadas.

### LOCAL\_MODE\_MAP

Todos os blocos MBSM, que são adicionados à estratégia, devem ter valores diferentes para LOCAL\_MODE\_MAP. De outra forma, o bloco não trabalhará adequadamente.

### Parâmetros FVALUEn, PVALUEn, IVALUEn e BVALUEn

O usuário pode selecionar estes parâmetros de acordo com suas necessidades. Se a variável requerida para ser monitorada é float, é necessário usar um parâmetro FVALUE. Se é uma porcentagem, o PVALUEn atuará. IVALUE refere-se a valores Inteiros e BVALUE refere-se a valores boolean.

Para cada um destes parâmetros são associados outros parâmetros para endereçá-los na rede MODBUS, então, é deste modo que o bloco MBSM sabe a localização deles.

Parâmetro FLOCATORn

Refere-se ao parâmetro FVALUEn.

Este parâmetro é o tipo de dado DS-260, então, dois elementos são requeridos para ajustar este parâmetro.

Os parâmetros FVALUEn mostrarão os valores das variáveis setadas no FLOCATORn.

Valores float usam dois registros MODBUS, mas é necessário informar somente o primeiro.

### Endereços MODBUS

- 0001 a 9999 => Saídas Digitais.
- 10001 a 19999 => Entradas Digitais.
- 30001 a 39999 => Entradas Analógicas.
- 40001 a 49999 => Saídas Analógicas.



**Parâmetro PLOCATORn**

Refere-se ao parâmetro PVALUEn.

Estes parâmetros são do tipo de dado DS-258. Cada um destes parâmetros consiste dos seguintes elementos:

- From EU 100%;
- From EU 0%;
- To EU 100%;
- To EU 0%;
- Data Type;
- Slave Address;
- MODBUS Address Of Value.

Este bloco permite Conversão de Escala Modbus, para executar o procedimento de conversão, veja o item "Cenário 4 - MBSM" no Capítulo 13 para maiores detalhes.

**Parâmetro ILOCATORn**

Refere-se ao parâmetro IVALUEn. Este parâmetro é o de tipo de dado DS-260, que consiste dos seguintes elementos:

- Slave Address;
- Modbus Address of Value.

Os parâmetros IVALUEn mostrarão os valores das variáveis setadas em ILOCATORn.

**Parâmetro BLOCATORn**

Refere-se ao parâmetro BVALUEn. Este parâmetro é do tipo de dado DS-260, então, será necessário setar dois elementos para este parâmetro.

- Slave Address;
- Modbus Address of Value.

Os parâmetros BVALUEn mostrarão os valores das variáveis setadas no BLOCATORn.

**Parâmetro BAD\_STATUS**

Este parâmetro indica se a comunicação entre escravos foi estabelecida adequadamente. Se o bit correspondente estiver com nível lógico 1, isto significa que houve um erro durante escrita/leitura do respectivo parâmetro. A tabela abaixo apresenta os valores para este status.

**Relação entre os bits no COMM\_STATUS e endereços Modbus**

Bit	Variável
0	BAD COMM B1
1	BAD COMM B2
2	BAD COMM B3
3	BAD COMM B4
4	BAD COMM B5
5	BAD COMM B6
6	BAD COMM B7
7	BAD COMM B8
8	BAD COMM I1
9	BAD COMM I2
10	BAD COMM P1
11	BAD COMM P2
12	BAD COMM F1
13	BAD COMM F2

Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	<b>LOCAL_MOD_MAP</b> 4xx.xx5	<b>Unsigned8</b>	0 a 15	0		S / O/S	Define a faixa de endereços modbus para cada instância deste bloco.
8	<b>BAD_STATUS</b> 3xx.xx2	Bitstring(2)		0	E	D / RO	Indica se comunicação de escravo é ruim ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).
9	FLOCATOR1 4xx.xx6 - 4xx.xx7	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE1).
10	<b>FVALUE1</b> 4xx.xx8 - 4xx.xx9	Float		0		N	Valor de endereço requisitado.
11	FLOCATOR2 4xx.x10 - 4xx.x11	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE2).
12	<b>FVALUE2</b> 4xx.x12 - 4xx.x13	Float		0		N	Valor de endereço requisitado.
13	PLOCATOR1 4xx.x14 - 4xx.x24	DS-258				S / O/S	Informação para localizar parâmetro de porcentagem (PVALUE1).
14	<b>PVALUE1</b> 4xx.x25 - 4xx.x26	Float		0		N	Valor de endereço requisitado.
15	PLOCATOR2 4xx.x27 - 4xx.x37	DS-258				S / O/S	Informação para localizar parâmetro de porcentagem (PVALUE2).
16	<b>PVALUE2</b> 4xx.x38 - 4xx.x39	Float		0		N	Valor de endereço requisitado.
17	ILOCATOR1 4xx.x40 - 4xx.x41	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE1).
18	ILENGTH1 4xx.x42	Integer8	1,2,4	2		S / O/S	Comprimento do dado.
19	<b>IVALUE1</b> 4xx.x43 - 4xx.x44	Integer32		0		N	Valor de endereço requisitado.
20	ILOCATOR2 4xx.x45 - 4xx.x46	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro.
21	ILENGTH2 4xx.x47	Integer8	1,2,4	2		S / O/S	Comprimento do dado.
22	<b>IVALUE2</b> 4xx.x48 - 4xx.x49	Integer32		0		N	Valor de endereço requisitado.
23	BLOCATOR1 4xx.x50 - 4xx.x51	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE1).
24	<b>BVALUE1</b> 4xx.x52	Boolean		TRUE		N	Valor dos endereços requisitados.
25	BLOCATOR2 4xx.x53 - 4xx.x54	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE2).
26	<b>BVALUE2</b> 4xx.x55	Boolean		TRUE		N	Valor dos endereços requisitados.
27	BLOCATOR3 4xx.x56 - 4xx.x57	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE3).
28	<b>BVALUE3</b> 4xx.x58	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
29	BLOCATOR4 4xx.x59 - 4xx.x60	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE4).
30	<b>BVALUE4</b> 4xx.x61	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.
31	BLOCATOR5 4xx.x62 - 4xx.x63	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE5).
32	<b>BVALUE5</b> 4xx.x64	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.
33	BLOCATOR6 4xx.x65 - 4xx.x66	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE6).
34	<b>BVALUE6</b> 4xx.x67	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.
35	BLOCATOR7 4xx.x68 - 4xx.x69	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE7).
36	<b>BVALUE7</b> 4xx.x70	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.
37	BLOCATOR8 4xx.x71 - 4xx.x72	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE8).
38	<b>BVALUE8</b> 4xx.x73	Boolean		TRUE		N	Valor de endereços requisitados.
39	UPDATE_EVT 3xx.xx3 - 3xx.xx9 4xx.x74	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
40	BLOCK_ALM 3xx.x10 - 3xx.x16 4xx.x75	DS-72			Na	D	O bloco alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado..

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2



A estrutura SIMULATE é composta pelos seguintes atributos:

- Simulate Value and Status
- Transducer Value and Status
- Simulate Enable/Disable

Os atributos Transducer Value/Status do parâmetro SIMULATE estão sempre mostrando o valor que o bloco AO recebe do bloco transdutor correspondente.

Há um jumper no hardware para desabilitar o parâmetro SIMULATE. Se este jumper é colocado em Off, então a simulação será desabilitada. Neste caso, o usuário não pode mudar o atributo ENABLE/DISABLE. Este jumper previne simulação, acidentalmente, sendo habilitado durante as operações da planta. Quando o jumper está colocado ON, ele fará com que o atributo "Simulate Active" no parâmetro BLOCK\_ERR do Bloco Resource seja verdadeiro.

A simulação está ativa se as seguintes condições existirem:

- jumper do hardware de simulação não está colocada Off;
- parâmetro SIMULATE.ENABLE/DISABLE é "Active".

Quando a simulação está ativa, os parâmetros READBACK e PV serão calculados baseados no atributo Simulate Value/Status do parâmetro SIMULATE. De outra forma, ele será aquele fornecido pelo bloco transdutor no atributo Transducer Value/Status do parâmetro SIMULATE.

#### **Parâmetro Readback**

Se o hardware suporta um valor de retorno, tal como uma posição de válvula, então o valor será lido pelo bloco transdutor e será fornecido ao bloco AO correspondente através do atributo do Transducer Value/Status do parâmetro SIMULATE. Se não suportado, o atributo do Transducer Value/Status do parâmetro SIMULATE é gerado de AO.OUT pelo bloco transdutor.

O parâmetro READBACK é uma cópia do atributo do Transducer Value/Status do parâmetro SIMULATE se a simulação está desabilitada, de outro modo, é uma cópia do atributo Simulate Value/Status do parâmetro SIMULATE.

A PV é o parâmetro READBACK convertido na PV\_SCALE, desta forma, a PV pode ser simulada através do parâmetro SIMULATE.

Em adição, o bloco admite ação segura, como descrito anteriormente no processamento de estado de falha.

O bloco AO suporta a característica do modo shedding, como descrito anteriormente no parâmetro de modo.

#### **BLOCK\_ERR**

O BLOCK\_ERR do bloco AO refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – o erro de configuração ocorre quando um ou mais das seguintes situações ocorrem:
  - Quando os parâmetros CHANNEL ou SHED\_OPT têm um valor inválido;
  - Quando o XD\_SCALE não tem uma Unidade de Engenharia suportada e/ou faixa para o bloco transdutor respectivo;
  - Quando o bloco transdutor está no modo O/S.
  - Quando não são compatíveis o parâmetro CHANNEL e a configuração HC (HFC302).
- Simulate Active – Quando o Simulate está ativo.
- Local Override – Quando o bloco está no modo LO porque o estado de falha está ativo.
- Output Failure – I/O module failure (HFC302)
- Out of Service – Ocorre quando o bloco está no modo O/S.

#### **Modos Suportados**

O/S, IMAN, LO, MAN, AUTO, CAS e RCAS.

## Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D/RO	
7	PV 3xx.xx2 - 3xx.xx4	DS-65			PV	D / RO	Processa valor analógico.
8	<b>SP</b> 4xx.xx5 – 4xx.xx7	DS-65	PV_SCALE +/- 10%		PV	N / Auto	O setpoint analógico. Pode ser setado manualmente, automaticamente através da interface do equipamento ou outro equipamento de campo.
9	OUT 4xx.xx8 – 4xx.x10	DS-65	XD_SCALE		OUT	N / Man	O valor de saída resulta no bloco transdutor.
10	SIMULATE 3xx.xx5 - 3xx.xx7 4xx.x11 – 4xx.x14	DS-82	1: Desabilitado ; 2: Ativo são as opções Habilita /Desabilita	Desabilitado		D	Permite o valor de retorno do transducer ser manualmente fornecido quando a simulação está habilitada. Neste caso, o valor de simulação e status serão o valor PV.
11	PV_SCALE 4xx.x15 – 4xx.x20	DS-68		0-100%	PV	S / Man	Os valores alto e baixo da escala para o parâmetro SP.
12	XD_SCALE 4xx.x21 – 4xx.x26	DS-68	Depende do tipo de Equipamento. Veja o manual correspondente para maiores detalhes.	Depende do tipo de equipamento. Veja o item Descrição para maiores detalhes.	XD	S / Man	Os valores alto e baixo da escala, para o transdutor para um canal específico. O valor default de cada equipamento Smar é mostrado abaixo:  FY302: 0 a 100 [%] FP302: 3 a 15 [psi] FI302: 4 a 20 [mA] HFC302: 0 a 100 [%]
13	GRANT_DENY 4xx.x27 – 4xx.x28	DS-70		0	Na	D	
14	<b>IO_OPTS</b> 4xx.x29	Bitstring(2)	Veja Opções de Blocos.	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
15	STATUS_OPTS 4xx.x30	Bitstring(2)	Veja Opções de Blocos.	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
16	READBACK 3xx.xx8 - 3xx.x10	DS-65			XD	D / RO	Indica a releitura da posição atual do transdutor, em Unidades de transdutor.
17	<b>CAS_IN</b> 4xx.x31 – 4xx.x33	DS-65				D	Este parâmetro é o valor de setpoint remoto, o qual deve vir de outro bloco Fieldbus, ou um bloco DCS através de um link definido.
18	SP_RATE_DN 4xx.x34 – 4xx.x35	Float	Positive	+INF	PV/Sec	S	Taxa de inclinação para o qual o setpoint aumenta mudando em unidades PV por segundo. É desabilitado se for zero ou +INF. Taxa limitada aplicará nos modos AUTO, CAS and RCAS.
19	SP_RATE_UP 4xx.x36 – 4xx.x37	Float	Positive	+INF	PV/Sec	S	Taxa de inclinação para o qual o setpoint desce mudando em unidades de PV por segundo. É desabilitado se é zero ou +INF. Taxa limitada aplicará nos modos AUTO, CAS and RCAS.
20	SP_HI_LIM 4xx.x38 – 4xx.x39	Float	PV_SCALE +/- 10%	100	PV	S	O limite alto do setpoint é o maior setpoint executado inserido, que pode ser usado para o bloco.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unidades	Memória / Modo	Descrição
21	SP_LO_LIM 4xx.x40 – 4xx.x41	Float	PV_SCALE +/- 10%	0	PV	S	O limite baixo de setpoint é o menor setpoint executado inserido, que pode ser usado para o bloco.
22	CHANNEL 4xx.x42	Unsigned16		0	None	S / O/S	O número de canal de hardware lógico para o transdutor que é conectado a este bloco I/O.
23	FSTATE_TIME 4xx.x43 – 4xx.x44	Float	Positive	0	Sec	S	O tempo em segundos para ignorar a existência de uma nova condição de estado de falha. Se a condição de estado de falha não persistir por FSTATE_TIME segundos e enquanto este tempo não decorre, o bloco executará no último modo atual.
24	FSTATE_VAL 4xx.x45 – 4xx.x46	Float	PV_SCALE +/- 10%	0	PV	S	O valor de preset analógico de PV para usar quando falha ocorre. Este valor é usado se o estado de falha da opção I/O para valor é selecionada.
25	BKCAL_OUT 3xx.x11 - 3xx.x13	DS-65			PV	D / RO	O valor e status requeridos por um bloco superior de BKCAL_IN, assim, o bloco superior pode prevenir reset de final e fornecer transferência sem impacto para fechar o loop de controle.
26	RCAS_IN 4xx.x47 – 4xx.x49	DS-65			PV	D	Setpoint Target e status fornecido por um Host supervisor para um controle analógico ou saída de bloco.
27	SHED_OPT 4xx.x50	Unsigned8	1: NormalShed, NormalReturn 2: NormalShed, NoReturn 3: ShedToAuto, NormalReturn 4: ShedToAuto, NoReturn 5: ShedToMan, NormalReturn 6: ShedToMan, NoReturn 7: ShedToRetained Target, NormalReturn 8: ShedToRetained Target, NoReturn	0		S	Define a ação para ser adotada numa interrupção de um equipamento de controle remoto.
28	RCAS_OUT 3xx.x14 - 3xx.x16	DS-65			PV	D / RO	Setpoint de bloco e status depois da inclinação – fornecido para um supervisor Host para cálculo de retorno e permitir ação para ser levada abaixo de condições de limite ou mudanças de modo.
29	UPDATE_EVT 3xx.x17 - 3xx.x23 4xx.x51	DS-73			Na	D	
30	BLOCK_ALM 3xx.x24 - 3xx.x30 4xx.x52	DS-72			Na	D	

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil;

S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída

AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2

RA –Restrição ao Administrador; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

**Se parâmetro BEHAVIOR é “Adapted”:**

O valor Default de CHANNEL é o menor número disponível.

O valor Default de SHED\_OPT é NormalShed/NormalReturn.

O modo requerido para escrita é o modo atual, indiferente do modo target: SP e OUT

## MDO – Múltiplas Saídas Discretas

### Descrição

O bloco MDO torna disponível para o subsistema I/O seus oito parâmetros de entrada de IN\_D1 até IN\_D8.

Este bloco funcional tem as mesmas características do bloco DO para o estado de falha. Inclui opção para reter o último valor ou ir para o valor pré-ajustado quando a opção do estado de falha está ativa, valores pré-ajustados individualmente para cada ponto, além de um tempo de atraso para ir para o estado de falha.

O modo atual será somente LO devido ao bloco Resource, de outra forma, o status bad no parâmetro de entrada e a configuração de MO\_OPTS não afetarão o cálculo de modo. Porém, a funcionalidade do estado de falha será feita somente para aquele parâmetro de entrada.

O parâmetro FSTATE\_STATUS mostra quais pontos estão no estado de falha ativo.

### BLOCK\_ERR

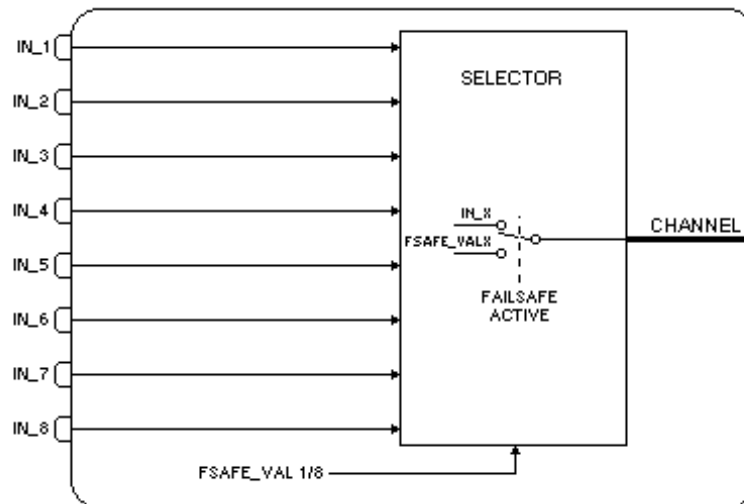
O BLOCK\_ERR do bloco MDO refletirá as seguintes causas:

- Block Configuration Error – o erro de configuração ocorre quando o OCCURRENCE / CHANNEL tem um valor inválido.
- Out of Service – Quando o bloco está no modo O/S.

### Modos Suportados

O/S, LO e AUTO.

### Esquemático





## Parâmetros

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1a 255	0	Nenhuma	S	
5	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx0 Target/Normal=4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro Modo.
6	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D/RO	
7	<b>OCCURRENCE</b> / <b>CHANNEL</b> 4xx.xx5	Unsigned16		0	Nenhuma	S / O/S	Define o número do hardware lógico ou transdutor que está conectado a este bloco de múltiplas E/S. Ele endereça um grupo de 8 pontos.
8	<b>IN_D1</b> 4xx.xx6 – 4xx.xx7	DS-66				D	Entrada numerada discreta 1.
9	<b>IN_D2</b> 4xx.xx8 – 4xx.xx9	DS-66				D	Entrada numerada discreta 2.
10	<b>IN_D3</b> 4xx.x10 – 4xx.x11	DS-66				D	Entrada numerada discreta 3.
11	<b>IN_D4</b> 4xx.x12 – 4xx.x13	DS-66				D	Entrada numerada discreta 4.
12	<b>IN_D5</b> 4xx.x14 – 4xx.x15	DS-66				D	Entrada numerada discreta 5.
13	<b>IN_D6</b> 4xx.x16 – 4xx.x17	DS-66				D	Entrada numerada discreta 6.
14	<b>IN_D7</b> 4xx.x18 – 4xx.x19	DS-66				D	Entrada numerada discreta 7.
15	<b>IN_D8</b> 4xx.x20 – 4xx.x21	DS-66				D	Entrada numerada discreta 8.
16	MO_OPTS (different bit description in profile revision 1) 4xx.x22	Bitstring(2)	Veja Opções de Blocos	0	Na	S / O/S	Veja Opções de Blocos.
17	FSTATE_TIME 4xx.x23 - 4xx.x24	Float	Positive	0	Seg	S	O tempo em segundos para ignorar a existência de uma nova condição de estado de falha. Se a condição de estado de falha não persistir por FSTATE_TIME segundos e, enquanto este tempo não decorrer, o bloco executará no último modo atual.
18	FSTATE_VAL_D1 4xx.x25	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D1. Ignorado se a "Fault state to value 1" no parâmetro MO_OPTS é falso.
19	FSTATE_VAL_D2 4xx.x26	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D2. Ignorado se a "Fault state to value 2" no parâmetro MO_OPTS é falso.
20	FSTATE_VAL_D3 4xx.x27	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D3. Ignorado se a "Fault state to value 3" no parâmetro MO_OPTS é falso.
21	FSTATE_VAL_D4 4xx.x28	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D4. Ignorado se a "Fault state to value 4" no parâmetro MO_OPTS é falso.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
22	FSTATE_VAL_D5 4xx.x29	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D5. Ignorado se a "Fault state to value 5" no parâmetro MO_OPTS é falso.
23	FSTATE_VAL_D6 4xx.x30	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D6. Ignorado se a "Fault state to value 6" no parâmetro MO_OPTS é falso.
24	FSTATE_VAL_D7 4xx.x31	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D7. Ignorado se a "Fault state to value 7" no parâmetro MO_OPTS é falso.
25	FSTATE_VAL_D8 4xx.x32	Unsigned8		0		S	O valor pré-ajustado discreto para usar quando ocorrer falha no IN_D8. Ignorado se a "Fault state to value 8" no parâmetro MO_OPTS é falso.
26	FSTATE_STATUS 3xx.xx2	Unsigned8			Nenhuma	D / RO	Mostra quais pontos estão ativos no estado de falha.
27	UPDATE_EVT 3xx.xx3 - 3xx.xx9 4xx.x33	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
28	BLOCK_ALM 3xx.x10 - 3xx.x16 4xx.x34	DS-72			Na	D	O bloco alarm é usado para toda configuração, hardware, falha na conexão ou problemas no sistema no bloco. A causa do alerta é inserida no campo subcódigo. O primeiro alerta a tornar-se ativo, acionará o status Active no atributo Status. Tão logo o status Unreported é limpaado pela tarefa de repasse de alerta, outro alerta de bloco pode ser repassado sem limpar o status Active, se o subcódigo foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil;  
 S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

**Se o parâmetro BEHAVIOR é "Adapted":**

O valor Default de OCCURRENCE é o número de blocos MDO instanciados para o bloco.

Tipo de Equipamento	Descrição
FB700	Bloco tem parâmetro OCCURRENCE
HFC302 e DC302	Bloco tem parâmetro CHANNEL. MO_OPTS tem um bit de descrição diferente. MO_STATUS_OPTS não está disponível no PROFILE REVISION 1.

## Blocos Transdutores

### FCT – Transdutor do Computador de Vazão

#### Descrição

Este bloco possui informações gerais do HFC302, isto é, não específicas a uma vazão medida, nem relacionadas somente à medição de gás ou líquido.

As principais características relacionam-se à restrição de acesso, escolha do sistema de unidades, inicialização do armazenamento histórico e data/hora.

Este bloco possui parâmetros que se referem ao Setup Inicial, que são identificados na coluna “Idx” por “(Init)” e possuem as seguintes características :

- Funcionalidades: unidades de engenharia, configuração dos usuários e quantidades de relatórios para líquido e gás.
- O Setup Inicial deve ser realizado antes dos procedimentos de download de configuração pelo Syscon e parametrização.
- Os valores destes parâmetros do Setup Inicial são preservados mesmo no caso de download de firmware (se compatível) e configuração.

#### Parâmetros COMPANY\_NAME, LOCAL\_NAME, RESPONSIBLE\_NAME e MANAGER\_NAME

Estes parâmetros são strings utilizadas em todos os tipos de relatórios para identificação da empresa, local e dos dois responsáveis por assinar os relatórios.

#### Configuração dos usuários habilitados a alterar a configuração

O HFC302 suporta até 30 usuários e para cada usuário deve-se configurar: nível de acesso (LOGIN\_LEVEL), user\_name (USER\_NAME\_x, string para identificação do usuário que será utilizado no relatório de alteração em configuração) e configuração da segunda password, se for dupla password.

O nível de acesso indica quais operações de alteração em configuração são permitidas, de acordo com a tabela abaixo:

Nível de Acesso (*)	Operações Permitidas
AP – Authorized Person	Este é o único nível de acesso que permite alterar o parâmetro SEALED_CONDITION para “sealed”, reservado especificamente para o órgão metrológico responsável pela validação do sistema de medição. Outra atribuição exclusiva deste nível de acesso ‘eo download de firmware. Além disto, este nível permite acesso irrestrito à configuração, inclusive seu download. Admite-se apenas um login com nível de acesso Authorized Person e somente este nível de acesso pode configurar a senha correspondente. A única forma de criar um usuário com este nível de acesso é através do “factory init”. Este procedimento configurará o login 1 com o nível Authorized Person, caso seja a primeira inicialização da memória ou que não foi encontrado nenhum LOGIN_LEVEL configurado como Authorized Person.
AA – Administrador	Este nível permite que o usuário tenha acesso completo para mudar a configuração, incluindo a configuração de senhas, inicialização de <i>logger</i> e download de configuração. A exceção é a configuração da senha para login com nível de acesso Authorized Person.
A1 – Nível 1	Permite download de configuração e escrita em todos os parâmetros, inclusive os críticos.
A2 – Nível 2	Permite escrita nos parâmetros comuns.

(\*) O nível de acesso necessário para configuração de cada parâmetro está indicada na coluna Index nas tabelas dos blocos funcionais.

A grande maioria das operações que possui restrição de acesso através de password são registradas como alteração na configuração. Entretanto, em alguns casos, apenas faz-se a restrição de acesso, isto é, não são registradas na memória do HFC302, por exemplo, a configuração das passwords de cada login / user name.

A indicação de restrição de acesso (apenas) na tabela dos blocos funcionais é através da classificação: RA – restrição nível administrador; R1 – restrição que exige nível 1; R2 – restrição que exige nível 2.

#### Processo de logon no HFC302 de um usuário

Para o usuário se registrar em um HFC302 e poder realizar alteração na configuração, o HFC302 deve ter sido previamente configurado como descrito acima. Então, o usuário deve identificar-se informando o login (LOGIN) ou user name (USER\_NAME), entrar com a password (PASSWORD\_CODE) e se foi configurada dupla password, o outro usuário deverá fornecer a segunda password através do parâmetro PASSWORD\_CODE\_2.

A dupla password é uma característica importante nas aplicações, no qual o sistema de medição é compartilhado pelo fornecedor e cliente na transferência de custódia, pois exige as passwords dos representantes de cada uma das partes, a cada intervenção na configuração.

Quando a dupla password é configurada para um determinado login/user name, os parâmetros PASSWORD\_CODE e PASSWORD\_CODE\_2 informam se está esperando a entrada da primeira ou da segunda password. A ordem de entrada das passwords é indiferente, porém deve ser realizada num intervalo de tempo menor que o especificado no parâmetro LOGON\_TIMEOUT.

Mesmo que o usuário tenha selecionado o login e digitado a senha corretamente, o processo de logon poderá falhar. Isto ocorrerá quando foi configurado LOG\_MODE = User acknowledge e LOG\_FULL= ATV. Nesta situação, o usuário deverá primeiro fazer o reconhecimento escrevendo em LOG\_FULL=ATV, então realizar novamente o processo de logon.

#### Processo de logoff

O usuário faz o logoff escrevendo zero (logoff) no PASSWORD\_CODE ou PASSWORD\_CODE\_2. Uma vez efetuado o processo de logon com sucesso, o usuário poderá realizar várias alterações na configuração, sendo que a cada alteração, o HFC302 inicia um contagem de tempo que é reiniciada a cada nova escrita na configuração. No entanto, se esta contagem de tempo ultrapassar o valor configurado em LOGON\_TIMEOUT, o HFC302 automaticamente efetua o logoff.

Esta característica, que pode ser desabilitada escrevendo zero no LOGON\_TIMEOUT, evita que um usuário, quando se esquece de fazer o logoff, tenha o seu login / user name usado indevidamente.

#### Download de firmware

A operação de download de firmware requer que o HFC302 esteja em Modo Hold.

A transição do modo Run para o Modo Hold através do aplicativo para download de firmware (FBTools, DFBatch, página web) é aceita somente se o usuário estiver autenticado como nível Authorized Person.

Por outro lado, a transição do Modo Run para o Modo Hold através de *push-buttons* no painel frontal do HFC302 é sempre aceita, entretanto isto requer que o lacre do painel seja quebrado, além disto, o evento correspondente será registrado. Veja a seção 18 – Rastreabilidade e Diagnóstico para mais detalhes sobre este evento.

#### Relógio de tempo real do HFC302

O relógio de tempo real do HFC302 pode ser monitorado e ajustado através do parâmetro RTC que está no formato DATE (veja no final deste capítulo a definição), ou utilizar os parâmetros RTC\_RD, RTC\_WR e RTC\_CMD, quando a interface homem máquina apresentar dificuldades em manipular este tipo de dado.

Os parâmetros RTC\_RD e RTC\_WR devem ser interpretados da seguinte forma :

Elemento	Descrição	Range / Interpretação
1	Segundo	0 - 59
2	Minuto	0 - 59
3	Hora	0 - 23
4	Dia da semana	1=Segunda-feira,... 7=Domingo
5	Dia do mês	1 - 31
6	Mês	1=Janeiro,... 12=Dezembro
7	Ano	00 - 99

Ver no HFCView, a forma de programação para o sincronismo automático da hora nos HFC302s.

**Inicialização dos registros e relatórios na memória do HFC302**

Os registros e relatórios na memória do HFC302 são inicializados nas seguintes situações :

Evento	Tipo de Registro / Relatório Inicializado
Diagnóstico dos registros / relatórios detecta inconsistência	Todos os tipos de registros / relatórios
Escrita no GAS_QTR ou LIQ_QTR, que é aceita se não houver QTR com status não armazenado.	Apenas os relatórios de QTR

A soma das quantidades de relatórios de QTR para gás e líquido é definida pelo hardware do HFC302, cuja especificação está no item "Quantidades de registros/relatórios suportados pelo HFC302". Portanto, configurando o parâmetro GAS\_QTR, automaticamente implica em alterar o LIQ\_QTR, mantendo-se sempre a quantidade total de especificação do HFC302.

**Armazenamento dos registros/ relatórios em um único banco de dados**

Configurando-se o parâmetro FCVIEW\_VSN com o volume do hard disk do computador que executa o HFCView designado por ler os registros / relatórios do HFC302 em questão, apenas este computador conseguirá fazer tal operação. Evita-se que os registros e relatórios de um determinado HFC302 sejam lidos por diferentes computadores, que armazenariam em diferentes bancos de dados.

Não configurando o parâmetro FCVIEW\_VSN, o seu valor default é branco, implica que qualquer computador executando o HFCView poderá ler e armazenar os registros e relatórios.

**Seleção da unidade de engenharia para cada grandeza**

Existem duas formas de selecionar as unidades de engenharia: a) seleção de todo um conjunto de unidades de engenharia através do parâmetro SYSTEM\_UNITS (metric ou USA units); b) escolha da unidade de engenharia para cada grandeza (custom).

Ver na tabela, a seguir, as unidades de engenharia que podem ser selecionadas pelo usuário no bloco FCT, classificadas como unidades selecionáveis. As unidades derivadas são unidades que o usuário escolhe de forma indireta, por exemplo, o fator de compressibilidade tem como unidade de engenharia o inverso da unidade selecionada para pressão (P\_UNITS).

Parâmetro do FCT	Unid(*)	Descrição	Unidade de Engenharia para USA units	Unidade de Engenharia para SI
<b>UNIDADES SELECIONÁVEIS</b>				
T_UNITS	T	Temperatura	°F	°C
P_UNITS	P	Pressão	psia	kPa
DP_UNITS	DP	Pressão Diferencial	psig	kPa
GD_UNITS	GD	Densidade de Gás	lb/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
LD_UNITS (**)	LD	Densidade de Líquido	°API	kg/m <sup>3</sup>
GV_UNITS	GV	Volume de Gás	MCF	m <sup>3</sup>
LV_UNITS	LV	Volume de Líquido	Bbl	m <sup>3</sup>
M_UNITS	M	Massa	klb	ton
VISC_UNITS	Visc	Viscosidade	cP	Pa.s
EN_UNITS	EN	Energia	MMBTU	GJ
HV_UNITS	HV	Poder Calorífico	BTU/ft <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>
L_UNITS	L	Comprimento	inch	mm
<b>UNIDADES DERIVADAS</b>				
	F	Fator de Compressibilidade - F	1/[P]	
	Elas	Módulo de Elasticidade - E	[P]	
	G	Coeficientes de Expansão Térmica : G1, G <sub>a</sub> e G <sub>c</sub>	1/[T]	
	TV	Totalização de Volume	[V]	
	TM	Totalização de Massa	[M]	
	QV	Vazão Volumétrica	[V]/h	
	QM	Vazão Mássica	[M]/h	
	K	Fator K	pulsos/ [V] ou pulsos / [M]	
	ER	Vazão de Energia	[EN]/h	

(\*) Esta coluna fornece a unidade de engenharia dos parâmetros na tabela de cada bloco funcional.  
 (\*\*) A unidade de engenharia selecionada indicará quais normas utilizar:  
 SG → API-11.1 tabelas 23 & 24 e API-11.2.1.;  
 API → API-11.1 tabelas 5 & 6 e API-11.2.1.;  
 kg/ m<sup>3</sup> → API-11.1 tabelas 53 & 54 (temperatura base de 15°C) ou tabelas 59 & 60 (temperatura base de 20°C) e API-11.2.1.M

Os valores default de alguns parâmetros dependem do sistema de unidades selecionado durante o Setup Inicial. Estes casos são indicados na tabela de parâmetros de cada tipo de bloco na coluna "Default".



**NOTA**

Recomenda-se que todos os relatórios/registros tenham sido lidos do HFC302 e salvos em banco de dados antes de alterar a configuração de unidade de engenharia para qualquer grandeza. Isto porque a unidade de engenharia indicada nos relatórios é aquela configurada no HFC302 no momento em que os relatórios são lidos pelo HFCView.  
 Garante-se com este procedimento a consistência das informações contidas nos relatórios.

**Horário de verão**

Pode-se configurar dia e mês para início (DS\_START\_DAY e DS\_START\_MONTH) e fim (DS\_END\_DAY e DS\_END\_MONTH) do horário de verão, de forma que o HFC302 automaticamente altera data/hora do relógio de tempo real de acordo com a configuração. Estes eventos são registrados na memória do HFC302 (visualizável através do bloco AEV) e são detectados inclusive quando o início ou fim do horário de verão ocorre, enquanto o HFC302 estava desligado.

Abaixo tem-se um exemplo dos relatórios de QTR gerados na transição de fim de horário de verão.  
 DS\_END\_DAY = 8  
 DS\_END\_MONTH = May  
 ENABLE\_REPORT = Hourly & Daily

Item	Tipo de QTR	Período do Relatório			Comentário
		Data/hora de abertura	Data/hora de fechamento	Flow Time	
1	Horário	7 de Maio - 23:00	8 de Maio - 0:00	1 hora	Relatório horário que antecede o fim do horário de verão.
2	Diário	7 de Maio - 0:00	8 de Maio - 0:00	1 dia	Relatório diário que antecede o fim do horário de verão.
3	Horário	7 de Maio - 23:00	8 de Maio - 0:00	1 hora	Segundo relatório horário de 7 de Maio – 23:00 até 8 de Maio – 0:00. Este relatório terá a mesma data/hora de abertura e fechamento do item 1, porém o número do relatório será diferente.
4	Diário	7 de Maio - 23:00	8 de Maio - 0:00	1 hora	Segundo relatório diário do dia 7 de Maio, porém com duração de apenas uma hora.

**Início do período contábil: dia e mês**

A definição dos períodos contábeis, em termos de relatório de QTR, podem diferir do calendário gregoriano ao configurar os seguintes parâmetros:

- START\_HOUR: hora que inicia o dia contábil;
- START\_DAY\_MONTH: dia do mês que inicia o mês.

**Rastreabilidade de transmissores Foundation Fieldbus**

A escrita no parâmetro CONFIG\_LOG\_TRM deve ser realizada sempre na estrutura toda ,nunca parcialmente, pois será rejeitada tal escrita parcial.

Alguns elementos da estrutura serão ignorados durante a operação de escrita, como indicado na tabela a seguir:

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.	Número de Registros Modbus	Ignorado na Escrita (S/N)
1	Meter run (0=master meter; 1-4=meter run number, 253=Gas Station, 254=Liquid Station, 255=Not Specific)	Unsigned8	1	1	S
2	Block tag	Visiblestring[32]	32	16	
3	Relative index	Unsigned16	2	1	
4	Subindex	Unsigned16	2	1	
5	Data type	Unsigned16	2	1	
6	Login number (0 to 29,100=HFCView)	Unsigned8	1	1	S
7	Date and time	Date	7	6	S
8	As found	Octetstring[16]	16	8	
9	As left	Octetstring[16]	16	8	
10	Storage state	Unsigned8	1	1	S
11	Log counter (0 to 65000)	Unsigned16	2	1	S
12	Username	Visiblestring[8]	8	4	S

total da estrutura: 90bytes / 49 registros Modbus

Procedimento ao sobre-escrever no logger

#### Diagnóstico e Correção de Problemas

1. Falha na escrita nos parâmetros LOGIN e USER\_NAME: verificar se um outro usuário já está registrado, portanto a escrita é possível apenas quando estiver logoff;
2. Falha na escrita do parâmetro USER\_NAME\_x: verificar se um outro usuário já possui o user name desejado;
3. Falha no processo de logon: verificar se foi selecionado o correto LOGIN/USER\_NAME e o nível configurado em LOGIN\_LEVEL ou LOG\_MODE = User acknowledge e LOG\_FULL= ATV;
4. BLOCK\_ERR. Out of Service : bloco no modo Out of service;
5. BLOCK\_ERR. Block configuration : indica a existência de blocos para medição de gás, porém não foi reservado QTR para gás, ou de forma semelhante para líquido.

#### Modos Suportados

O/S e AUTO.

#### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4 (CL)	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal=4xx. xx1-4xx.xx3 Actual=3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja Parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A1) (CL) (Init)	2 IS	SYSTEM_UNITS 4xx.xx4	Unsigned8	0=SI 1=USA units 2=Custom	0	E	S	Sistema internacional (metro cúbico, metro, Celsius, kPa) Sistema americano (barril, polegada, Fahrenheit, psi) A opção Custom indica a livre escolha da unidade de engenharia para cada grandeza.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
8 (A1) (CL)(Init)	2 IS	T_UNITS 4xx.xx5	Unsigned16	1000=Kelvin 1001=Celsius 1002=Fahrenheit	Celsius	E	S	Unidade de engenharia para temperatura.
9 (A1) (CL) (Init)	2 IS	P_UNITS 4xx.xx6	Unsigned16	1130=Pa 1132=Mpa 1133=kPa 1137=bar 1138=mbar 1139=torr 1140=atm 1141=psi 1144=g/cm <sup>2</sup> 1145=kgf/cm <sup>2</sup> 1147=inH2O 4°C 1148=inH2O 68 °F 1150=mmH2O 4°C 1151= mmH2O 68 °F 1154=ftH2O 68 °F	KPa	E	S	Unidade de engenharia para pressão estática.
10 (A1) (CL) (Init)	2 IS	DP_UNITS 4xx.xx7	Unsigned16	1130=Pa 1132=Mpa 1133=kPa 1137=bar 1138=mbar 1139=torr 1140=atm 1141=psi 1144=g/cm <sup>2</sup> 1145=kgf/cm <sup>2</sup> 1147=inH2O 4°C 1148=inH2O 68 °F 1150=mmH2O 4°C 1151= mmH2O 68 °F 1154=ftH2O 68 °F	KPa	E	S	Unidade de engenharia para pressão diferencial.
11 (A1) (CL) (Init)	2 IS	GD_UNITS 4xx.xx8	Unsigned16	1097= Kg/m <sup>3</sup> 1107=lb/ft <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para densidade do gás.
12 (A1) (CL) (Init)	2 IS	LD_UNITS 4xx.xx9	Unsigned16	1097= Kg/m <sup>3</sup> 1113=API 1599 = relative density/SG	Kg/m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para densidade do líquido. A seleção desta unidade indica qual tabela utilizar nos cálculos dos fatores de correção (CTL e CPL).
13 (A1) (CL) (Init)	2 IS	GV_UNITS 4xx.x10	Unsigned16	1034=cubic meter 1038=liter 1048=US gallon 1051=barrel 1600=MCF 1610=MMCF	m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para volume de gás.
14 (A1) (CL) (Init)	2 IS	LV_UNITS 4xx.x11	Unsigned16	1034=cubic meter 1038=liter 1048=US gallon 1051=barrel 1600=MCF	m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para volume de líquido.
15 (A1) (CL) (Init)	2 IS	M_UNITS 4xx.x12	Unsigned16	1088=kilogram 1092=ton 1094=pound 1601=kilo pound	ton	E	S	Unidade de engenharia para massa.



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
16 (A1) (CL) (Init)	2 IS	EN_UNITS 4xx.x13	Unsigned16	1171=Gigajoules1172 =MJ 1179=KWh 1602=MMBtu 1603=MBtu	GJ	E	S	Unidade de engenharia para energia.
17 (A1) (CL) (Init)	2 IS	HV_UNITS 4xx.x14	Unsigned16	1604=MJ/ m <sup>3</sup> 1605=KJ/m <sup>3</sup> 1606=KJ/dm <sup>3</sup> 1607=Kcal/m <sup>3</sup> 1608=BTU/in <sup>3</sup> 1609=BTU/ft <sup>3</sup> =KWh/m <sup>3</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para poder calorífico.
18 (A1) (CL) (Init)	2 IS	VISC_UNITS 4xx.x15	Unsigned16	1159=Pascal second 1162=centipoise	Pa.s	E	S	Unidade de engenharia para viscosidade.
19 (A1) (CL) (Init)	2 IS	L_UNITS 4xx.x16	Unsigned16	1013=mm 1019=in	mm	E	S	Unidade de engenharia para comprimento.
20 (A2) (Init)	2 IS	USER_NAME_1 4xx.x17 - 4xx.x20	Visiblestring[8]		User 1		S	User name relacionado ao login 1.
21 (A2) (Init)	2 IS	USER_NAME_2 4xx.x21 - 4xx.x24	Visiblestring[8]		User 2		S	User name relacionado ao login 2.
22 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_3 4xx.x25 - 4xx.x28	Visiblestring[8]		User 3		S	User name relacionado ao login 3.
23 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_4 4xx. x29 - 4xx. x32	Visiblestring[8]		User 4		S	User name relacionado ao login 4.
24 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_5 4xx..x33 - 4xx.x36	Visiblestring[8]		User 5		S	User name relacionado ao login 5.
25 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_6 4xx.x37 - 4xx.x40	Visiblestring[8]		User 6		S	User name relacionado ao login 6.
26 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_7 4xx.x41 - 4xx.x44	Visiblestring[8]		User 7		S	User name relacionado ao login 7.
27 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_8 4xx.x45 - 4xx.x48	Visiblestring[8]		User 8		S	User name relacionado ao login 8.
28 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_9 4xx.x49 - 4xx.x52	Visiblestring[8]		User 9		S	User name relacionado ao login 9.
29 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_10 4xx.x53 - 4xx.x56	Visiblestring[8]		User 10		S	User name relacionado ao login 10.
30 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_11 4xx.x57 - 4xx.x60	Visiblestring[8]		User 11		S	User name relacionado ao login 11.
31 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_12 4xx.x61 - 4xx.x64	Visiblestring[8]		User 12		S	User name relacionado ao login 12.
32 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_13 4xx.x65 - 4xx.x68	Visiblestring[8]		User 13		S	User name relacionado ao login 13.
33 (A2) (Init)	4 IS	USER_NAME_14 4xx.x69 - 4xx.x72	Visiblestring[8]		User 14		S	User name relacionado ao login 14.
34 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_15 4xx.x73 - 4xx.x76	Visiblestring[8]		User 15		S	User name relacionado ao login 15.
35 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_16 4xx.x77 - 4xx.x80	Visiblestring[8]		User 16		S	User name relacionado ao login 16.
36 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_17 4xx.x81 - 4xx.x84	Visiblestring[8]		User 17		S	User name relacionado ao login 17.
37 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_18 4xx.x85 - 4xx.x88	Visiblestring[8]		User 18		S	User name relacionado ao login 18.
38 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_19 4xx.x89 - 4xx.x92	Visiblestring[8]		User 19		S	User name relacionado ao login 19.
39 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_20 4xx.x93 - 4xx.x96	Visiblestring[8]		User 20		S	User name relacionado ao login 20.
40 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_21 4xx.x97 - 4xx.100	Visiblestring[8]		User 21		S	User name relacionado ao login 21.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
41 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_22 4xx.101 - 4xx.104	Visiblestring[8]		User 22		S	User name relacionado ao login 22.
42 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_23 4xx.105 - 4xx.108	Visiblestring[8]		User 23		S	User name relacionado ao login 23.
43 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_24 4xx.109 - 4xx.112	Visiblestring[8]		User 24		S	User name relacionado ao login 24.
44 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_25 4xx.113 - 4xx.116	Visiblestring[8]		User 25		S	User name relacionado ao login 25.
45 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_26 4xx.117 - 4xx.120	Visiblestring[8]		User 26		S	User name relacionado ao login 26.
46 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_27 4xx.121 - 4xx.124	Visiblestring[8]		User 27		S	User name relacionado ao login 27.
47 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_28 4xx.125 - 4xx.128	Visiblestring[8]		User 28		S	User name relacionado ao login 28.
48 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_29 4xx.129 - 4xx.132	Visiblestring[8]		User 29		S	User name relacionado ao login 29.
49 (A2) (Init)	IS	USER_NAME_30 4xx.133 - 4xx.136	Visiblestring[8]		User 30		S	User name relacionado ao login 30.
50 (RA) (Init)	2 IS	LOGIN_LEVEL 4xx.137 - 4xx.166	Unsigned8[30]	0=Authorized person 1=Administrator 2=Level 1 3=Level 2 255=Not allowed	First=Administrator Others=Not allowed	E	S	Escrevendo neste parâmetro, é possível atribuir um nível de mudança de configuração adequado para cada um dos 30 Logins. É necessário efetuar o Logon com nível de Administrador para escrever neste parâmetro.
51(RA) (Init)	IS	PASSWORD 4xx.167 - 4xx.196	Unsigned16 [30]	4 to 65535	4	Na	S	Escrevendo neste parâmetro é possível configurar o password para cada Login associado. É possível escrever e ler neste parâmetro somente se o operador estiver com nível de Administrador ou Authorized person. Somente quando registrado como Administrador, o password retornará, exceto se o nível de acesso for Authorized person. Caso contrário, será indicado zero.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
52 (RA) (Init)	IS	PASSWORD_2 4xx.197 - 4xx.226	Unsigned16[30 ]	0 = double password disabled 4 to 65535	0	Na	S	Escrevendo neste parâmetro, é possível configurar o password para cada Login associado. É possível escrever e ler neste parâmetro, somente se o operador estiver com nível de Administrador ou se estiver registrado com o Login correspondente. Somente quando registrado como Administrador, o valor real do parâmetro poderá ser lido via comunicação. Caso contrário, será indicado zero.
53(A1) (CL)	2 CF	LOGON_TIMEOUT 4xx.227	Unsigned16	0 = never expire	0	Min	S	O Logon expira automaticamente após passar este tempo sem qualquer escrita em um parâmetro sob Audit Trail.
54 (AA) (CL) (Init)	2 IS	GAS_QTR 4xx.228	Unsigned16	0 to 1000	-	Na	S	Número de QTR para gás. A diferença entre a quantidade de QTR suportados pelo módulo HFC302 e este parâmetro é o número de QTR reservado para líquido. A escrita neste parâmetro é aceita somente se não houver relatório com status não armazenado.
55 (AA) (CL) (Init)	2 IS	LIQ_QTR 4xx.229	Unsigned16	0 to 1000	-	Na	S	Número de QTR para líquido. A diferença entre a quantidade de QTR suportados pelo módulo HFC302 e este parâmetro é o número de QTR reservado para gás. A escrita neste parâmetro é aceita somente se não houver relatório com status não armazenado.
56 (AA) (CL)	2 CF	FCVIEW_VSN 4xx.230-4xx.234	Visiblestring[10 ]		Blank		S	Número serial de volume do disco rígido onde o HFCView está instalado. Somente o HFCView executado neste microcomputador conseguirá comunicar com o HFC302.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
57	1	CLEAR_LOG 4xx.235	Unsigned8	0 = None 1 = Clear all loggers 2=ATV-config log 3=AEV-alarm and event 4=LMFV-proving 5=WTV-well test 6=GTV-gas 7=LTV-liquid 8=HV 9=PTV	0	Na	D/RO	Parâmetro sem funcionalidade.
58(CL)	CF	COMPANY_NAME 4xx.236- 4xx.251	Visiblestring[32]		Blank		S	Identificação da companhia. É utilizada na geração dos relatórios.
59(CL)	CF	LOCAL_NAME 4xx.252 - 4xx.267	Visiblestring[32]		Blank		S	Identificação do local onde a medição está sendo realizada. É utilizada na geração dos relatórios.
60(CL)	CF	RESPONSIBLE_NAME 4xx.268 - 4xx.283	Visiblestring[32]		Blank		S	Identificação do responsável pelos relatórios.
61(CL)	CF	MANAGER_NAME 4xx.284 - 4xx.299	Visiblestring[32]		Blank		S	Identificação do gerente responsável pelos relatórios.
62	1 OP	LOGIN 4xx.300	Unsigned8	1 to 30=Login 1 / 30	0	E	D	Seleção do login para mudança de configuração com restrição de acesso.
63	1 OP	USER_NAME 4xx.301-4xx.304	Visiblestring[8]		Blank		D	Seleção do user name para alterar a configuração.
64	1 OP	PASSWORD_CODE 4xx.305	Unsigned16	Read : 0=Logoff 1=Logon 2=WaitingPW1 3=WaitingPW2 Write: 0=Logoff 4 to 65535, =password	0	Na	D	Este parâmetro tem dupla funcionalidade. Quando em leitura, valor 1 indica Logon, e portanto é possível mudar a configuração com restrição de acesso. Quando zero é escrito, significa que o operador deseja fazer o logoff. Quando um valor de 4 a 65535 é escrito, significa que o usuário está tentando se logar.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
65	1 OP	PASSWORD_COD E_2 4xx.306	Unsigned16	Read : 0=Logoff 1=Logon 2=WaitingPW1 3=WaitingPW2 Write: 0=Logoff 4 to 65535=password	0	Na	D	Quando estiver trabalhando com dupla password, a segunda password deve ser escrita neste parâmetro. Este parâmetro tem dupla funcionalidade. Quando em leitura, valor 1 indica Logon, e portanto é possível mudar a configuração com restrição de acesso. Quando zero é escrito, significa que o operador deseja fazer o logoff. Quando é escrito um valor de 4 a 65535, significa que o usuário está tentando se logar.
66 (A2)	1 OP, MN	RTC 4xx.307 - 4xx.312	Date				N	Data e hora em tempo real.
67	1 OP, MN	RTC_RD 3xx.xx3 - 3xx.xx9	Unsigned8[7]				D / RO	Data e hora em tempo real lido do HFC302 no formato numérico.
68	1 MN	RTC_WR 4xx.313 - 4xx.319	Unsigned8[7]				D	Data e hora a ser escrito no relógio de tempo real do HFC302 em formato numérico.
69 (A2)	1 MN	RTC_CMD 4xx.320	Unsigned8	0=None 1=Copy from HFC302 to RTC_WR 2=Copy from RTC_WR to HFC302 3=Failed	0	E	D	Comando para ler ou escrever no relógio de tempo real do HFC302.
70 (A2) (CL)	2 CF	DS_START_DAY 4xx.321	Unsigned8	0 to 31 0=disabled	0	NA	S	Dia do início do horário de verão.
71 (A2) (CL)	2 CF	DS_START_MONT H 4xx.322	Unsigned8	0 to 12 0=disabled 1=January 2=February .. 12=December	0	E	S	Mês do início do horário de verão.
72 (A2) (CL)	2 CF	DS_END_DAY 4xx.323	Unsigned8	0 to 31 0=disabled	0	NA	S	Dia do término do horário de verão.
73 (A2) (CL)	2 CF	DS_END_MONTH 4xx.324	Unsigned8	0 to 12 0=disabled 1=January 2=February .. 12=December	0	E	S	Mês do término do horário de verão.
74 (CL)	2 CF	START_HOUR 4xx.325	Unsigned8	0 to 23	0	Hour	S	Hora que inicia o período contábil do dia.
75 (CL)	2 CF	START_DAY_MON TH 4xx.326	Unsigned8	1 to 28	1	Day of month	S	Dia que inicia o período contábil do mês.
76	1 OP	WARNING 3xx.x10	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	D / RO	Quando houver relatório em estado not-stored entre os cinco primeiros relatórios (os relatórios mais antigos), o tipo de relatório correspondente será indicado neste parâmetro.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
77	1 OP	OVERFLOW 4xx.327	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	D	Se um relatório é sobreposto e estava com status not-stored, então o tipo de relatório correspondente será indicado neste parâmetro. Somente quando usuário escrever neste parâmetro no bit correspondente o valor 1, então considera-se reconhecido o evento e o bit correspondente deste parâmetro vai para zero.
78	1	UPDATE_EVT 3xx.x11 – 3xx.x17 4xx.328	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
79	1	BLOCK_ALM 3xx.x18 – 3xx.x24 4xx.329	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.
80	CF	CONFIG_LOG_TR M 4xx.330 – 4xx.378	DS-273				D	Rastreabilidade de configuração dos transmissores FF.
81 (AP)	MN	SEALED_CONDITI ON 4xx.379	Unsigned8	0=Not sealed 1=Sealed	0	E	S	Identificação se o sistema se encontra em “sealed condition” ou não. Somente o usuário com acesso “Authorized person-AP” consegue escrever neste parâmetro o valor “Sealed”. Escrita em qualquer parâmetro com rastreabilidade leva este parâmetro para o valor “Not sealed”.
82	MN	LEGAL_SW_VERSI ON 3xx.x25	Unsigned32	> 0	-	Na	S / RO	Versão do módulo de software sob controle metrológico legal.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro End.Modbus	Tipo Dado (comp.)	Faixa Valida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
83	OP	LOG_FULL 4xx.380	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	D	Se um tipo de log está com a memória cheia, então o tipo de relatório correspondente será indicado neste parâmetro. Somente quando o usuário escrever neste parâmetro no bit correspondente o valor 1, então apaga-se o relatório mais antigo e então uma nova medição pode ser realizada. Enquanto isto, os blocos ficariam no modo O/S.
84 (A1) (CL)	CF	LOG_MODE 4xx.381	Unsigned8	0=Automatic overwrite 1=User acknowledge	0	Na	S	Indica se o mecanismo de log opera com mecanismo de sobre-escrita automático ou requisita operação manual do usuário.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AP-Authorized person, AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL=209 bytes (inclui block tag e profile); V1-75 bytes; V2-95 bytes; V3-8 bytes; V4-99 bytes  
 HFCView: OP (Operação), IS (Setup Inicial), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## **GKD – Base de Conhecimento para Gás**

### **Descrição**

Por se tratar de um bloco transdutor específico para medição de gás, porém não específico de uma vazão medida, a configuração das condições base neste bloco afetam o cálculo de todas as instâncias do bloco GT.

### **Condições base para medição de gás**

As definições da temperatura e pressão base (BASE\_TEMPERATURE e BASE\_PRESSURE respectivamente) para medição de gás são utilizadas no cálculo da vazão em condições base (Qb), em função da vazão nas condições de escoamento (Qv).

### **Composição e informações sobre cada produto**

O HFC302 suporta até vinte produtos para gás natural, que significa diferentes composições, poder calorífico, densidade relativa, forma de obtenção (entrada manual ou via cromatógrafo) e se HFC302 calcula poder calorífico, densidade relativa e coeficiente isentrópico. Sendo que um mesmo produto pode ser referenciado por mais que uma medição de gás no mesmo HFC302. A aplicação típica seria o uso de um cromatógrafo medindo a composição do gás na tubulação antes de uma bifurcação, em que se tem duas estações de medição usando o mesmo HFC302.

Os vinte produtos para gás natural são configurados e visualizados através dos parâmetros PRODUCT1 a PRODUCT20.

Para cada produto tem-se:

- COMPOSITION\_Px: seleciona-se a forma de obtenção da composição do gás que pode ser através do cromatógrafo ou entrada manual pelo usuário (“user enter”) ou composições típicas que são citadas como referência por normas internacionais (Gulf Coast, Amarillo, Ekofisk, High N<sub>2</sub>, High CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>);
- CALC\_Px: seleciona se o poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr) e/ou coeficiente isentrópico devem ser calculados pelo HFC302. Por exemplo, se foi selecionado para o HFC302 calcular apenas o poder calorífico (Hv), então o valor fornecido para o poder calorífico na entrada manual será ignorado e a densidade relativa deve ser fornecida. Se a forma de obtenção da composição é através do cromatógrafo, então no bloco GC a entrada GC\_HV será ignorada e a entrada GC\_REL\_DENSITY deve ser linkada.
- PRODUCTx: Indica a composição, poder calorífico e densidade relativa utilizados de fato no cálculo da vazão, sendo que tais informações foram checadas em termos de consistência seja qual for a forma selecionada para obtenção da composição, poder calorífico e densidade relativa.

### **Composição fornecida pelo usuário**

Quando a composição do gás é resultado de uma análise laboratorial, então o usuário deverá entrar com tais valores no TEMPORARY\_PRODUCT, e depois solicitar a transferência para o produto desejado através de um comando (GKD\_CMD). As opções disponíveis para o parâmetro GKD\_CMD para escrita estão indicadas na tabela de parâmetros na coluna “Faixa válida” através do sufixo “(Wr)”. Estas opções de escrita são basicamente para transferência do temporário para o produto, ou o inverso.

Antes de realizar a transferência para o produto, o HFC302 faz um check de consistência dos dados fornecidos em termos de range para cada componente e soma dos percentuais. Se encontrada inconsistência, está será indicada em detalhes no parâmetro GKD\_CMD.

A transferência para o produto selecionado incluirá os valores do poder calorífico e densidade relativa se foi configurado que o HFC302 não calculará tais variáveis.

Outra forma para a entrada da composição do gás é escrever a composição total do gás, em vez de componente por componente, em seguida, ele será verificado. Se for compatível, a escrita será realizada.

A tabela seguinte indica a substância associada ao elemento no array da composição do gás (PRODUCTx e TEMPORARY\_PRODUCT).



	Offset End.Modbus	Descrição
1	xxx.xx0 - xxx.xx1	Mol % - Metano
2	xxx.xx2 - xxx.xx3	Mol % -Nitrogênio
3	xxx.xx4 - xxx.xx5	Mol % - Dióxido de Carbono
4	xxx.xx6 - xxx.xx7	Mol % - Etano
5	xxx.xx8 - xxx.xx9	Mol % - Propano
6	xxx.x10 - xxx.x11	Mol % - Água
7	xxx.x12 - xxx.x13	Mol % - Sulfito de Hidrogênio
8	xxx.x14 - xxx.x15	Mol % - Hidrogênio
9	xxx.x16 - xxx.x17	Mol % - Monóxido de Carbono
10	xxx.x18 - xxx.x19	Mol % - Oxigênio
11	xxx.x20 - xxx.x21	Mol % - i-Butano
12	xxx.x22 - xxx.x23	Mol % - n-Butano
13	xxx.x24 - xxx.x25	Mol % - i-Pentano
14	xxx.x26 - xxx.x27	Mol % - n-Pentano
15	xxx.x28 - xxx.x29	Mol % - n-Hexano
16	xxx.x30 - xxx.x31	Mol % - n-Heptano
17	xxx.x32 - xxx.x33	Mol % - n-Octano
18	xxx.x34 - xxx.x35	Mol % - n-Nonano
19	xxx.x36 - xxx.x37	Mol % - n-Decano
20	xxx.x38 - xxx.x39	Mol % - Hélio
21	xxx.x40 - xxx.x41	Mol % - Argônio
22	xxx.x42 - xxx.x43	Reservado
23	xxx.x44 - xxx.x45	Reservado
24	xxx.x46 - xxx.x47	Poder Calorífico [HV]
25	xxx.x48 - xxx.x49	Densidade Relativa (gravidade específica)
26	xxx.x50 - xxx.x51	Reservado
27	xxx.x52 - xxx.x53	Reservado
28	xxx.x54 - xxx.x55	Reservado/Total Mol % (*)

(\*) Para o parâmetro TEMPORARY\_PRODUCT, este elemento indica o total das porcentagens.

#### Registro de alteração em configuração para a composição fornecida pelo usuário

Ao escrever nos parâmetros PRODUCTx indiretamente através do TEMPORARY\_PRODUCT e GKD\_CMD, será executada uma comparação entre o valor antigo e o novo para cada elemento e, somente quando forem diferentes, será registrado como alteração em configuração, então isto minimizará a quantidade de registros.

#### Informação sobre o medidor de vazão de sinal em pulso (METERx\_INFO)

A principal característica do medidor que deve ser configurada no METERx\_INFO é o NKF, fator utilizado para conversão dos pulsos em volume ou massa. Outras informações são strings para identificação do fabricante do medidor, número de série, modelo, tamanho e número do medidor.

Estas informações sobre o medidor estão associadas ao número da vazão medida, isto é, o METER1\_INFO se refere ao medidor usado na vazão medida número 1 e o METER2\_INFO se refere à vazão medida número 2, e assim por diante. Isto significa que o bloco GT, que tem o parâmetro STRATEGY igual a 3 e estiver utilizando um sensor de vazão de sinal em pulso, utilizará o NKF do parâmetro METER3\_INFO.

Se o sensor selecionado para medição de vazão não utiliza um sinal em pulso, então este parâmetro pode ser ignorado.

#### Histórico de meter factor para cada medidor

Os parâmetros MFx\_HISTORY armazenam os oito últimos meter factor do medidor, sendo que o usuário pode escrever apenas no primeiro elemento da estrutura, e implicará no deslocamento das últimas sete alterações do meter factor e correspondente data/hora para a entrada do novo valor. O parâmetro MF1\_HISTORY está associado à vazão medida 1 e o parâmetro MF2\_HISTORY está associado à vazão medida 2, de forma análoga para os demais.

#### Pressão atmosférica local

Configurar no parâmetro ATMOSPHERE\_PRESSURE a pressão atmosférica local onde está instalado o sistema de medição, que será utilizado para converter a pressão manométrica em pressão absoluta (valor de fato utilizado nos cálculos da vazão), deve ser configurado no bloco GT.PRESSURE\_TYPE para pressão manométrica. Portanto para cada bloco de cálculo da vazão

(GT) tem-se a configuração se a pressão estática fornecida é absoluta ou manométrica (e neste caso será feita a soma com a pressão atmosférica local).

### Diagnóstico e Correção de Problemas

1. BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco no modo Out of service;
2. Falha na transferência da composição do TEMPORARY\_PRODUCT para o produto desejado: de acordo com a indicação no parâmetro GKD\_CMD. Se for indicado especificamente uma das substâncias, verificar o range de acordo com a tabela, a seguir:

Substância	Faixa Normal	Range Expandido	Faixa Extrapolada
Densidade relativa	0.554 a 0.87	0,07 a 1,52	0,07 a 1,52
Poder calorífico	18.7 a 45.1 MJ/ m3	0 a 66 MJ/m <sup>3</sup>	0 a 66 MJ/m3
Mol % - Metano	45 a 100	0 a 100	0 a 100
Mol % - Nitrogênio	0 a 50	0 a 100	0 a 100
Mol % - Dióxido de Carbono	0 a 30	0 a 100	0 a 100
Mol % - Etano	0 a 10	0 a 100	0 a 100
Mol % - Propano	0 a 4	0 a 12	0 a 100
Mol % - Total de butanos	0 a 1	0 a 6	0 a 100
Mol % - Total de pentanos	0 a 0.3	0 a 4	0 a 100
Mol % - Total de hexanos +	0 a 0.2	0 a Dew Point	0 a 100
Mol % - Helio	0 a 0.2	0 a 3	0 a 3
Mol % - Hidrogênio	0 a 10	0 a 100	0 a 100
Mol % - Monóxido de carbono	0 a 3	0 a 3	0 a 3
Mol % - Argônio	0	0 a 1	0 a 1
Mol % - Oxigênio	0	0 a 21	0 a 21
Mol % - Água	0 a 0.05	0 a Dew Point	0 a Dew Point
Mol % - Sulfito de Hidrogênio	0.02	0 a 100	0 a 100

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8		1	None	S	
5	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal=4xx.xx 1-4xx.xx3 Actual=3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A1) (CL)	2 CF	BASE_TEMPERATURE 4xx.xx4 - 4xx.xx5	Float	-130 a 400 °C	SI=15.00 USA=60	T	S	Temperatura base para o fluido, cujo valor default depende do SYSTEM_UNITS selecionado no bloco FCT.
8 (A1) (CL)	2 CF	BASE_PRESSURE 4xx.xx6 - 4xx.xx7	Float	1E-13 a 280 MPa	SI=101.32 5 USA=14.7 3	P	S	Pressão base para o gás, cujo valor default depende do SYSTEM_UNITS selecionado no bloco FCT.
9 (A2) (CL)	2 CF	ATMOSPHERE_PRESSURE 4xx.xx8-4xx.xx9	Float	> 0.0	SI=101.32 5 USA=14.7 3	P	S	Pressão atmosférica local. Usada quando selecionada pressão manométrica no bloco GT.PRESSURE_TYPE.
10 (A2) (CL)	2 CF	AVERAGING_SEL 4xx.x10	Unsigned8	0=Flow-dependent time-weighted 1=flow-weighted	1	E	S	Método de cálculo da média para as medições de gás.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
11 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P1 4xx.x11	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 1. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitida entrada manual na composição de gás.
12 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P1 4xx.x12	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona as variáveis referentes ao PRODUCT1 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K).
13 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P2 4xx.x13	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 2. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitida entrada manual da composição de gás.
14 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P2 4xx.x14	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona as variáveis referentes ao PRODUCT2 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K).
15 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P3 4xx.x15	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 3. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitida entrada manual da composição de gás.
16 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P3 4xx.x16	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona as variáveis referentes ao PRODUCT3 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K).
17 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P4 4xx.x17	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 4. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitida entrada manual da composição de gás.
18(A 2) (CL)	2 CF	CALC_P4 4xx.x18	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT4 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K).
19 (A2) (CL)	3 OP	PRODUCT1 4xx.x19 - 4xx.x74	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 1 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
20 (A2) (CL)	OP	PRODUCT2 4xx.x75 – 4xx.130	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 2 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
21 (A2) (CL)	OP	PRODUCT3 4xx.131 – 4xx.186	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 3 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
22 (A2) (CL)	OP	PRODUCT4 4xx.187 – 4xx.242	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 4 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
23	1 OP	TEMPORARY_PRODUCT 4xx.243 – 4xx.298	Float[28]	0 to 100% Gr: 0.07 to 1.52 Hv : > 0		%	D	Composição temporária de gás enquanto está sendo editada, após isto, ela deve ser transferida para o PRODUCTx desejado através do GKD_CMD.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
24 (R)	1 OP	GKD_CMD 4xx.299	Unsigned8	0=None 1=Transfer to PRODUCT1(Wr) 2=Transfer to PRODUCT2(Wr) 3=Transfer to PRODUCT3(Wr) 4=Transfer to PRODUCT4(Wr) 11=Methane 12=Nitrogen 13=Carbon Dioxide 14=Ethane 15=Propane 16=Water 17=Hydrogen sulfide 18=Hydrogen 19=Carbon monoxide 20=Oxygen 21=I-Butane 22=n-Butane 23=I-Pentane 24=n-Pentane 25=n-Hexane 26=n-Heptane 27=n-Octane 28=n-Nonane 29=n-Decane 30=Helium 31=Argon 32=Total butanes 33=Total Pentanes 34=HV 35=Gr 101...120=Copy from PRODUCT1...120(Wr) 201=Total greater than 100% 202=Total less than 100% 203=Inconsistent composition 205...220=Transfer to PRODUCT5...20(Wr) 253=Successful transfer, but in expande range 254=Successful transfer, but in extrapolated range 255=Successful transfer	0	Na	D	<p>Basicamente, é possível executar dois tipos de operação: transferir a composição de gás do parâmetro TEMPORARY_PRODUCT para o produto desejado ou copiá-lo do PRODUCTx para o TEMPORARY_PRODUCT.</p> <p>O segundo tipo de operação é recomendado quando se pretende ajustar somente alguns componentes.</p> <p>Após um comando, retornará o resultado da verificação de consistência.</p>

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória/Modo	Descrição
25 (A2) (CL)	4 CF	METER1_INFO 4xx.300 – 4xx.336	DS-268				S	Informação do meter 1 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 1 é selecionado.
26 (A2) (CL)	4 CF	METER2_INFO 4xx.337 – 4xx.373	DS-268				S	Informação do meter 2 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 2 é selecionado.
27 (A2) (CL)	CF	METER3_INFO 4xx.374 – 4xx.410	DS-268				S	Informação do meter 3 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 3 é selecionado.
28 (A2) (CL)	CF	METER4_INFO 4xx.411 – 4xx.447	DS-268				S	Informação do meter 4 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 4 é selecionado.
29 (A2)	MN	MF1_HISTORY 3xx.xx3 – 3xx.x64 4xx.448 – 4xx.449	DS-271	0.8 to 1.2	1.0000		S	Últimos 8 meter factors e as correspondentes data/hora para o meter 1. O primeiro elemento do array é MF utilizado e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
30 (A2)	MN	MF2_HISTORY 3xx.x65 – 3xx.126 4xx.450 – 4xx.451	DS-271	0.8 to 1.2	1.0000		S	Últimos 8 meter factors e as correspondentes data/hora para o meter 2. O primeiro elemento do array é MF utilizado e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
31 (A2)	MN	MF3_HISTORY 3xx.127 – 3xx.188 4xx.452 – 4xx.453	DS-271	0.8 to 1.2	1.0000		S	Últimos 8 meter factors e as correspondentes data/hora para o meter 3. O primeiro elemento do array é MF utilizado e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
32 (A2)	MN	MF4_HISTORY 3xx.189 – 3xx.250 4xx.454 – 4xx.455	DS-271	0.8 to 1.2	1.0000		S	Últimos 8 meter factors e as correspondentes data/hora para o meter 4. O primeiro elemento do array é MF utilizado e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
33		UPDATE_EVT 3xx.251 – 3xx.257 4xx.456	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
34		BLOCK_ALM 3xx.258 – 3xx.264 4xx.457	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.
35 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P5 4xx.458	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 5. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
36 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P5 4xx.459	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT5 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
37 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P6 4xx.460	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 6. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
38 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P6 4xx.461	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT6 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
39 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P7 4xx.462	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 7. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
40 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P7 4xx.463	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT7 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
41 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P8 4xx.464	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 8. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
42 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P8 4xx.465	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT8 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
43 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P9 4xx.466	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 9. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
44 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P9 4xx.467	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT9 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
45 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P10 4xx.468	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 10. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
46 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P10 4xx.469	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT10 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
47 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P11 4xx.470	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 11. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
48 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P11 4xx.471	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT11 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
49 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P12 4xx.472	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 12. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
50 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P12 4xx.473	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT12 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K).
51 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P13 4xx.474	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 13. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
52 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P13 4xx.475	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT13 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
53 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P14 4xx.476	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 14. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
54 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P14 4xx.477	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT14 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
55 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P15 4xx.478	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 15. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
56 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P15 4xx.479	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT15 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
57 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P16 4xx.480	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 16. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
58 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P16 4xx.481	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT16 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
59 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P17 4xx.482	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 17. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
60 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P17 4xx.483	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT17 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
61 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P18 4xx.484	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 18. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
62 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P18 4xx.485	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT18 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
63 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P19 4xx.486	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 19. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
64 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P19 4xx.487	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT19 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
65 (A2) (CL)	2 CF	COMPOSITION_P20 4xx.488	Unsigned8	0 - User Enter 1 - Chromatograph 2 - Gulf Coast 3 - Amarillo 4 - Ekofisk 5 - High N <sub>2</sub> 6 - High CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	3	E	S	Define a fonte de composição de gás para o produto 20. Ao selecionar "Chromatograph", não será permitido entrada manual da composição de gás.
66 (A2) (CL)	2 CF	CALC_P20 4xx.489	Bitstring[2]	Veja a descrição de CALC_Px	3	E	S	Seleciona se o poder calorífico (HV) e/ou densidade relativa (Gr) do PRODUCT20 que deve(m) ser calculado(s) pelo HFC302 como poder calorífico (Hv), densidade relativa (Gr), coeficiente isentrópico (K)..
67 (A2) (CL)	OP	PRODUCT5 4xx.490 – 3xx.545	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 5 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
68 (A2) (CL)	OP	PRODUCT6 4xx.546 – 4xx.601	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 6 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
69 (A2) (CL)	OP	PRODUCT7 4xx.602 – 4xx.657	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 7 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
70 (A2) (CL)	OP	PRODUCT8 4xx.658 – 4xx.713	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 8 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
71 (A2) (CL)	OP	PRODUCT9 4xx.714 – 4xx.769	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 9 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
72 (A2) (CL)	OP	PRODUCT10 4xx.770 – 4xx.825	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 10 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
73(A2) (CL)	OP	PRODUCT11 4xx.826 – 4xx.881	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 11 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
74 (A2) (CL)	OP	PRODUCT12 4xx.882 – 4xx.937	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 12 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
75 (A2) (CL)	OP	PRODUCT13 4xx.938 – 4xx.993	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 13 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
76 (A2) (CL)	OP	PRODUCT14 4xx.994 – 4x1.049	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 14 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
77 (A2) (CL)	OP	PRODUCT15 4x1.050 – 4x1.105	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 15 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
78 (A2) (CL)	OP	PRODUCT16 4x1.106 – 4x1.161	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 16 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
79 (A2) (CL)	OP	PRODUCT17 4x1.162 – 4x1.217	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 17 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
80 (A2) (CL)	OP	PRODUCT18 4x1.218 – 4x1.273	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 18 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
81 (A2) (CL)	OP	PRODUCT19 4x1.274 – 4x1.329	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 19 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).
82 (A2) (CL)	OP	PRODUCT20 4x1.330 – 4x1.385	Float[28]				N / Wr em todo parâmetro	Informação sobre o produto 20 (incluindo composição de gás, poder calorífico, densidade relativa).

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL=791 bytes (inclui block tag e profile); V1-121 bytes; V2-55 bytes; V3-120 bytes; V4-77 bytes  
 HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## LKD – Base de Conhecimento para Líquido

### Descrição

Por se tratar de um bloco transdutor específico para medição de líquido, porém não específico de uma vazão medida, a configuração das condições base neste bloco afetam os cálculos de todas as instâncias dos blocos para medição de líquido, que fazem o cálculo de corretor de vazão, exceto o bloco LCF que possui configuração própria para a condição base.

### Condições base para medição de líquido

A temperatura base (BASE\_TEMPERATURE) e a pressão de equilíbrio definem as condições base para medição de líquido, que são utilizadas no cálculo da vazão/totalização nas condições base (GSV), em função da vazão/totalização nas condições de escoamento (IV). Sendo que os produtos que possuem pressão de equilíbrio igual ou inferior a 101.325 Kpa (abs) / 14.696 psia, adota-se a pressão de equilíbrio igual a este valor.

### Informação sobre o medidor de vazão de sinal em pulso (METERx\_INFO)

A principal característica do medidor, que deve ser configurado no METERx\_INFO, é o NKF, fator utilizado para conversão dos pulsos em volume.

Outras informações são strings para identificação do fabricante do medidor, número de série, modelo, tamanho e número do medidor.

Estas informações sobre o medidor estão associadas ao número da vazão medida, isto é, o METER1\_INFO se refere ao medidor usado na vazão medida número 1 e o METER2\_INFO se refere à vazão medida número 2, e assim por diante. Isto significa que o bloco LT, que tem o parâmetro STRATEGY igual a 3 e estiver utilizando um sensor de vazão de sinal em pulso, utilizará o NKF do parâmetro METER3\_INFO.

Se o sensor selecionado para medição de vazão não utiliza um sinal em pulso, então este parâmetro pode ser ignorado.

### Linearização do medidor de pulso (LINx\_TYPE, METERx\_FREQ e METERx\_LIN)

Regras da curva de linearização em função da frequência para medidores com sinal em pulso:

- Valores crescentes de frequência no parâmetro METERx\_FREQ;
- O primeiro valor zero no parâmetro METERx\_FREQ indica o fim da curva, exceto para o primeiro elemento;
- O valor do fator para cada uma das frequências configuradas deve ser maior que zero;
- Se houver inconsistência na configuração da curva de linearização, esta será indicada como erro de configuração e o bloco de medição executará no modo Out of Service.
- Curva com até 12 pontos.

Se a frequência de operação em algum momento estiver fora do range configurado na curva de linearização, será utilizado o valor do fator correspondente ao limite (inferior ou superior) da frequência configurada. Esta curva de linearização permite três diferentes formas de operação de acordo com o parâmetro LINx\_TYPE :

1. Linearização do K-factor (K-factor = NKF/MF): Neste caso a curva já embute o fator de calibração e o valor do MF utilizado nos cálculos será obtido pela divisão do NKF pela média ponderada do K-factor. O processo de proving consiste em realizar proving em diferentes vazões, o que pode não ser factível seja por questões de projeto (proving em diferentes vazões) ou tempo.
2. Linearização do NKF : A curva de linearização realmente indica uma função NKF x frequência, isto é, a curva foi obtida em laboratório logo após a fabricação do medidor e permanece inalterada. O proving deve ser realizado na vazão (frequência) usual, sendo um único MF para toda a faixa de operação.
3. Linearização do MF : A curva de linearização indica uma função MF x frequência, que seria levantada a grande intervalos de tempo, enquanto o último proving (periodicidade menor) realizado na vazão mais parecida possível com a usual fornece um ajuste à curva de linearização.

Os valores indicados para k-factor, NKF e MF nos relatórios de QTR ou proving, se resultantes do processo de linearização, são obtidos por cálculo de média ponderada, conforme API-21.2 item 10.3.4.

LINx_TYPE	METERx_INFO.NKF	MF_METER_PRODUCT.Meter Factor(n) – Last Proving	Fator que varia com a Frequência/Vazão	Check de Consistência Específico
K-factor	Deve ser configurado pelo usuário.	Ignorado, calcula o MF=NKF/KF <sub>lin</sub> .	MF, que está embutido no k-factor.	NKF dividido por cada um dos valores de k-factor deve estar no range de 0,8 a 1,2
NKF	Ignorado.	Utilizado nos cálculos.	NKF	
MF	Deve ser configurado pelo usuário.	Utilizado para ajustar a curva de linearização de MF.	MF	Valores de MF no range de 0,8 a 1,2

**Nota:** Cada medidor possui apenas uma curva de linearização, levantada a partir de determinada condição, o qual inclui o tipo de produto. É necessário que o usuário mantenha consistência entre:

- Curva de linearização levantada com determinado tipo de produto
- MF obtido em proving utilizando o mesmo produto do levantamento da curva (linearização de NKF ou MF)
- Produto medido é o mesmo utilizado no levantamento da curva.

Cuidados especiais quando selecionar linearização de MF:

- Selecionar o tipo de linearização para o medidor desejado;
- Configurar a curva de linearização obedecendo o range de 0,8 a 1,2 para METERx\_LIN;
- Realizar um proving com a nova configuração ou escrever o MF e a vazão na qual foi realizado o proving.

#### Informação sobre os provers

Quando estiver utilizando um master meter para proving, o parâmetro MASTER\_METER\_INFO deve ser configurado adequadamente. Lembrando que o master meter deve ser do mesmo tipo que o medidor operacional, isto é, ambos devem fornecer pulso, ambos medindo volume (IV), ou ambos medindo volume corrigido em temperatura (IV\*CTL), ou ambos medindo massa (IM).

Observar que os parâmetros Base Prover Volume, Outside diameter e Wall thickness devem ser fornecidos na condição base de temperatura definida neste bloco pelo parâmetro BASE\_TEMPERATURE.

Configuração default dos provers no sistema de unidades SI:

#### PROVER1\_INFO:

E	Nome do Elemento	Tipo Dado
1	Prover type	Small volume prover, unidirectional
2	Base Prover Volume (not used if tank prover)	0.120350 m <sup>3</sup>
3	Outside diameter	469.90 mm
4	Wall thickness	31.75 mm
5	Pipe GI	0.0000112 1/Celsius
6	Modulus of elasticity [Elas]	206 800 000 KPa
7	Single-walled (0=No; 1=Yes)	Yes
8	External shaft – GI (0.0=internal detectors)	0.0000014 1/Celsius
9	Serial number	9501-1754
10	Manufacturer name	SK Instruments

#### PROVER2\_INFO:

E	Nome do Elemento	Tipo Dado
1	Prover type	U type, unidirectional
2	Base Prover Volume (not used if tank prover)	0.905060 m <sup>3</sup>
3	Outside diameter	396.88 mm
4	Wall thickness	9.53 mm
5	Pipe GI	0.0000159 1/Celsius
6	Modulus of elasticity [Elas]	193 100 000 KPa
7	Single-walled (0=No; 1=Yes)	Yes

E	Nome do Elemento	Tipo Dado
8	External shaft – GI (0.0=internal detectors)	0 1/Celsius
9	Serial number	SPA-430
10	Manufacturer name	PP Industries

**PROVER3\_INFO:**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado
1	Prover type	U type, bidirectional
2	Base Prover Volume (round trip if bidirectional prover)	1.81974 m <sup>3</sup>
3	Outside diameter	396.88 mm
4	Wall thickness	9.53 mm
5	Pipe GI	0.0000159 1/Celsius
6	Modulus of elasticity [Elas]	193 100 000 KPa
7	Single-walled (0=No; 1=Yes)	Yes
8	External shaft – GI (0.0=internal detectors)	0 1/Celsius
9	Serial number	SPB-430
10	Manufacturer name	PP Industries

**PROVER4\_INFO:**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado
1	Prover type	Tank prover
2	Base Prover Volume (not used if tank prover)	5.00000 m <sup>3</sup>
3	Outside diameter	0 mm
4	Wall thickness	0 mm
5	Pipe GI	0 0000159 /Celsius
6	Modulus of elasticity [Elas]	0 KPa
7	Single-walled (0=No; 1=Yes)	No
8	External shaft – GI (0.0=internal detectors)	0 1/Celsius
9	Serial number	023
10	Manufacturer name	BR 102/5255

**Informação sobre os produtos medidos (PRODUCTx\_INFO)**

Os produtos medidos pelo HFC302 são apresentados nos gráficos abaixo e as correspondentes faixas válidas da densidade e temperatura para cálculo dos fatores de correção.

A seleção do tipo de produto emulsão (mistura de óleo cru/hidrocarboneto leve e água) significa que é uma medição de apropriação e neste caso a norma API-MPMS 20.1 Allocation Measurement será utilizada nos cálculos dos fatores de correção.

A medição de apropriação (emulsão óleo cru/hidrocarboneto leve e água) apresenta algumas restrições quando comparada à medição fiscal, que são :

- Não é suportado meter ou master meter com sinal de pulso ou analógico do tipo IV\*CTL.
- O tipo de densidade do hidrocarboneto (óleo cru ou hidrocarboneto leve) deve estar obrigatoriamente na condição base, resultante de análise de laboratório.
- Proving do medidor em campo utilizando emulsão é suportado apenas nas seguintes configurações :
  1. Medidor volumétrico do tipo IV pulse input e prover (piston prover, ball prover e tank prover).
  2. Master meter : meter e master meter devem ser do mesmo tipo e um dos seguintes tipos : IV pulse input, IV analog input, IM pulse input ou IM analog input.

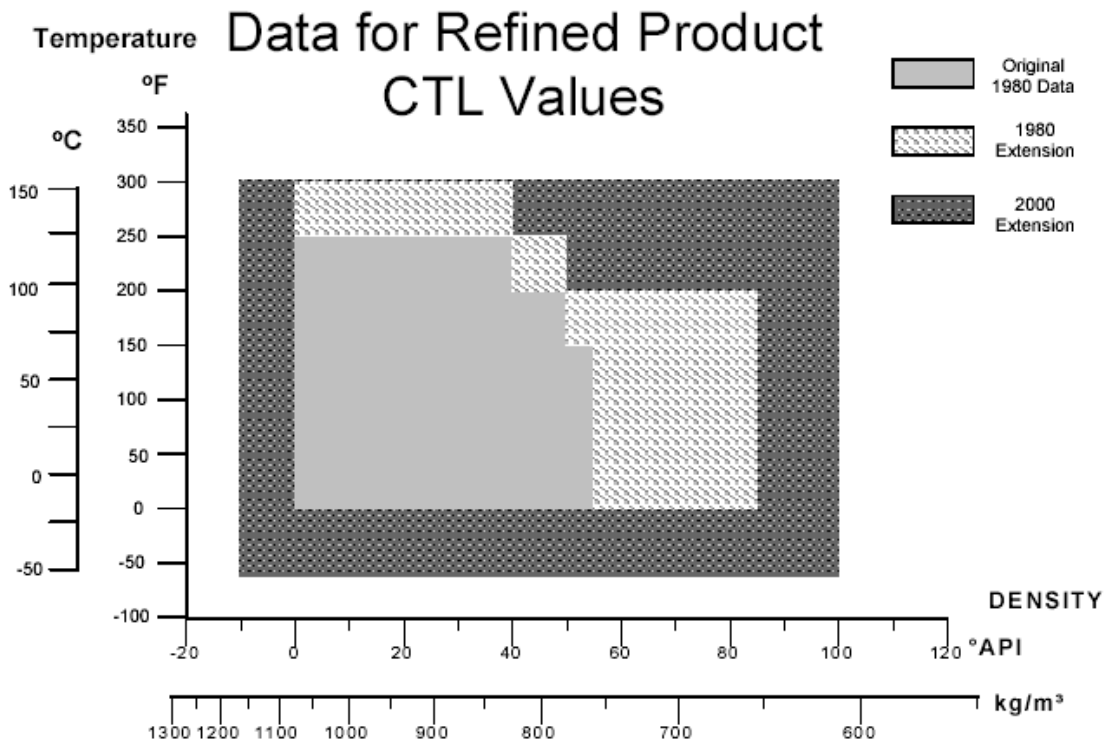
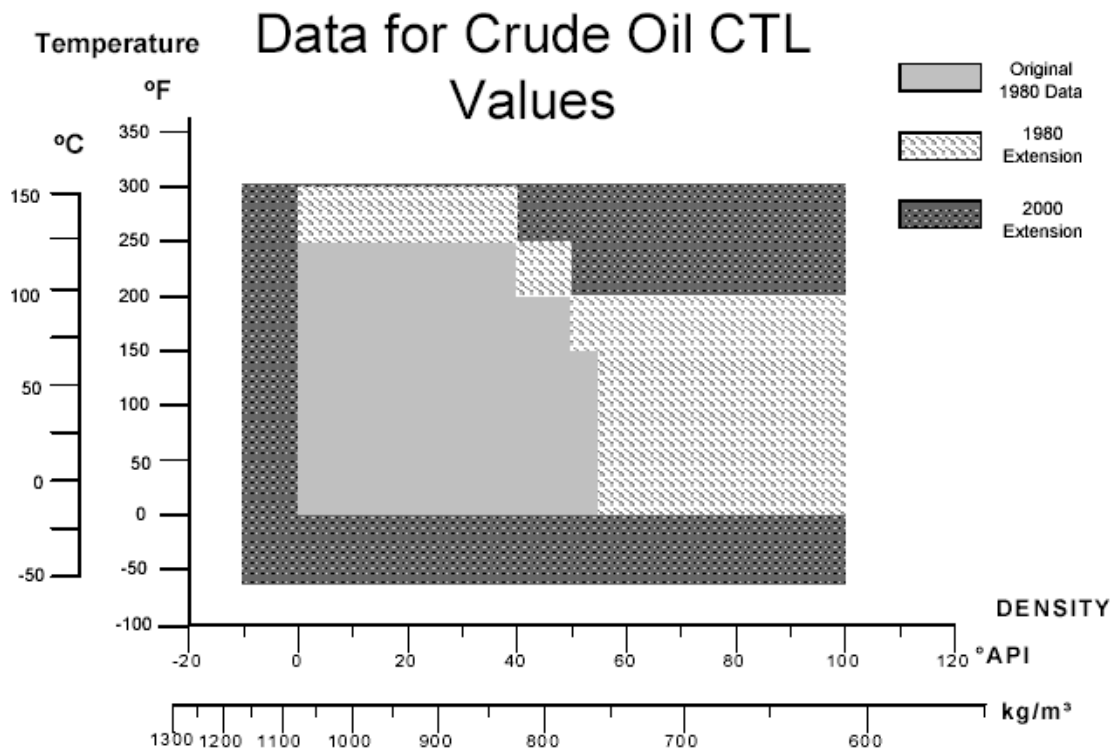
Ao calcular os fatores de correção para temperatura (CTL) e pressão (CPL), se a densidade ou temperatura estiverem fora de faixa estipulada pela norma, estes fatores assumem valor igual a 1. Este evento será registrado no armazenamento histórico e acessado via bloco AEV, e também será mostrado no status resumido do relatório QTR do período correspondente.

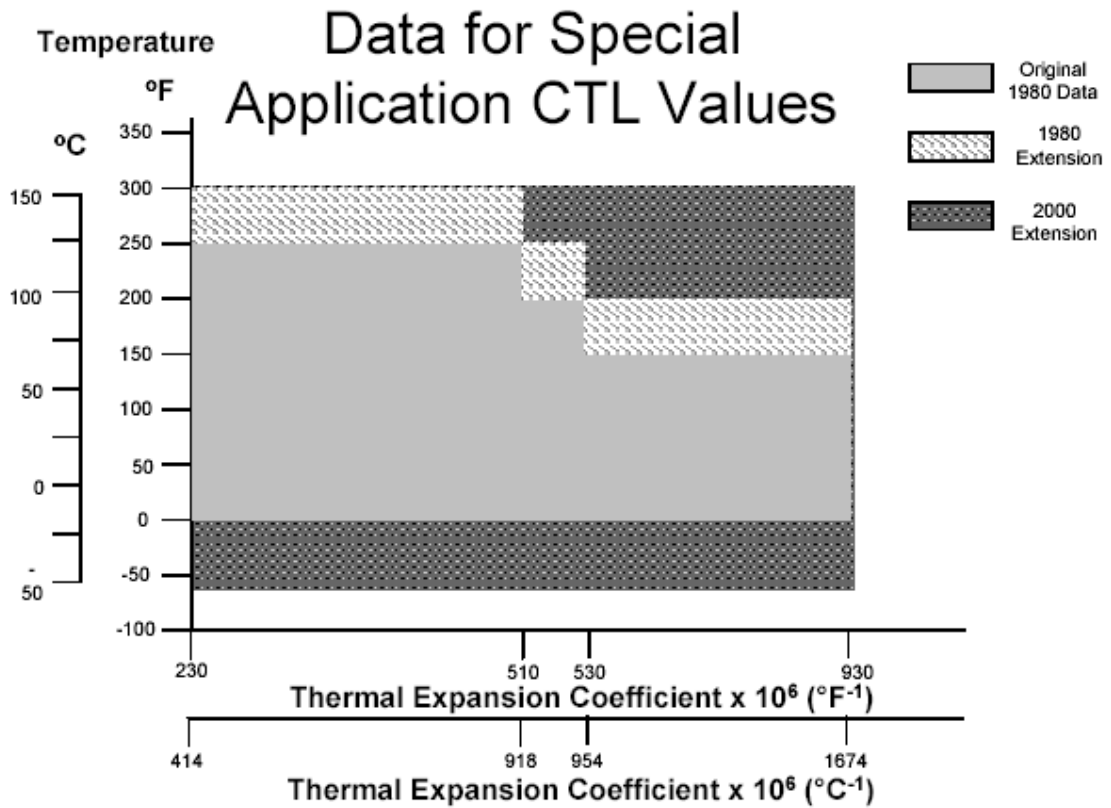
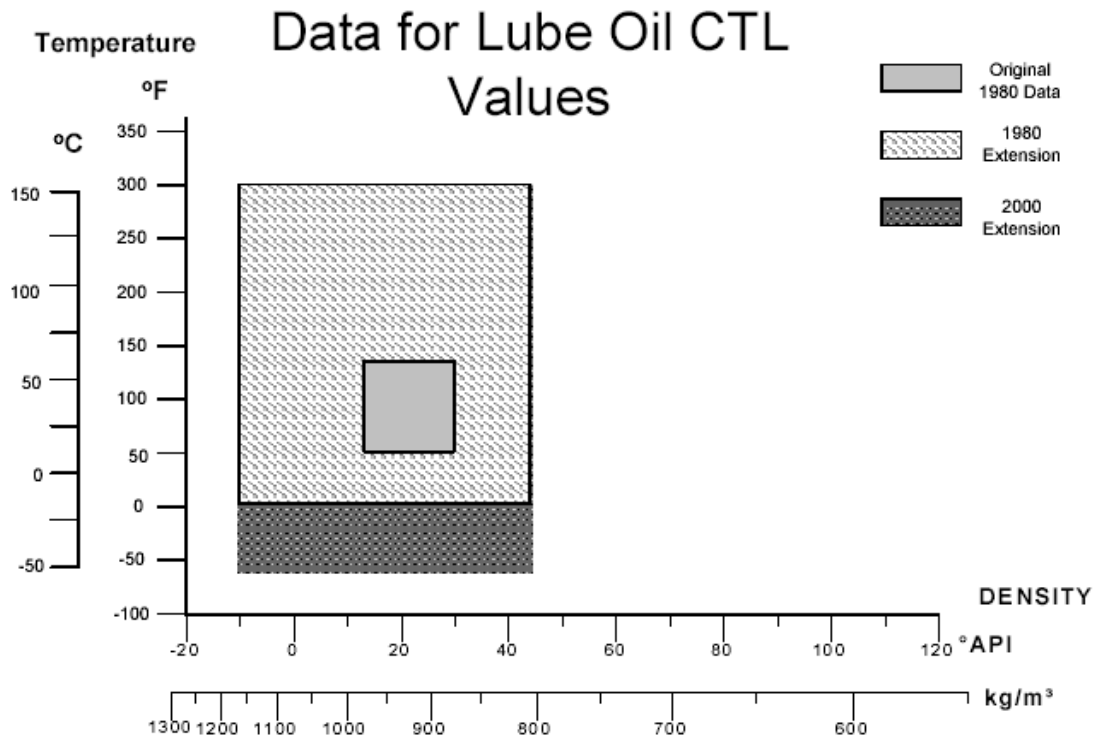
Esta regra se aplica a valores médios (período de uma batelada, hora, dia ou mês) ou valores instantâneos (usado para calcular vazão).

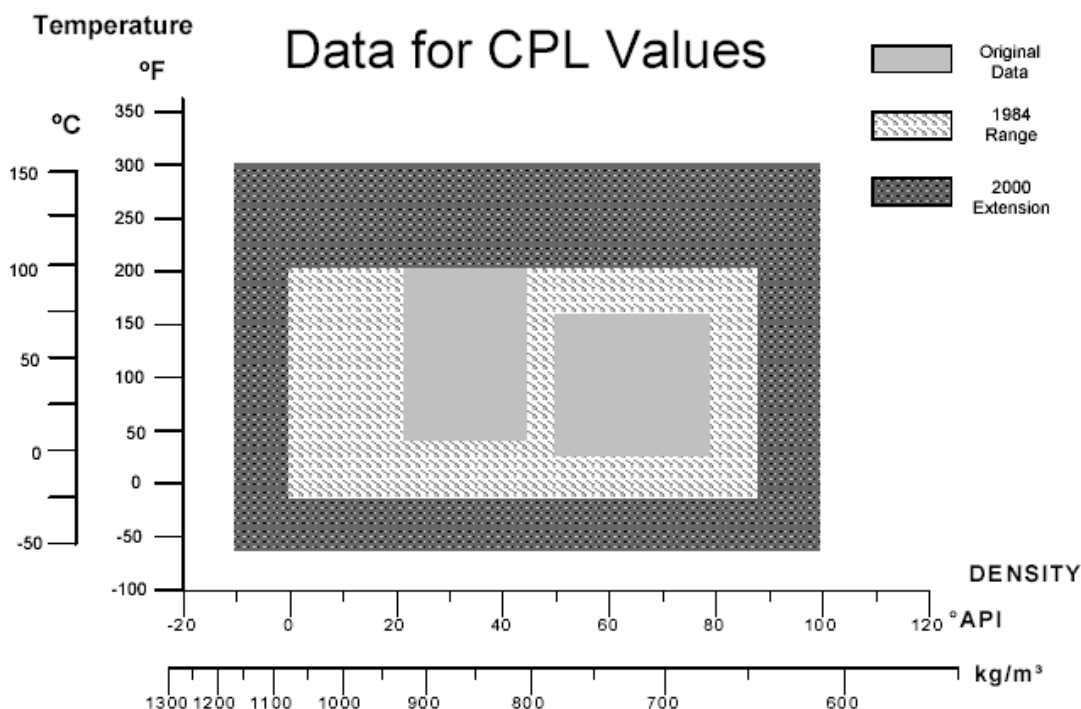
As faixas das variáveis utilizadas nos cálculos dos fatores de correção são apresentadas abaixo, no qual as faixas da densidade e temperatura indicadas para o cálculo do CTL não indicam uma região quadrada para a API-11.1:1980, entretanto as faixas de cálculo para a versão 2004 são sempre uma região quadrada.

	<b>Óleo Cru</b>	<b>Produtos Refinados</b>	<b>Óleo Lubrificante</b>
Densidade, kg/m <sup>3</sup> @60°F	610.6 a 1163.5		800.9 a 1163.5
Densidade relativa@60°F	0.61120 a 1.16464		0.80168 a 1.1646
API @60°F	100 a -10		45.0 a -10.0
kg/m <sup>3</sup> @15°C	611.16 a 1163.79	611.16 a 1163.86	801.25 a 1163.85
kg/m <sup>3</sup> @20°C	606.12 a 1161.15	606.12 a 1160.62	798.11 a 1160.71
Temperatura, °C	-50.00 a 150.00		
°F	-58.00 a 302.0		
Pressão, psig	0 a 1500		
Kpa (gauge)	0 a 1.034E4		
$\alpha_{60}$ , 1/°F	230.0E-6 a 930.0E-6		
1/°C	414.0E-6 a 1674.0E-6		









Para o cálculo do CTL do produto MTBE (Methyl Tert-butyl Ether), utiliza-se o coeficiente de expansão térmica ao invés da densidade. Este coeficiente deve ser configurado no parâmetro PRODUCTx\_INFO.

Para o tipo de produto MTBE observar as seguintes características específicas:

- Deve ser configurado o coeficiente de dilatação térmica do produto em PRODUCTx\_INFO.

Coeficiente de expansão térmica na temperatura base (MTBE), conforme tabela a seguir.

API-11.1:1980		API-11.1:2004	
SI T <sub>base</sub> = 15°C ou 20°C	USA T <sub>base</sub> = 60°F	SI T <sub>base</sub> = 15°C ou 20°C	USA T <sub>base</sub> = 60°F
α @ 15°C α @ 20°C na unidade de temperatura selecionada em T_UNITS	α @ 60°F na unidade de temperatura selecionada em T_UNITS	α @ 60°F na unidade de temperatura selecionada em T_UNITS	

A equação de conversão de unidade de engenharia é dada por:

$$\alpha_{60^{\circ}F,^{\circ}F} = \frac{\alpha_{60^{\circ}F,^{\circ}C}}{1.8}$$

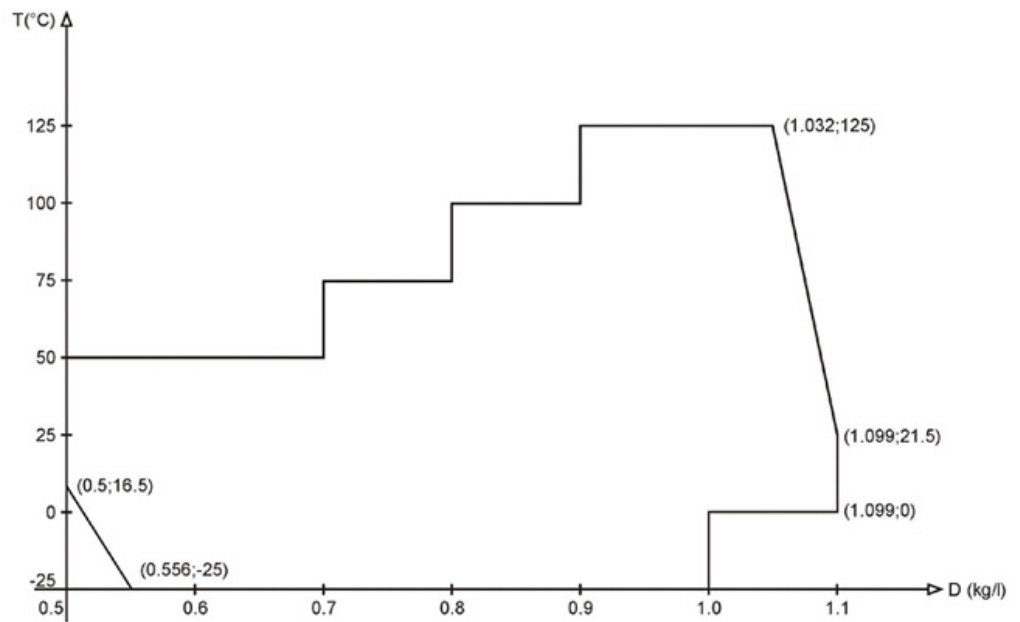
Onde:

α<sub>60°F,°C</sub> : Coeficiente de expansão térmica a 60°F expresso em °C

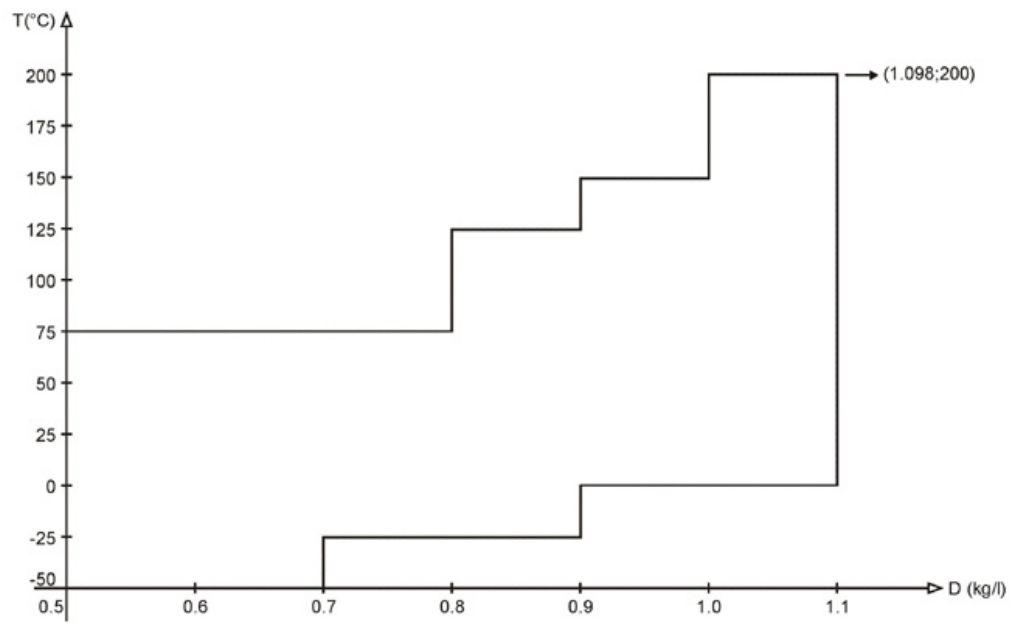
α<sub>60°F,°F</sub> : Coeficiente de expansão térmica a 60°F expresso em °F

Cálculo da densidade base e CTL usando ASTM D 1250:1952 (\*)

DENSIDADE BASE - ASTM D1250 : 1952



CTL - ASTM D1250 : 1952



**NOTA**

O cálculo do fator de compressibilidade para o MTBE utiliza como densidade base o valor da densidade fornecido na entrada DENSITY\_METER dos blocos LBT/LCT.

**Normas usadas no cálculo de CPL**

Norma	Faixa da Densidade Base	Faixa de Temperatura	Tipo de Produto
API-11.2.1	0-90 API @ 60 °F	-20 a 200 °F	Óleo Cru Produtos Generalizados MTBE Óleo Lubrificante Hidrocarboneto Leve Emulsão óleo cru e água Emulsão hidrocarboneto leve e água ASTM D1250:1952
API-11.2.1.M	638-1074 Kg/m <sup>3</sup> @15° C	-30 a 90 °C	Óleo Cru Produtos Generalizados MTBE Óleo Lubrificante Hidrocarboneto Leve Emulsão óleo cru e água Emulsão hidrocarboneto leve e água ASTM D1250:1952
API-11.2.2 (*)	0.350-0.637 RD (60°F/60°F)	-50°F a 140°F	Hidrocarboneto Leve Emulsão hidrocarboneto leve e água
API-11.2.2.M (*)	350-637 Kg/m <sup>3</sup> @15° C	-46°C a 60°C	Hidrocarboneto Leve Emulsão óleo cru e água Emulsão hidrocarboneto leve e água

(\*) Cálculo da pressão de equilíbrio utilizando a GPA TP 15.

Norma	Faixa da Densidade Base (RD (60°F/60°F))	Faixa de Temperatura (°F)
GPA-TP-15	0.490 a 0.676	-50°F a 140°F

A norma GPA TP 15 estabelece duas fórmulas de cálculo :

- New Correlation - Função da densidade base e temperatura → misturas de propano, misturas de butano e NGL (predominantemente pentano e hexano). Deve ser configurado em PRODUCTx\_INFO.Absolute equilibrium pressure @100F = 0.
- Modified Correlation - Função da densidade base, temperatura e pressão absoluta de equilíbrio a 100 °F = 37.8 °C → adequado para medição de NGL onde a variação da pressão de equilíbrio a 100 °F para a mesma densidade é mais significativa.

Além dos cinco produtos mencionados (óleo cru, produtos generalizados, MTBE, óleo lubrificante e LPG/NGL), existe a opção para seleção de água e emulsão de água e óleo. Para estes dois produtos, a água é compensada em temperatura através da densidade base e temperatura de escoamento. As faixas para densidade base da água e temperatura do fator de correção de temperatura estão indicadas na tabela abaixo:

Produto	Faixa de Densidade Base	Faixa de Temperatura
Água	999 a 1100 kg/m <sup>3</sup>	60°F/15°C a 280°F/138°C

O cálculo do CPL da água utiliza os seguintes fatores de compressibilidade, de acordo com a API-12.2.3 apêndice A4:

F	Unidade de Engenharia
3.20E-6	Psi <sup>-1</sup>
4.64E-7	kPa <sup>-1</sup>

### Medição de hidrocarbonetos leves – NGL / LPG

A medição de hidrocarbonetos leves apresenta uma particularidade, pois não existe uma norma internacional na atualidade para cálculo do fator de correção de temperatura (CTL) para o Sistema Internacional em temperatura base 15°C ou 20°C.

As antigas normas GPA TP16 e GPA TP 16M foram descontinuadas, sendo que a última era aplicável para o Sistema Internacional.

A nova norma GPA TP 25, que define as tabelas 23E e 24E, utiliza como entrada a densidade relativa (SG) e a temperatura em Fahrenheit para obter a densidade base a 60°F e o CTL.

Foram desenvolvidos os seguintes cálculos no HFC302 com o intuito de preencher esta lacuna normativa.

1. Sistema Internacional e temperatura base de 15°C

- A densidade de processo é convertida de Kg/m<sup>3</sup> para SG
- A temperatura de processo é convertida de Celsius para Fahrenheit
- Calcula-se densidade relativa na temperatura base de 60°F usando a tabela 23E
- Calcula-se fator de correção de temperatura da seguinte forma:

$$CTL_{T,15^{\circ}C} = \frac{CTL_{T,60^{\circ}F}}{CTL_{15^{\circ}C,60^{\circ}F}}$$

Onde :

CTL<sub>T,15°C</sub> : fator de correção da temperatura de processo para 15°C

CTL<sub>T,60°F</sub> : fator de correção da temperatura de processo para 60°F usando tabela 24E.

CTL<sub>15°C,60°F</sub> : fator de correção de 15°C para 60°F usando tabela 24E.

- Calcula-se a pressão de equilíbrio usando a norma GPA TP 15 fornecendo a densidade relativa na temperatura base de 60°F e a temperatura de processo.
- Calcula-se o fator de compressibilidade utilizando a API-11.2.2. fornecendo a densidade relativa na temperatura base de 60°F, temperatura de processo e a pressão acima da pressão de equilíbrio.

2. Sistema Internacional e temperatura base de 20°C

- A densidade de processo é convertida de Kg/m<sup>3</sup> para SG
- A temperatura de processo é convertida de Celsius para Fahrenheit
- Calcula-se densidade relativa na temperatura base de 60°F usando a tabela 23E
- Calcula-se fator de correção de temperatura da seguinte forma:

$$CTL_{T,20^{\circ}C} = \frac{CTL_{T,60^{\circ}F}}{CTL_{20^{\circ}C,60^{\circ}F}}$$

Onde :

CTL<sub>T,20°C</sub> : fator de correção da temperatura de processo para 20°C

CTL<sub>T,60°F</sub> : fator de correção da temperatura de processo para 60°F usando tabela 24E.

CTL<sub>20°C,60°F</sub> : fator de correção de 20°C para 60°F usando tabela 24E.

- Calcula-se a pressão de equilíbrio usando a norma GPA TP 15 fornecendo a densidade relativa na temperatura base de 60°F e a temperatura de processo.
- Calcula-se o fator de compressibilidade utilizando a API-11.2.2.M fornecendo a densidade relativa na temperatura base de 60°F, temperatura de processo e a pressão acima da pressão de equilíbrio. A norma API-11.2.2.M prescreve a conversão da densidade base a 15°C para densidade relativa a temperatura base de 60°F, portanto não há a necessidade de calcular a densidade em kg/m<sup>3</sup> a 15°C.

No cálculo dos fatores de correção de temperatura e pressão são utilizadas três normas : GPA TP 15, GPA TP 25 e API-11.2.2/API-11.2.2.M ou API-11.2.1/API-11.2.1.M. Cada qual com uma faixa de densidade e temperatura de aplicabilidade, portanto a interseção entre elas fornecem a faixa de fato permitem todo o cálculo, como ilustrado na tabela abaixo :

Faixa da Densidade Base(RD (60°F/60°F))	Faixa de Temperatura
0.490 a 0. 676	- 46°C/-50°F a 60°C/140°F

### Medição de etanol – NBR 5992-80, NBR 5992-09 ou OIML R22-75

- Deve estar obrigatoriamente na fase líquida
- Trata-se de uma mistura de etanol e água.
- Considera-se fluido incompressível.
- NBR 5992-80 : teor alcoólico (percentual em massa na mistura) de 66% a 100% e faixa de temperatura entre 10 °C e 40 °C.

- OIML R22 e NBR 5992-09 : teor alcoólico (percentual em massa na mistura) de 0% a 100% e faixa de temperatura entre -20 °C e 40 °C.

Table 1 - BASE DENSITY - NBR 5992

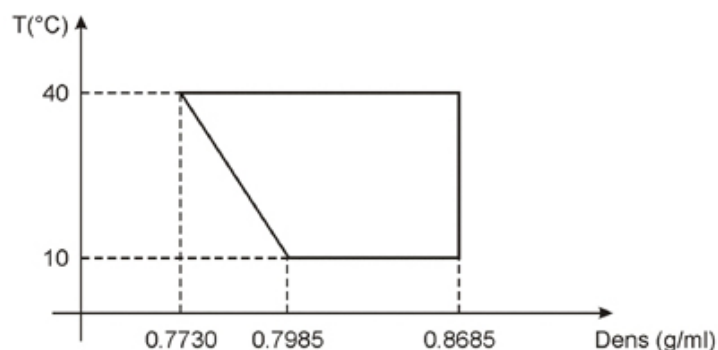
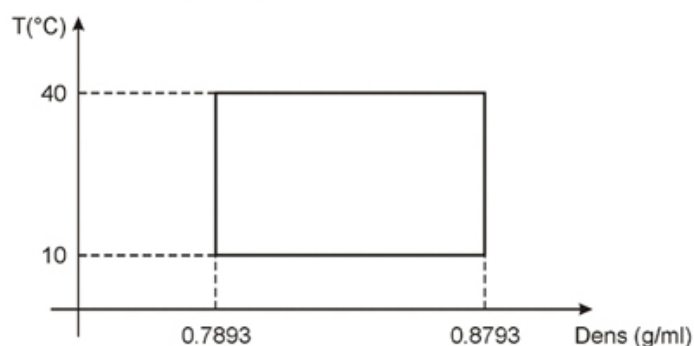
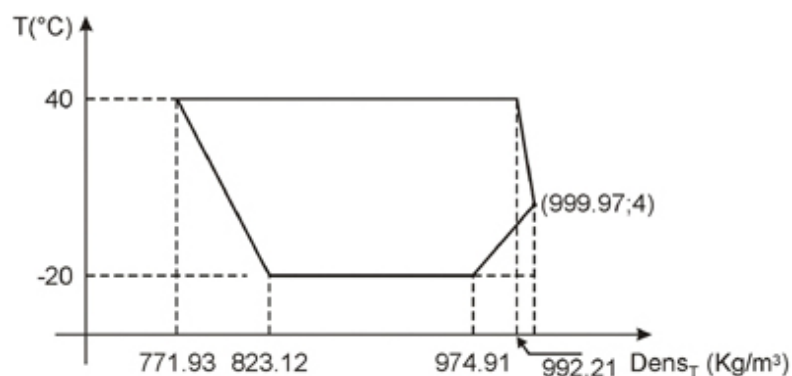


Table 2 - CTL - NBR 5992



OIML R22



**Tipo de produto selecionado**

As normas utilizadas para o produto selecionado segue a tabela abaixo:

Tipo de Produto	Produtos	Norma CTL	Norma CPL	Norma Pe	Medição de Apropriação
Óleo Cru	Crude Oils Natural Gasolines Drip Gasolines JP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.1-A:1980</li> <li>API-11.1-A:2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.2.1:1984</li> <li>API-11.2.1:2004</li> </ul>	Pe=0 (gauge)	Não
Produtos Generalizados	Gasoline Naphthenes Jet Fuels Aviation Fuels Kerosine Diesel Heating Oils Fuel Oils	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.1-B:1980</li> <li>API-11.1-B:2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.2.1:1984</li> <li>API-11.2.1:2004</li> </ul>	Pe=0 (gauge)	Não

Tipo de Produto	Produtos	Norma CTL	Norma CPL	Norma Pe	Medição de Apropriação
	Furnace Oils				
MTBE		<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.1-C:1980</li> <li>API-11.1-C:2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.2.1:1984</li> <li>API-11.2.1:2004</li> </ul>	Pe=0 (gauge)	Não
Óleo Lubrificante	Lube Oils	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.1-D:1980</li> <li>API-11.1-D:2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.2.1:1984</li> <li>API-11.2.1:2004</li> </ul>	Pe=0 (gauge)	Não
Água	Water with salinity up to 14%	API-20.1	$F=4.64E-7 \text{ Kpa}^{-1}$ ou $3.2E-6 \text{ psi}^{-1}$	Pe=0 (gauge)	Não
Hidrocarboneto Leve	Liquefied Petroleum Gas (LPG) Natural Gas Liquid (NGL)	GPA TP 25	API-11.2.1:1984 / API-11.2.2:1986	GPA TP 15	Não
Emulsão óleo cru e água	Emulsion of crude oil	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.1-A:1980</li> <li>API-11.1-A:2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>API-11.2.1:1984</li> <li>API-11.2.1:2004</li> </ul>	Pe=0 (gauge)	CTLw: API-20.1 CPLw: $F=4.64E-7 \text{ Kpa}^{-1}$ ou $3.2E-6 \text{ psi}^{-1}$
Emulsão hidrocarboneto leve e água	Emulsion of natural gasoline	GPA TP 25	API-11.2.1:1984 / API-11.2.2:1986	GPA TP 15	CTLw: API-20.1 CPLw: $F=4.64E-7 \text{ Kpa}^{-1}$ ou $3.2E-6 \text{ psi}^{-1}$
ASTM D 1250:1952	Crude Oils Refined products	ASTM D 1250:1952	API-11.2.1:1984	Pe=0 (gauge)	Não
Etanol-OIML R22 Etanol-NBR 5992	Anhydrous (absolut) ethanol Hydrous ethanol	<ul style="list-style-type: none"> <li>OIML R22</li> <li>NBR 5992</li> </ul>	F=0	-	Não

#### Informação sobre o histórico de provings

O histórico de informações sobre os últimos provings é armazenado na memória do HFC302 e pode ser visualizados nos parâmetros MF\_METERx e CONDITIONS\_METERx.

Cada um dos medidores operacionais e o master meter tem: histórico (MF e data/hora) dos oito últimos provings no parâmetro MF\_METERx e as condições em que último e o antepenúltimo provings foram realizados no parâmetro CONDITIONS\_METERx.

#### Alteração do meter factor (MF)

Em algumas situações deseja-se alterar diretamente o MF, seja porque o medidor foi calibrado por um prover com capacidade de cálculo e determinação do MF ou porque o medidor foi calibrado em laboratório, então o usuário deve:

1. Escrever a vazão volumétrica (IV) no parâmetro CONDITIONS\_METERx.Current flowrate IV. Esta informação é importante, especialmente, se for utilizado linearização de meter factor.
2. Depois escrever o novo valor do MF no primeiro elemento do parâmetro MF\_METERx num intervalo máximo de 30 segundos da escrita anterior, a correspondente data de alteração será fornecida pelo próprio HFC302.

A escrita no parâmetro CONDITIONS\_METERx.Current flowrate IV se reverterá para o antigo valor se:

- Expirar o intervalo de tempo de 30 segundos

Portanto, a escrita na vazão, em que ocorreu o proving, é confirmada através da escrita do meter factor correspondente.

#### Diagnóstico e correção de problemas

1. BLOCK\_ERR. Out of Service : bloco no modo Out of service.
2. BLOCK\_ERR. Block configuration : esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:
  - a. Alguma inconsistência nas curvas de linearização;

#### Modos Suportados

O/S e AUTO.

#### Parâmetros



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal=4x x.xx1-4xx.xx3 Actual=3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A1) (CL)	CF	<b>BASE_TEMPER ATURE</b> 4xx.xx4 - 4xx.xx5	Float SI-DD2 US-DD1	15.0 °C or 20.0 °C (Kg/m <sup>3</sup> ) or 60.0 °F (API or SG)	SI=15.0  USA=60.0	T	S	Temperatura base para fluido cujo valor default depende do SYSTEM_UNITS selecionado no bloco FCT.
8 (A2) (CL)	2 CF	<b>METER1_INFO</b> 4xx.xx6 - 4xx.x42	DS-268				S	Informação do meter 1 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 1 é selecionado.
9 (A2) (CL)	4 CF	<b>METER2_INFO</b> 4xx.x43 - 4xx.x79	DS-268				S	Informação do meter 2 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 2 é selecionado.
10 (A2) (CL)	CF	<b>METER3_INFO</b> 4xx.x80 - 4xx.116	DS-268				S	Informação do meter 3 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 3 é selecionado.
11 (A2) (CL)	CF	<b>METER4_INFO</b> 4xx.117 - 4xx.153	DS-268				S	Informação do meter 4 fornecida pelo fabricante. É necessário configurar quando um sensor de sinal em pulso para a vazão medida 4 é selecionado.
12 (A2) (CL)	CF	<b>MASTER_METE R_INFO</b> 4xx.154 - 4xx.190	DS-268				S	Informação do master meter fornecida pelo fabricante
13 (A2) (CL)	2 CF	MM_TYPE 4xx.191	Unsigned8	0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 2=IM pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input 5=Flow IM analog input	0	E	S	Quando selecionada a opção pulse input, é necessário configurar o parâmetro CHANNEL_MM para endereçar o ponto físico de entrada de pulso. Quando selecionada a opção analog input, é necessário linkar a entrada FLOW_MM. IV : volume indicado sem qualquer correção IV*CTL : volume indicado corrigido pela temperatura IM : massa indicada.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
14 (A2) (CL)	CF	PROVER1_INFO 4xx.192 - 4xx.221	DS-269				S	Informação do Prover 1 fornecida pelo fabricante.
15 (A2) (CL)	CF	PROVER2_INFO 4xx.222 - 4xx.251	DS-269				S	Informação do Prover 2 fornecida pelo fabricante.
16 (A2) (CL)	CF	PROVER3_INFO 4xx.252 - 4xx.281	DS-269				S	Informação do Prover 3 fornecida pelo fabricante.
17 (A2) (CL)	CF	PROVER4_INFO 4xx.282 - 4xx.311	DS-269				S	Informação do Prover 4 fornecida pelo fabricante.
18 (A2) (CL)	2 CF	PRODUCT1_INF O 4xx.312 - 4xx.330	DS-270		Crude Oil		S	Informação do Produto 1.
19 (A2) (CL)	4 CF	PRODUCT2_INF O 4xx.331 - 4xx.349	DS-270		Generalized Products		S	Informação do Produto 2
20 (A2) (CL)	CF	PRODUCT3_INF O 4xx.350 - 4xx.368	DS-270		MTBE		S	Informação do Produto 3.
21 (A2) (CL)	CF	PRODUCT4_INF O 4xx.369 - 4xx.387	DS-270		Lubricating Oil		S	Informação do Produto 4.
22 (A2) (CL)	CF	PRODUCT5_INF O 4xx.388 - 4xx.406	DS-270		Light hydrocarbon		S	Informação do Produto 5.
23 (A2) (CL)	CF	PRODUCT6_INF O 4xx.407 - 4xx.425	DS-270		Emulsion Crude Oil and Water/base density		S	Informação do Produto 6.
24 (A2) (CL)	CF	PRODUCT7_INF O 4xx.426 - 4xx.444	DS-270		Emulsion Light hydrocarbon and Water/base density		S	Informação do Produto 7.
25 (A2) (CL)	CF	PRODUCT8_INF O 4xx.445 - 4xx.463	DS-270		ASTM D1250:1952		S	Informação do Produto 8.
26 (A2) (CL)	CF	PRODUCT9_INF O 4xx.464 - 4xx.482	DS-270		Ethanol-OIML R22		S	Informação do Produto 9.
27 (A2) (CL)	CF	PRODUCT10_INF O 4xx.483 - 4xx.501	DS-270		Ethanol-NBR 5992-80		S	Informação do Produto 10.
28 (A2) (CL)	CF	METER1_FREQ 4xx.502 - 4xx.525	Float[12]	>= 0.0	0.0	Hz	S	Frequências da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor 1.
29 (A2) (CL)	CF	METER1_LIN 4xx.526 - 4xx.549	Float[12]	>= 0.0	0.0	K	S	Fator da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor 1, se LIN1_TYPE é diferente de none.
30 (A2) (CL)	CF	METER2_FREQ 4xx.550 - 4xx.573	Float[12]	>= 0.0	0.0	Hz	S	Frequências da curva de linearização do NKF em função da frequência aplicada ao medidor 2.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
31 (A2) (CL)	CF	METER2_LIN 4xx.574 - 4xx.597	Float[12]	>= 0.0	0.0	K	S	Fator da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor 2, se LIN2_TYPE é diferente de none.
32 (A2) (CL)	CF	METER3_FREQ 4xx.598 - 4xx.621	Float[12]	>= 0.0	0.0	Hz	S	Frequências da curva de linearização do NKF em função da frequência aplicada ao medidor 3.
33 (A2) (CL)	CF	METER3_LIN 4xx.622 - 4xx.645	Float[12]	>= 0.0	0.0	K	S	Fator da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor 3, se LIN3_TYPE é diferente de none.o.
34 (A2) (CL)	CF	METER4_FREQ 4xx.646- 4xx.669	Float[12]	>= 0.0	0.0	Hz	S	Frequências da curva de linearização do NKF em função da frequência aplicada ao medidor 4.
35 (A2) (CL)	CF	METER4_LIN 4xx.670 - 4xx.693	Float[12]	>= 0.0	0.0	K	S	Fator da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor 4, se LIN4_TYPE é diferente de none
36 (A2) (CL)	CF	MASTER_METER_FREQ 4xx.694 - 4xx.717	Float[12]	>= 0.0	0.0	Hz	S	Frequências da curva de linearização do K-factor/NKF/MF em função da frequência aplicada ao medidor mestre.
37 (A2) (CL)	CF	MASTER_METER_LIN 4xx.718 - 4xx.741	Float[12]	>= 0.0	0.0	K	S	Fator da curva de linearização do NKF em função da frequência aplicada ao medidor mestre, se LIN_MASTER_TYPE é diferente de none.
38 (A2) (CL)	CF	LIN1_TYPE 4xx.742	Unsigned8	0=none 1=K-factor 2=NKF 3=MF	0	Na	S	Indica o tipo de linearização a ser utilizado para medidor 1.
39 (A2) (CL)	CF	LIN2_TYPE 4xx.743	Unsigned8	0=none 1=K-factor 2=NKF 3=MF	0	Na	S	Indica o tipo de linearização a ser utilizado para medidor 2.
40 (A2) (CL)	CF	LIN3_TYPE 4xx.744	Unsigned8	0=none 1=K-factor 2=NKF 3=MF	0	Na	S	Indica o tipo de linearização a ser utilizado para medidor 3.
41 (A2) (CL)	CF	LIN4_TYPE 4xx.745	Unsigned8	0=none 1=K-factor 2=NKF 3=MF	0	Na	S	Indica o tipo de linearização a ser utilizado para medidor 4.
42 (A2) (CL)	CF	LIN_MASTER_TYPE 4xx.746	Unsigned8	0=none 1=K-factor 2=NKF 3=MF	0	Na	S	Indica o tipo de linearização a ser utilizado para medidor mestre.
43	1	SELECT_METER 4xx.747	Unsigned8	0=Master Meter 1=Meter 1 2=Meter 2 3=Meter 3 4=Meter 4	1	E	N	Parâmetro sem funcionalidade

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
44	1	SELECT_PRODUCT 4xx.748	Unsigned8	1-10 = Product 1-10	1	E	N	Parâmetro sem funcionalidade
45 (A2) CL	MN	MF_MASTER 3xx.xx3 – 3xx.x64 4xx.749 - 4xx.750	DS-271	0.8 to 1.2	1.0000		S	Últimos 8 fatores do meter e data/tempo para o medidor mestre. O primeiro elemento do array é o atual e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
46	MN	CONDITIONS_MASTER 3xx.x65 – 3xx.x88 4xx.751 - 4xx.752	DS-272				S	Condições anteriores e última sessão de proving para o medidor mestre.
47		UPDATE_EVT 3xx.x89 – 3xx.x95 4xx.753	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
48		BLOCK_ALM 3xx.x96 – 3xx.102 4xx.754	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.
49 (A2) (CL)	MN	MF_METER1 3xx.103 – 3xx.164 4xx.755 - 4xx.756	DS-271	0.8 a 1.2	1.0000		S	Últimos 8 fatores do medidor e data/tempo para o medidor 1. O primeiro elemento do array é o atual e é o único que pode ser escrito pelo usuário.
50 (CL)	MN	CONDITIONS_METER1 3xx.165 – 3xx.188 4xx.757 - 4xx.758	DS-272				S	Condições anteriores e última sessão de proving para o medidor 1.
51 (A2) (CL)	MN	MF_METER2 3xx.189 – 3xx.250 4xx.759 - 4xx.760	DS-271	0.8 a 1.2	1.0000		S	Últimos 8 fatores do medidor e data/tempo para o medidor 2. O primeiro elemento do array é o atual e é o único que pode ser escrito pelo usuário
52 (CL)	MN	CONDITIONS_METER2 3xx.251 – 3xx.274 4xx.761 - 4xx.762	DS-272				S	Condições anteriores e última sessão de proving para o medidor 2.
53 (A2) (CL)	MN	MF_METER3 3xx.275 – 3xx.336 4xx.763 - 4xx.764	DS-271	0.8 a 1.2	1.0000		S	Últimos 8 fatores do medidor e data/tempo para o medidor 3. O primeiro elemento do array é o atual e é o único que pode ser escrito pelo usuário

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
54 (CL)	MN	CONDITIONS_METER3 3xx.337 – 3xx.360 4xx.765 - 4xx.766	DS-272				S	Condições anteriores e última sessão de proving para o medidor 3.
55 (A2) (CL)	MN	MF_METER4 3xx.361 – 3xx.422 4xx.767 - 4xx.768	DS-271	0.8 a 1.2	1.0000		S	Últimos 8 fatores do medidor e data/tempo para o medidor 4. O primeiro elemento do array é o atual e é o único que pode ser escrito pelo usuário
56 (CL)	MN	CONDITIONS_METER4 3xx.423 – 3xx.446 4xx.769 - 4xx.770	DS-272				S	Condições anteriores e última sessão de proving para o medidor 4.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL= 1466 bytes (inclui block tag e profile); V1-10 bytes; V2-110 bytes; V3-8 bytes; V4-112 bytes  
HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## PIP – Pulse Input & Proving

### Descrição

Este bloco transdutor do módulo DF77 permite a configuração completa do módulo, bem como leitura de forma adequada dos dados e status relativos à leitura dos pulsos. Para maiores detalhes sobre o DF77, leia o capítulo específico deste módulo.

Observar que este bloco deve sempre estar associado a um módulo DF77, que deve ter sido previamente configurado no bloco transdutor HC (Hardware Configuration).

### Monitoração dos 5 grupos de entrada de pulso

Os 5 grupos de entrada de pulso são compostos cada um de duas entradas de pulso, que podem estar funcionando da seguinte forma:

- single pulse : duas entradas de pulso independentes
- dual pulse : as duas entradas se referem a um único medidor com duas saídas de pulso defasadas entre si.

Para cada entrada de pulso tem-se a monitoração do status, quantidade de pulsos no último macrociclo e a frequência média durante o último macrociclo.

A seguir é mostrada uma tabela fornecendo a interpretação do status das entradas.

Bit	Significado	Interpretação
0	Pulses have been lost	• Overflow dos contadores de pulso (24 bits = 16.777.216) das entradas
1	Frequency out of range	• Fora do range de frequência configurado em FREQ_UPPER_RANGE e FREQ_LOWER_RANGE.
2	Noise detected	• Ocorrência de pulsos com largura inferior ao estabelecido pelo filtro de entrada (1/8 do período correspondente ao FREQ_UPPER_RANGE).
3	Pulse failure	• Não é possível ler o módulo : módulo ID errado ou módulo não presente
4	Running proving	
5	Reserved5	
6	Dual pulse not active	• Está configurado dual pulse, porém um dos sinais não é recebido.
7	Unack pulse error	Ocorrência de um dos seguintes tipos de erros em dual-pulse e não reconhecidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsos coincidentes</li> <li>• Erro de fase</li> <li>• Erro de sequência</li> </ul>
8	Current pulse error	Ocorrência de um dos seguintes tipos de erros em dual-pulse no macrociclo corrente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsos coincidentes</li> <li>• Erro de fase</li> <li>• Erro de sequência</li> </ul>
9	Reserved9	
10	Reserved10	
11	Reserved11	
12	Reserved12	
13	Reserved13	
14	Reserved14	
15	Reserved15	

### Deteção, correção e indicação da quantidade de erros na transmissão de pulsos

Este bloco fornece através dos parâmetros MISSING\_PULSES e EXTRA\_PULSES uma monitoração da quantidade de erros devido a falta de pulso ou excesso de pulso, respectivamente, seja na forma single pulse ou dual pulse.

A análise se baseia no fato que a frequência instantânea não varia de forma abrupta para um determinado valor e depois retorna à condição anterior, bem como no comportamento da outra fase se dual pulse.

Quando configurado para dual pulse, tem-se ainda os seguintes checks de consistência entre os pulsos A e B, que possuem os correspondentes contadores de erro :

- COINCIDENT\_ERROR : contador de erros em que há uma coincidência na ocorrência das bordas ativas das fases A e B, dentro de certa tolerância.
- SEQUENCE\_ERROR : o comportamento esperado é a ocorrência da borda ativa do sinal A e depois a borda ativa do sinal B, portanto devem ocorrer sempre de forma intercalada.
- PHASE\_ERROR : além da sequência esperada entre os pulsos A e B, a diferença de fase entre ambas deve ser próxima do configurado nos parâmetros Gx\_PHASE\_DIF com um desvio máximo configurado nos parâmetros Gx\_PHASE\_DEV.
- COUNT\_ERROR : diferença na contagem de pulsos entre A e B são indicadas nestes contadores.

Os contadores acima mencionados são incrementados a cada ocorrência, sendo possível zerá-los individualmente ou globalmente(todos simultaneamente) através do parâmetro RESET\_ERROR\_COUNTER.

Tipo de erro	Sinal de pulso	Forma de detecção	Algoritmo	Referência à norma	Totalizador de erro incrementado	Totalizador(es) da(s) fase(s)
Pulsos coincidentes	Dual pulse	Diferença de fase inferior a 11.25°	$\Phi \leq 11.25$ ou $\Phi \geq 348.75$	Devem ser rejeitados de acordo com API-5.5:1992 item 5.5.4.5	COINCIDENT_ERROR	Rejeitado em ambas as fases
Erro de sequência	Dual pulse	Inversão da sequência : borda ativa na fase A → borda ativa na fase B	Somente para Gx_PHASE_DIF= 45° ou 90°. $180^\circ \leq \Phi < 348.75^\circ$	-	SEQUENCE_ERROR	Rejeitado em ambas as fases
Erro de diferença de fase	Dual pulse	Diferença de fase entre sinais A e B comparado à diferença de fase esperada superior à tolerância (Gx_PHASE_DEV)	$(Gx\_PHASE\_DIF + Gx\_PHASE\_DEV) < \Phi < 180^\circ$ ou $11.25^\circ < \Phi < (Gx\_PHASE\_DIF - Gx\_PHASE\_DEV)$	-	PHASE_ERROR	Rejeitado em ambas as fases
Pulso adicional	Single e dual pulse	Variação momentânea e abrupta na frequência instantânea.		Continuamente verifica e corrige problemas por métodos de comparação de acordo com API-5.5:1992 item 5.5.4.5	EXTRA_PULSES	Rejeitado na fase na qual foi detectado.
Pulso faltante	Single e dual pulse	Variação momentânea e abrupta na frequência instantânea.		Continuamente verifica e corrige problemas por métodos de comparação de acordo com API-5.5:1992 item 5.5.4.5	MISSING_PULSES	Automaticamente acrescentado à fase na qual foi detectado

#### Estado lógico das entradas e saída - LOGIC\_STATE\_PINS

O estado lógico de cada uma das dez entradas de pulso, as três entradas dos detetores (IN1, IN2 e IN3) e a saída OUT1 no instante em que ocorreu a leitura do módulo é indicado no parâmetro LOGIC\_STATE\_PINS.

#### Configuração do parâmetro CHANNEL

O parâmetro CHANNEL indica onde localizar o módulo DF77 associado a este bloco através do número do rack, slot, grupo e ponto.

As regras para configurar o CHANNEL são ligeiramente diferentes dos demais blocos e seguem as regras abaixo :

O formato do parâmetro CHANNEL é o seguinte RRRSGP, onde RR indica o número do rack, S indica o número do slot, G indica o número do grupo e P indica o número do ponto;

- Ponto (P): número ordinal da entrada no grupo e numerado de 0 (primeiro ponto) a 7 (último ponto do grupo) e 9 (todos os pontos do grupo);
- Grupo (G): número ordinal do grupo de um módulo e numerado de 0 (primeiro grupo), 1 (segundo grupo) e 9 (todos os grupos do módulo). O módulo DF77 possui 7 grupos, sendo os grupos 0 a 4 correspondentes às entradas de pulso, enquanto o grupo 5 se refere às entradas dos detetores e o grupo 6 à saída para o prover.
- Slot (S): número ordinal do slot de um determinado rack e numerado de 0 (primeiro slot) a 3 (último slot);
- Rack (R): Cada rack possui 4 slots e os racks são numerados de 0 (primeiro rack) a 14 (último rack). O endereçamento físico dos racks é realizado através de uma chave rotatória de 0 a F (localizada entre os slots 2 e 3), sendo que a última posição (F) não deve ser utilizada.

Exemplo :

Parâmetro CHANNEL igual a 1099 significa rack 1, slot 0, todos os grupos e todos os pontos.

Antes de configurar o parâmetro CHANNEL, recomenda-se configurar previamente o bloco HC, que indica quais tipos de módulos estão sendo utilizados e em quais posições (rack/slot). Isto é importante pois ao escrever no parâmetro CHANNEL, o bloco PIP verificará se o módulo endereçado é o DF77, bem como disponibilidade (nem um outro bloco já está utilizando).

### Simulação de pulsos – **FREQ\_SIMULATE**

Através deste parâmetro pode-se simular sinal de pulso nas entradas de pulso, sendo que a frequência a ser simulada é o valor deste parâmetro em hertz. A mesma frequência de simulação será utilizada para todas as entradas e independentemente do bom funcionamento ou mesmo existência do módulo DF77 no rack e slot configurado.

### Configuração das entradas de pulso – **Gx\_CONF, Gx\_PHASE\_DIF e Gx\_PHASE\_DEV**

Para cada um dos cinco grupos de entrada de pulso tem-se a seguinte configuração :

- Parâmetro **Gx\_CONF** :
  - Dual pulse check enable : indica que os pulsos A e B são sinais defasados de um mesmo medidor e portanto torna-se possível o check de consistência na transmissão dos pulsos no que se refere : pulsos coincidentes, sequência das fases A e B, diferença de fase entre A e B, e diferença na contagem entre A e B.
  - Falling edge Ax e Falling edge Bx : quando a opção estiver selecionada, indica que a borda ativa é a descida.
  - Ax pulse filter disable e Bx pulse filter disable : os sinais de pulso passam por um filtro passa baixa antes de qualquer check de consistência. Quando selecionada esta opção, o filtro é desabilitado.
  - Input Ax disabled e Input Bx disabled : os sinais A e B podem ser desabilitados ao selecionar estas opções.
- Parâmetros **Gx\_PHASE\_DIF** e **Gx\_PHASE\_DEV** : estes parâmetros são utilizados quando selecionada a opção dual pulse. Nesta situação, estes parâmetros definem a diferença de fase esperada entre os pulsos A e B (**Gx\_PHASE\_DIF**), bem como a máxima variação entre a diferença de fase medida e a esperada (**Gx\_PHASE\_DEV**).

### Faixa de frequência das entradas de pulso

Através dos parâmetros **FREQ\_UPPER\_RANGE** e **FREQ\_LOWER\_RANGE** define-se a faixa de operação de frequência para as dez entradas de pulso. **FREQ\_UPPER\_RANGE** define a frequência de corte de um filtro passa baixa aplicado aos sinais de pulso, antes do processamento do check de consistência. Os sinais de pulso devem ter largura mínima definida por 25% do período correspondente a **FREQ\_UPPER\_RANGE**.

Se a frequência média no macrociclo estiver fora da faixa estipulada, o led correspondente à entrada de pulso, LED Verde, estará piscando.

### Controle da saída **OUT1 – OUT1\_CONTROL**

O valor configurado para este parâmetro define o modo de operação da saída **OUT1**, que reflete as diferenças entre os tipos de provedores como ilustrado na tabela a seguir:

	<b>Brooks</b>	<b>Calibron</b>	<b>Saída Digital</b>
Posição de repouso do pistão	Upstream	Downstream	-
<b>OUT1_CONTROL</b>	1	2 a 254 (Define a largura do pulso, que é <b>OUT1_CONTROL</b> )	0 ou 255 (Bloco DO ou MDO controla a



		vezes 10ms. Recomenda-se utilizar 10, isto é, 100ms)	saída OUT1)
OUT1 ativo	Baixo	Alto (seguindo a sugestão de interligação do capítulo do módulo DF77)	Depende da aplicação
Quando OUT1 é ativado (havendo solicitação de uma corrida)	Quando /UPSTREAM torna-se ativo.	Quando se encerra a corrida anterior.	Depende da aplicação
Quando OUT1 é desativado	Quando ocorre o sinal do segundo detector.	O pulso em OUT1 tem largura definida por OUT1_CONTROL vezes 10ms.	Depende da aplicação
Suposto uso do sinal OUT1 no provador	Enquanto OUT1 ativo, a válvula hidráulica fica aberta, permitindo o pistão movimentar-se downstream.	Inicia o acionamento do motor que traz o pistão para a posição upstream. O provador automaticamente desacopla o motor, quando o pistão atinge a posição upstream.	-

### Manutenção e diagnóstico do módulo

- Parâmetro GENERAL\_CONTROL : permite forçar a inicialização de fábrica, reset do módulo e executar auto-teste de fábrica.
- TEST\_COUNTER e TEST\_COUNTER\_CONTROL : Habilita/desabilita a contagem dos pulsos nas entradas sem qualquer processamento e são indicadas em TEST\_COUNTER. Esta contagem é realizada de forma paralela ao processamento normal do módulo em que os pulsos são checados de forma a atender o nível de fidelidade nível A.
- Acesso direto ao barramento IMB :
  - IMB\_REQUEST : define o tipo de operação requisitada
  - IMB\_START\_ADDR : endereço físico inicial
  - IMB\_SIZE : quantidade de bytes a ser escrito ou lido
  - IMB\_DATA : dados lidos ou escritos no endereço inicial especificado em IMB\_START\_ADDR na quantidade de bytes especificados em IMB\_SIZE.

### Diagnóstico e Correção de Problemas

1. BLOCK\_ERR. Block configuration : esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:
  - O parâmetro CHANNEL não foi configurado (o valor é igual a zero);
  - Quando o parâmetro CHANNEL endereça um tipo de módulo no bloco HC que é incompatível com este bloco transdutor
2. BLOCK\_ERR.Input failure : alguma falha nas entradas;
3. BLOCK\_ERR.Device needs maintenance now: a entrada configurada como dual pulse está com falha
4. BLOCK\_ERR. Simulate Active – todas as entradas de pulso estão em simulação quando o parâmetro FREQ\_SIMULATE é diferente de zero.

### Modos suportados

O/S and AUTO.

### Parâmetros

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória/Modo	Descrição
5 (A2) (CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal= 4xx.xx1-4xx.xx3 Actual=3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja Parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	1 MN	GENERAL_ST ATUS 3xx.xx3	Bitstring(2)	Veja GENERAL_STA TUS		E	D / RO	Status do módulo
8	1 OP	PROVING_STA TUS 3xx.xx4	Bitstring(2)	Veja PROVING_STA TUS		E	D / RO	Indicação de status relativo a proving.
9	1 MN	A1_STATUS 3xx.xx5	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso A1.
10	1 OP	A1_PULSES 3xx.xx6 - 3xx.xx7	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso A1.
11	1 OP	A1_FREQ 3xx.xx8 - 3xx.xx9	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso A1.
12	1 MN	B1_STATUS 3xx.x10	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso B1.
13	1 OP	B1_PULSES 3xx.x11 - 3xx.x12	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso B1.
14	1 OP	B1_FREQ 3xx.x13 - 3xx.x14	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso B1.
15	1 MN	A2_STATUS 3xx.x15	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso A2.
16	1 OP	A2_PULSES 3xx.x16 - 3xx.x17	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso A2.
17	1 OP	A2_FREQ 3xx.x18 - 3xx.x19	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso A2.
18	1 MN	B2_STATUS 3xx.x20	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso B2.
19	1 OP	B2_PULSES 3xx.x21 - 3xx.x22	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso B2.
20	1 OP	B2_FREQ 3xx.x23 - 3xx.x24	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso B2.
21	1 MN	A3_STATUS 3xx.x25	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso A3.
22	1 OP	A3_PULSES 3xx.x26 - 3xx.x27	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso A3.
23	1 OP	A3_FREQ 3xx.x28 - 3xx.x29	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso A3.
24	1 MN	B3_STATUS 3xx.x30	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso B3.
25	1 OP	B3_PULSES 3xx.x31 - 3xx.x32	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso B3.
26	1 OP	B3_FREQ 3xx.x33 - 3xx.x34	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso B3.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
27	1 MN	A4_STATUS 3xx.x35	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso A4.
28	1 OP	A4_PULSES 3xx.x36 – 3xx.x37	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso A4.
29	1 OP	A4_FREQ 3xx.x38 – 3xx.x39	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso A4.
30	1 MN	B4_STATUS 3xx.x40	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso B4.
31	1 OP	B4_PULSES 3xx.x41 - 3xx.x42	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso B4.
32	1 OP	B4_FREQ 3xx.x43 - 3xx.x44	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso B4.
33	1 MN	A5_STATUS 3xx.x45	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso A5.
34	1 OP	A5_PULSES 3xx.x46 - 3xx.x47	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso A5.
35	1 OP	A5_FREQ 3xx.x48 - 3xx.x49	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso A5.
36	1 MN	B5_STATUS 3xx.x50	Bitstring(2)	Veja PULSE_STATU S		E	D / RO	Status atual da entrada de pulso B5.
37	1 OP	B5_PULSES 3xx.x51 - 3xx.x52	Unsigned32		0		D / RO	Número de pulsos no último macrocycle – entrada de pulso B5.
38	1 OP	B5_FREQ 3xx.x53 – 3xx.x54	Float			Hz	D / RO	Frequência média no último macrocycle – entrada de pulso B5.
39	MN	COINCIDENT_ ERROR 3xx.x55 – 3xx.x64	Unsigned32[5]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de pulsos coincidentes (erro de modo comum) para cada entrada.
40	MN	SEQUENCE_ ERROR 3xx.x65 – 3xx.x74	Unsigned32[5]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de erros de sequência (A -> B) para cada entrada.
41	MN	PHASE_ERRO R 3xx.x75 – 3xx.x84	Unsigned32[5]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de erros de fase para cada entrada.
42	3 MN	COUNT_ERRO R 3xx.x85 – 3xx.x94	Unsigned32[5]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de erros de contagem para cada entrada, isto é, a diferença entre as entradas A e B.
43	3 MN	MISSING_PUL SES 3xx.x95 – 3xx.114	Unsigned32[1 0]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de pulsos faltantes para cada entrada. Somente para propósito de diagnóstico.
44	3 MN	EXTRA_PULSE S 3xx.115 – 3xx.134	Unsigned32[1 0]		0		D / RO	Array contendo o número acumulado de pulsos extras (ruído) para cada entrada. Somente para propósito de diagnóstico.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
45(A1)	1 MN	RESET_ERROR_COUNTER 4xx.xx4	Bitstring(2)	Bit 0="Coincident Error" Bit 1="Sequence Error" Bit 2="Phase Error" Bit 3="Count Error" Bit 4="Missing Pulses" Bit 5="Extra Pulses" Bit 6..Bit 14 = "Reserved" Bit 15="All Error Counters"	All bits zero		D	Reset os contadores de erros.
46	1 MN	LOGIC_STATE_PINS 3xx.135	Bitstring(2)	Veja PINS_STATE		E	D / RO	Estado lógico de cada pino no último macrocycle.
47(A2) (CL)	4 CF	CHANNEL 4xx.xx5	Unsigned16		0	Na	S	Número do canal de hardware para o módulo de entrada de pulso.
48(A1) (CL)	4 CF	FREQ_SIMULATE 4xx.xx6 4xx.xx7	Float	0=DISABLED 0 to 10000	0	Hz	S	Quando diferente de zero, o módulo opera no modo simulação na frequência especificada para todas as entradas, independentemente do status do módulo.
49(A2) (CL)	4 CF	G1_CONF 4xx.xx8	Bitstring(2)	See Gx_CONF	All bits zero	E	S	Configuração do grupo 1.
50(A2) (CL)	4 CF	G1_PHASE_DIFF 4xx.xx9	Unsigned16	1: 180 degrees 2: 90 degrees 3: 45 degrees.	2	E	S	Diferença de fase esperada entre A1 e B1, se configurado dual pulse.
51(A2) (CL)	4 CF	G1_PHASE_DEVIATION 4xx.x10	Unsigned8	3: +45 degress 4: +-22.,5 5:+- 11.25 degrees 6: +- 5.625 degrees.	5	E	S	Desvio permitido na diferença de fase entre A1 e B1 em relação ao valor esperado, se configurado dual pulse.
52(A2) (CL)	4 CF	G2_CONF 4xx.x11	Bitstring(2)	Veja Gx_CONF	All bits zero	E	S	Configuração do grupo 2.
53(A2) (CL)	4 CF	G2_PHASE_DIFF 4xx.x12	Unsigned16	1: 180 degrees 2: 90 degrees 3: 45 degrees.	2	E	S	Diferença de fase esperada entre A2 e B2, se configurado dual pulse.
54(A2) (CL)	4 CF	G2_PHASE_DEVIATION 4xx.x13	Unsigned8	3: +45 degress 4: +-22.5 5:+- 11.25 degrees 6: +- 5.625 degrees.	5	E	S	Desvio permitido na diferença de fase entre A2 e B2 em relação ao valor esperado, se configurado dual pulse.
55(A2) (CL)	4 CF	G3_CONF 4xx.x14	Bitstring(2)	Veja Gx_CONF	All bits zero	E	S	Configuração do grupo 3.
56(A2) (CL)	4 CF	G3_PHASE_DIFF 4xx.x15	Unsigned16	1: 180 degrees 2: 90 degrees 3: 45 degrees.	2	E	S	Diferença de fase esperada entre A3 e B3, se configurado dual pulse.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
57(A2) (CL)	4 CF	G3_PHASE_DEV 4xx.x16	Unsigned8	3: +45 degress 4: +-22.5 5:+- 11.25 degrees 6: +- 5.,625 degrees.	5	E	S	Desvio permitido na diferença de fase entre A3 e B3 em relação ao valor esperado, se configuradodual pulse.
58(A2) (CL)	4 CF	G4_CONF 4xx.x17	Bitstring(2)	Veja Gx_CONF	All bits zero	E	S	Configuração do grupo 4.
59(A2) (CL)	4 CF	G4_PHASE_DIF 4xx.x18	Unsigned16	1: 180 degrees 2: 90 degrees 3: 45 degrees.	2	E	S	Diferença de fase esperada entre A4 e B4, se configurado dual pulse.
60(A2) (CL)	4 CF	G4_PHASE_DEV 4xx.x19	Unsigned8	3: +45 degress 4: +-22.5 5:+- 11.25 degrees 6: +- 5.625 degrees.	5	E	S	Desvio permitido na diferença de fase entre A4 e B4 em relação ao valor esperado, se configuradodual pulse.
61(A2) (CL)	4 CF	G5_CONF 4xx.x20	Bitstring(2)	Veja Gx_CONF	All bits zero	E	S	Configuração do grupo 5.
62(A2) (CL)	4 CF	G5_PHASE_DIF 4xx.x21	Unsigned16	1: 180 degrees 2: 90 degrees 3: 45 degrees.	2	E	S	Diferença de fase esperada entre A5 e B5, se configurado dual pulse.
63(A2) (CL)	4 CF	G5_PHASE_DEV 4xx.x22	Unsigned8	3: +45 degress 4: +-22.5 5:+- 11.25 degrees 6: +- 5.625 degrees.	5	E	S	Desvio permitido na diferença de fase entre A5 e B5 em relação ao valor esperado, se configuradodual pulse.
64 (A2) (CL)	4 CF	FREQ_UPPER_RANGE 4xx.x23 - 4xx.x32	Unsigned16[1 0]	5 to 25k	10k	Hz	S	Limite superior do range de frequência, usado para checagem do range e filtro dinâmico do pulso.
65 (A2) (CL)	4 CF	FREQ_LOWER_RANGE 4xx.x33 - 4xx.x42	Unsigned16[1 0]	5 to 25k	50	Hz	S	Limite inferior do range de frequência, usado para checagem do range e filtro dinâmico do pulso.
66(A2)	1 MN	GENERAL_CO NTROL 4xx.x43	Bitstring(2)	Veja GENERAL_CON TROL	0	E	D	Controle do módulo.
67(A2) (CL)	1 CF	OUT1_CONTR OL 4xx.x44	Unsigned8	0 to 255	10		D	Controle da saída discreta. Escrevendo "0" a saída OUT1 é controlada pelo bloco DO/MDO. Enquanto escrevendo valores de 1 a 255, o controle é realizado automaticamente pelo processo de proving, gerando um pulso de largura igual ao valor escrito multiplicado por 10ms, quando for iniciar uma corrida Quando o módulo está no modo de teste em fábrica, é gerado um padrão de teste.
68	MN	TEST_COUNT ER 3xx.136 - 3xx.155	Unsigned32[1 0]		0		D / RO	Número de pulsos acumulado para cada entrada controlada pelo parâmetro TEST_COUNTER_CONTROL. Este parâmetro é usado somente para teste e manutenção.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória/ Modo	Descrição
69	MN	TEST_COUNT ER_CONTROL 4xx.x45	Unsigned8	0= DISABLE 1=ENABLE	0	E	D	Habilita/desabilita a contagem de pulsos no parâmetro TEST_COUNTER.
70	MN	PULSE_INPUT _SEL 4xx.x46	Unsigned8	0 to 10	0		D	Entrada de pulso sob análise. Zero significa desabilitado.
71	CF	MAX_INTER_P ULSE 3xx.156	Unsigned8	0 to 100	0	%	D / RO	Máximo espaçamento entre pulsos, em termos de porcentagem da média.
72	MN	IMB_REQUEST 4xx.x47	Unsigned8	0:OK 1: WRITE 2: READ 3: ERROR	0	E	D	Requisição de leitura/escrita diretamente do/para o IMB.
73	MN	IMB_START_A DDR 4xx.x48	Unsigned16	0 to 511	0		D	Endereço inicial para leitura/escrita.
74	MN	IMB_SIZE 4xx.x49	Unsigned8	0 to 32	0		D	Tamanho em bytes para leitura/escrita.
75	MN	IMB_DATA 4xx.x50 - 4xx.x65	Octetstring(32)		0		D	Dados a serem escritos ou lidos.
76		UPDATE_EVT 3xx.157 - 3xx.163 4xx.x66	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
77		BLOCK_ALM 3xx.164 - 3xx.170 4xx.x67	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpo, caso o subcode foi modificado.
78	MN	FPGA_VERSIO N 3xx.171	Unsigned8			Na	S / RO	Versão do configuração do FPGA.

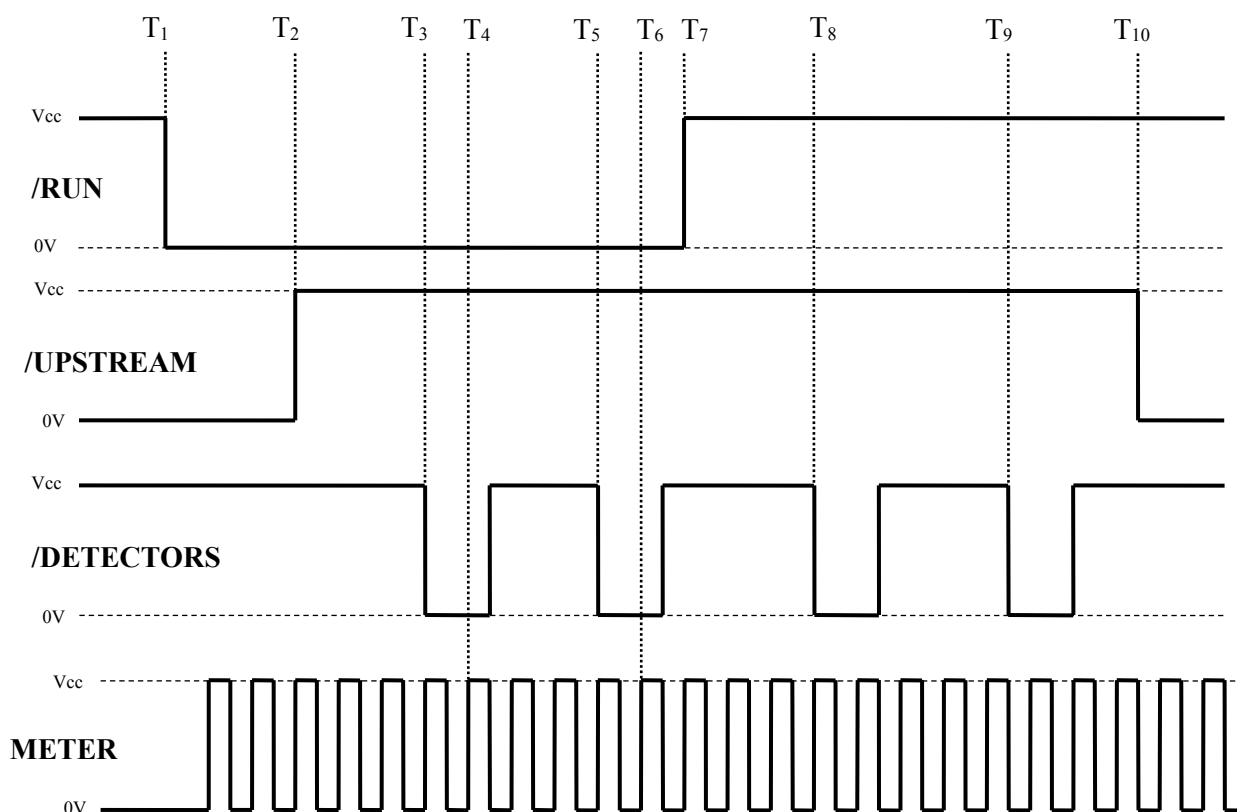
Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA – Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL=109 bytes; V1-117 bytes; V2-2 bytes; V3-108 bytes; V4-76 bytes  
 HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

### Resolução de Problemas

Sintoma	Possíveis soluções
Não há totalização de pulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique se o parâmetro CHANNEL do bloco PIP está configurado corretamente. Verifique se o parâmetro CHANNEL do bloco LCT, GT etc está configurado corretamente.</li> <li>• Verifique as conexões elétricas com o medidor.</li> <li>• Observe os LEDs frontais do DF77:             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Apagado indica entrada desativada na configuração.</li> <li>➢ Vermelho indica sem sinal adequado.</li> <li>➢ Verde piscando significa sinal presente mas fora da faixa configurada (FREQ_UPPER_RANGE e FREQ_LOWER_RANGE).</li> <li>➢ Verde aceso indica sinal presente sem erros.</li> </ul> </li> <li>• Verifique com um osciloscópio ou frequencímetro se há sinal de pulso na entrada do DF77, com amplitude e frequência adequados.</li> </ul>

Sintoma	Possíveis soluções
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se estiver usando o modo DUAL_PULSE, verifique no bloco PIP o status da entrada correspondente (AX_STATUS, BX_STATUS). Se estiver indicando "Dual pulse not active", verifique os contadores de erros coincidentes, de seqüência e de fase. Caso um ou mais contadores estejam sendo incrementados, verifique se o sinal A não está invertido com o B. Verifique se a diferença de fase configurada corresponde à diferença do medidor (usualmente 90 graus). Tente também aumentar o desvio permitindo na diferença de fase, no parâmetro GX_PHASE_DIF.</li> </ul>
Não está fazendo prova	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as conexões elétricas com o provador.</li> <li>Confira se o parâmetro OUT1_CONTROL está corretamente configurado.</li> <li>Verifique se algum erro é indicado no parâmetro PROV_STATUS do bloco PIP. Se o erro for algum timeout, verifique as conexões elétricas e o hardware do provador.</li> </ul>

**Forma de onda de prova com interpolação de pulsos por dupla cronometria (API 4.6 e ISO 7278-3) para provador compacto Brooks/Daniel**



**T1:** o computador de vazão envia comando para o DF77 realizar uma prova. O DF77 então força o sinal /RUN (OUT1) para nível lógico '0'.

**T2:** o provador deve estar indicando pelo sinal /UPSTREAM que está na posição de stand-by. Ao receber o sinal de /RUN, o provador inicia o movimento para fazer a prova.

**T3:** quando a haste do provador passa pelo detetor de START, o provador envia um pulso ao DF77 na entrada /DETECTORS (IN2,IN3) para iniciar a contagem do timer T2.

**T4:** em seguida, o DF77 aguarda pela próxima borda de subida do sinal de pulsos gerado pelo medidor. Essa borda de subida inicia a contagem do timer T1.

**T5:** quando a haste do provador passa pelo detector de STOP, o DF77 recebe outro pulso, finalizando a contagem do timer T2.

**T6:** o DF77 espera então pela próxima borda de subida do sinal do medidor. Quando essa borda de subida é detectada, o contador T1 pára. Nesse instante a prova foi finalizada.

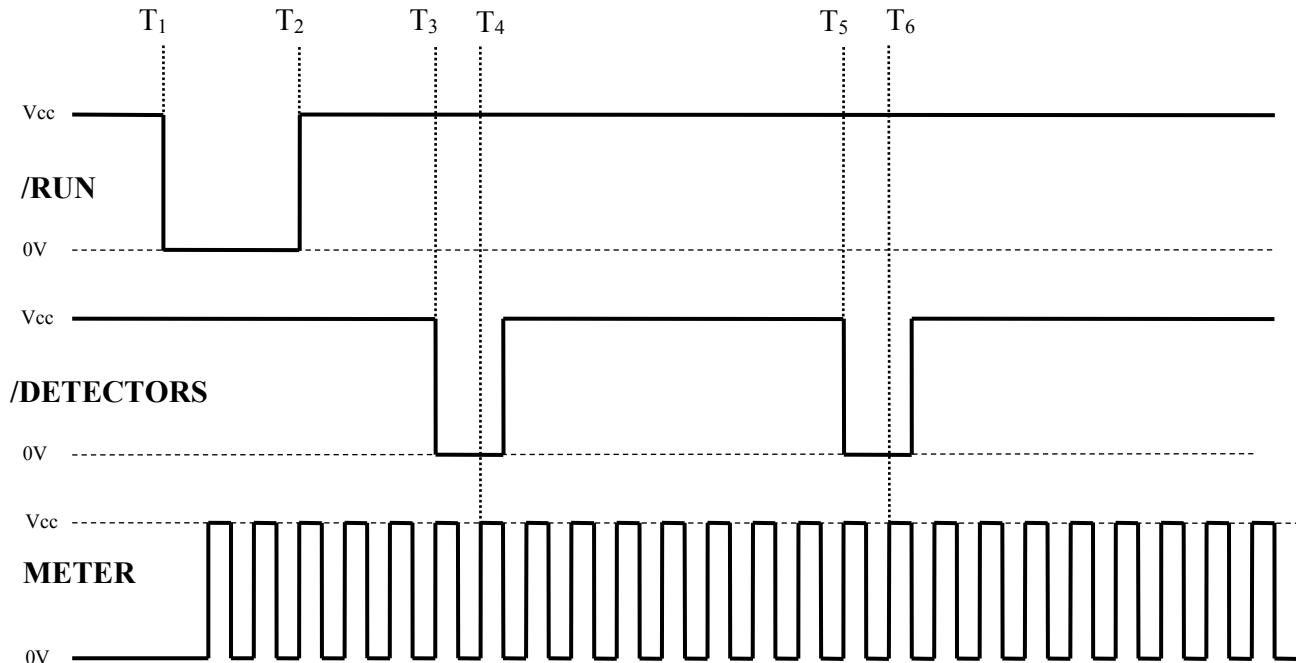
**T7:** assim que o computador de vazão lê o resultado da prova (T1, T2 e Nm), o DF77 força a saída /RUN (OUT1) para nível lógico '1'. Isso indica ao provador para recolher o pistão para a posição de stand-by, deixando pronto para a próxima prova.

**T8:** durante o retorno do pistão para a posição de stand-by (UPSTREAM), a haste passa pelo detector de STOP, enviando um pulso que é IGNORADO pelo DF77.

**T9:** durante o retorno do pistão para a posição de stand-by (UPSTREAM), a haste passa pelo detector de START, enviando um pulso que é IGNORADO pelo DF77.

**T10:** ao atingir a posição de stand-by o sinal de /UPSTREAM vai para nível lógico '0', indicando que o provador está pronto para a próxima corrida.

**Forma de onda de prova com interpolação de pulsos por dupla cronometria (API 4.6 e ISO 7278-3) para provador compacto Calibron Syncrotrak**



**T1:** o computador de vazão envia comando para o DF77 realizar uma prova. O DF77 então força o sinal /RUN (OUT1) para nível lógico '0' durante o tempo programado no parâmetro OUT1\_CONTROL do bloco PIP. Ao receber o /RUN = '0', o provador inicia o recolhimento do pistão para posição de upstream.

**T2:** após o tempo configurado no parâmetro OUT1\_CONTROL do bloco PIP o sinal de /RUN (OUT1) volta para nível lógico '1'.

**T3:** durante o recolhimento do pistão a haste passa pelos detectores de STOP e START. Entretanto, o provador Syncrotrak não envia esses pulsos para o DF77. Ao atingir a posição de upstream, o provador solta o pistão, que começa a se mover empurrado pelo fluxo. Com o movimento do pistão, a haste passa pelo detector de início da seção calibrada (T2 START).

**T4:** em seguida, o DF77 aguarda pela próxima borda de subida do sinal de pulsos gerado pelo medidor. Essa borda de subida inicia a contagem do timer T1.

**T5:** quando a haste do provador passa pelo detector de STOP (final da seção calibrada), o DF77 recebe outro pulso, finalizando a contagem do timer T2.

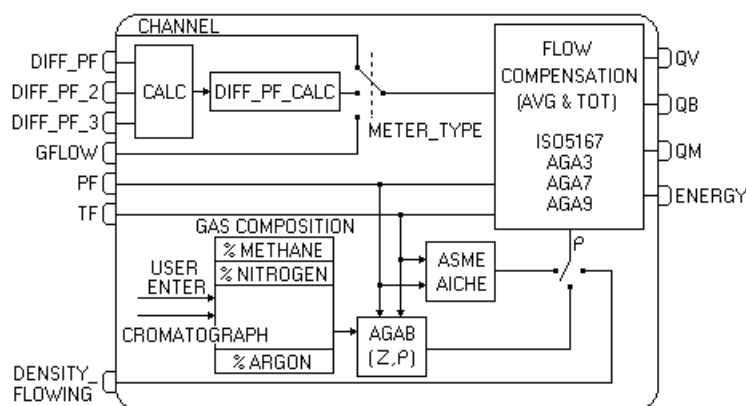
**T6:** o DF77 espera então pela próxima borda de subida do sinal do medidor. Quando essa borda de subida é detectada, o contador T1 pára. Nesse instante a prova foi finalizada, o computador de vazão pode ler os resultados do DF77 (T1, T2 e Nm) e realizar uma nova prova caso seja necessário.



## Blocos para Medição de Gás

### GT – Transação de Gás

#### Esquemático



#### Descrição

Este bloco foi projetado para realizar o cálculo de compensação de vazão na medição de gás natural usando placa de orifício, turbina, ultrassônico ou qualquer outro medidor que forneça medição volumétrica em sinal de pulso ou vazão.

A composição do gás natural pode ser obtida por entrada manual do usuário ou através de cromatógrafo comunicando via Modbus ou Foundation Fieldbus.

Este bloco realiza as totalizações, cálculo das médias ponderadas, análise de status e geração de relatórios de QTR para os períodos: batelada, hora, dia e mês. Outras características incluem a avaliação das condições usuais, programação de bateladas e indicação de alarmes de processo ativos e não reconhecidos relacionados à medição em questão.

#### Identificação do número da medição – STRATEGY

Este parâmetro identifica o número da malha de medição e é automaticamente configurado pelo próprio HFC302 durante o download da configuração, seguindo a ordem dos blocos apresentada no Syscon.

Este parâmetro também faz a associação com as informações do medidor operacional no bloco GKD (METERx\_INFO - NKF e MFx\_HISTORY – meter factor), se o tipo de medidor é “pulse input”.

#### Entradas do bloco

As entradas deste bloco são utilizadas de acordo com a configuração, como mostrado na tabela abaixo.

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
PF	Mandatório	Pressão estática de escoamento
TF	Mandatório	Temperatura de escoamento
DIFF_PF	Mandatório se METER_TYPE = differential pressure	Pressão diferencial de escoamento
DIFF_PF_2	Opcional se METER_TYPE = differential pressure	Pressão diferencial de escoamento
DIFF_PF_3	Opcional se METER_TYPE = differential pressure	Pressão diferencial de escoamento
DENSITY FLOWING	Mandatório se PRODUCT_SEL = Density measurement	Densidade na condição de escoamento
GFLOW	Mandatório se METER_TYPE = analog input	Entrada de vazão volumétrica. O valor de entrada sofre uma limitação de valor inferior a zero.

#### Saídas do bloco

As saídas deste bloco são vazões resultantes de cálculo, e que, portanto, estão disponíveis para serem linkadas a outros blocos :

- QV – vazão volumétrica corrigida nas condições de escoamento
- QB – vazão volumétrica corrigida nas condições base
- QM – vazão mássica
- ENERGY – vazão de energia

#### Seleção do produto a ser medido – PRODUCT\_SEL

Através do parâmetro PRODUCT\_SEL seleciona-se qual produto do bloco GKD está sendo utilizado para cálculo. Desta forma, a mesma composição pode ser utilizada nos cálculos para diferentes medições de vazão, que seria a situação em que o cromatógrafo está medindo antes de uma bifurcação da tubulação, na qual se tem a medição de vazão em cada um dos ramos.

Tipo de Produto (PRODUCT_SEL)	Estado do Fluido	Norma para Cálculo da Densidade	Viscosidade	K (Coeficiente Isentrópico – Fase Gasosa)	Comentários
Gás natural (Product 1...20)	Gasoso	AGA8	Análise de laboratório	AGA10 ou análise de laboratório	Totalização de volume na condição de escoamento e base, massa e energia.
Gás natural úmido (Product 1...20)	Bifásico. Gás natural com até 10% em massa de água no estado líquido.	AGA8 e ASME IAPWS-IF97 (densidade da água na fase líquida).	Análise de laboratório.	AGA10 ou análise de laboratório.	Totalização de volume na condição de escoamento e base, massa e energia do gás natural, isto é, já descontada a água. Cálculo de vazão usando equação de Murdock para fluido bifásico. Suportado apenas para Orifice Plate(AGA3 e ISO5167).
(*) Vapor/água	Líquido (Região 1) Gasoso (Região 2, 4 e 5) Supercrítico (Região 3) Não inclui vapor meta-estável.	ASME IAPWS-IF97	ASME IAPWS-IF97 Apêndice B	ASME IAPWS-IF97 – Speed of sound	Totalização de massa e energia. A totalização de energia é aquela que pode ser extraída do vapor até a condensação a 101,42 KPa e 100°C.. Será indicado zero se a entalpia é inferior ao valor desta condição (419.1 kJ/kg).
Vapor úmido	Bifásico. Vapor com até 10% em massa de líquido	ASME IAPWS-IF97 (densidade das fases líquida e gasosa no ponto de saturação)	ASME IAPWS-IF97 Apêndice B (fase gasosa)	ASME IAPWS-IF97 – Speed of sound	Totalização de massa das duas fases e energia. Cálculo de vazão usando equação de Murdock para fluido bifásico. Suportado apenas para Orifice Plate(AGA3 e ISO5167).
Density measurement		Densidade nas condições de escoamento medida por instrumento e densidade base fornecida pelo usuário no parâmetro DENSITY_BASE.	Análise de laboratório	Análise de laboratório	Totalização de volume na condição de escoamento e base, massa.
(*) Argônio, Oxigênio, Nitrogênio, Dióxido de carbono, Amônia	Gasoso e líquido (entre os pontos triplo e crítico)	AICHE DIPPR 801 (densidade da fase líquida e segundo coeficiente virial para gás)	AICHE DIPPR 801	AICHE DIPPR 801 – Heat capacity, Ideal gas	Totalização de volume na condição de escoamento e massa.

(\*) Determinação automática do estado do fluido a partir da temperatura e pressão de escoamento.

#### Tipo de fluido compensado por AGA8

O usuário deve selecionar o método de AGA8 usando o parâmetro AGA8\_METH:

0 – Método detalhado

1 – Gross 1 : Dados usados no cálculo - HV, Gr, mol% CO<sub>2</sub>, mol% CO, e mol% H<sub>2</sub>.

2 – Gross 2 : Dados usados no cálculo - Gr, mol% CO<sub>2</sub>, mol% N<sub>2</sub>, mol% CO, e mol% H<sub>2</sub>.

Apesar dos métodos Gross 1 e 2 não utilizar todos os componentes no cálculo, recomenda-se fornecer a composição completa do gás para o computador de vazão manualmente (com base na análise de laboratório) ou automaticamente através de um analisador de gases. Porque a verificação de consistência aplicada à composição do gás é sempre a mesma, independentemente do método AGA8 selecionado.

Faixa :

Pressão estática : 0 a 40 000 psia (280 Mpa)

Temperatura : -200 °F a 760 °F (-130°C a 400°C)

#### Tipo de fluido compensado por AICHE-DIPPR 801

Para os fluidos calculados utilizando a AICHE – DIPPR 801 a faixa de cálculo das variáveis são:

Variável	Argônio	Oxigênio	Nitrogênio	Dióxido de Carbono	Amônia
Range de temperatura para cálculo pelo HFC302 [ °C]	-189.37 a 1226.85	-218.789 a 499.75	-210.00 a 1126.85	-56.57 a 1247.85	-77.74 a 426.85
Peso molecular [kg/kmol]	39.948	31.9988	28.0134	44.0095	17.0305
Ponto crítico	-122.29 °C / -188.12°F 4 898 Kpa / 710.39 psi	-118.57 °C / -181.43°F 5 043 Kpa / 731.43 psi	-146.95 °C / -232.51°F 3 400 Kpa / 493.13 psi	31.06 °C / 87.91°F 7 383 Kpa / 1070.81 psi	132.5 °C / 270.5°F 11280 Kpa / 1636.03 psi

Ponto triplo	-189.37 °C / - 308.87°F 68.7 Kpa / 9.96 psi	-218.789 °C / - 361.82°F 0.15 Kpa / 0.022 psi	-210.00 °C / -346°F 12.52 Kpa / 1.82 psi	-56.57 °C / - 69.83°F 518.67 Kpa / 75.23 psi	-77.74 °C / - 107.93°F 6.11 Kpa / 0.886 psi
Range temp.- coeficiente segundo virial[ °C]	-223.15 a 1226.85	-195.86 a 499.75	-173.15 a 1126.85	-121.05 a 1247.85	-73.15 a 426.85
Range temp.-densidade líquido [ °C]	-189.37 a -122.29	-218.8 a -118.57	-210 a -146.95	-56.57 a 31.06	-77.74 a 132.50
Range temp.-calor específico, gás ideal[ °C]	-173.15 a 1226.85	-223.15 a 1226.85	-223.15 a 1226.85	-223.15 a 4726.85	-173.15 a 1226.85
Range temp.-viscosidade vapor[ °C]	-189.37 a 2999.95	-218.8 a 1226.85	-210 a 1696.85	-78.48 a 1226.85	-77.74 a 726.85
Range temp.-viscosidade líquido[ °C]	-189.37 a -123.15	-218.79 a -123.15	-210 a -149.15	-56.57 a 30	-77.74 a 120.00

Em termos práticos foi adotado como range de cálculo o range de temperatura entre o ponto triplo e a temperatura máxima pelo segundo virial, extrapolando-se o cálculo das variáveis associadas, se necessário.

Condição	Indicação nos status (BATCH_STATUS_GAS)	Valor utilizado
$T_{\text{triple}} \leq T_f \leq T_{\text{critical}}$	OK	Determina-se a fase do fluido (gás ou líquido) e calcula a correspondente densidade
$T_{\text{critical}} \leq T_f \leq T_{\text{max,2nd.virial}}$	OK : $P_f \leq P_{\text{critical}}$	Calcula densidade usando o segundo virial
	ORR : $P_f > P_{\text{critical}}$ FLUID_STATE=Invalid	Utiliza a pressão crítica e o segundo virial
Se temperatura de escoamento estiver fora do range de cálculo.	ORR FLUID_STATE=Invalid	Ceifa a temperatura para o limite mais próximo e realiza o cálculo
Cálculo da densidade na fase gasosa utilizando o segundo virial pode apresentar inconsistência, apesar de estar no range de cálculo, pois ocorre extração de raiz quadrada de valor negativo.	Inconsistent data	Utiliza a densidade considerando-se zero o valor da raiz quadrada.

Onde :

- $T_f$  : temperatura de escoamento
- $T_{\text{triple}}$  : temperatura do ponto triplo
- $T_{\text{critical}}$  : temperatura do ponto crítico
- $P_f$  : pressão de escoamento
- $P_{\text{triple}}$  : pressão do ponto triplo
- ORR : fora da faixa

As figuras a seguir ilustram o diagrama de fase para o gás carbônico. Para as demais substâncias a forma das curvas é semelhante ajustando-se o ponto triplo e crítico.

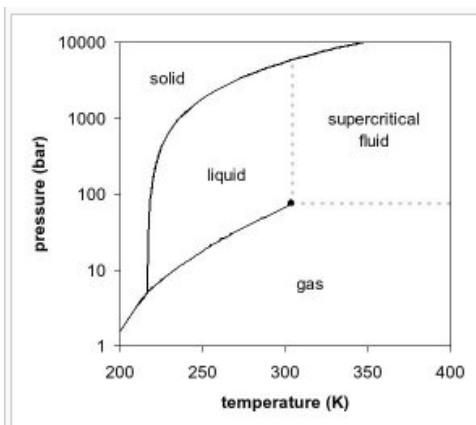


Figure 1. Carbon dioxide pressure-temperature phase diagram

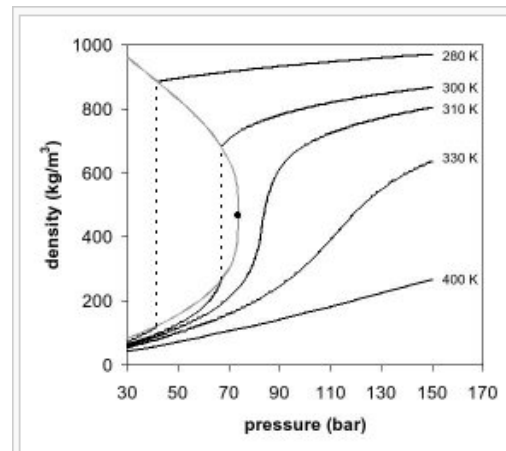


Figure 2. Carbon dioxide density-pressure phase diagram

### Tratamento de override para as entradas

Para as entradas de temperatura, pressão estática e pressão diferencial existe um processamento de qual valor utilizar quando a entrada estiver com status bad, que pode significar que um sensor está com problema, por exemplo, um termopar aberto. Nesta situação, tem-se as seguintes opções para escolher o valor de override através dos parâmetros OVER\_TEMP\_USAGE / OVER\_PRES\_USAGE / OVER\_DPRES\_USAGE :

- Override value when bad : quando o status da entrada for bad, utiliza-se o valor do parâmetro de override (OVERRIDE\_TEMPERATURE, OVERRIDE\_PRESSURE e OVERRIDE\_DIFF\_PRESSURE);
- Last good when bad : quando o status da entrada for bad, utiliza-se o último valor good da entrada;

- Hourly average when bad : quando o status da entrada for bad, utiliza-se a média ponderada da hora;
- Force override value : utiliza-se o valor do parâmetro de override (OVER\_TEMP\_USAGE / OVER\_PRES\_USAGE / OVER\_DPRES\_USAGE) independentemente do status da entrada. Esta opção é útil para verificação do cálculo do bloco;
- Never use : quando o status da entrada for bad, interrompe-se o cálculo da vazão e considera-se nula. Nesta situação um evento é registrado (“Stop totalization – override never use”).

Os eventos de transição de entrada e saída da condição de uso do override são registrados como “Override temperature used” e “Override temperature cleared”, por exemplo, além da indicação no status resumido do período correspondente da totalização.

### **Configurações para a pressão estática**

Existem dois importantes parâmetros a serem configurados quanto à pressão estática :

- PRESSURE\_DOWNSTREAM\_SECTION: configura-se neste parâmetro se a medição de pressão estática é à montante (upstream) da placa de orifício ou à jusante (downstream). Este parâmetro é utilizado apenas quando o medidor é do tipo pressão diferencial (METER\_TYPE = differential pressure, Vcone e Wafer Cone);

- PRESSURE\_TYPE : configura-se neste parâmetro se a medição de pressão estática é manométrica (“gauge”) ou absoluta (“absolute”). Se estiver utilizando a opção manométrica, então o valor da entrada PF (ou o valor resultante do processamento de override se for o caso) será somado à pressão atmosférica local, que é configurada no bloco GKD.ATMOSPHERE\_PRESSURE. O resultado desta soma é utilizado nos cálculos da vazão e também no cálculo da média ponderada.

### **Seleção do tipo de medidor (METER\_TYPE)**

A seleção do tipo de medidor de vazão é feita através do parâmetro METER\_TYPE que apresenta as seguintes opções :

- Differential pressure: placa de orifício;
- Pulse input : tipicamente turbina e ultrassônico;
- Analog input: medidor que forneça a vazão volumétrica;
- Vcone;
- Wafer Cone.

## **Medidores de Pressão Diferencial**

### **Especificações da placa de orifício e trecho reto**

Os fabricantes da placa de orifício e trecho reto devem fornecer o diâmetro do orifício e o diâmetro interno da tubulação a uma temperatura, respectivamente. A temperatura em que foi feita a medição deve ser configurada no parâmetro TEMP\_DIAMETER, enquanto os respectivos diâmetros nos parâmetros ORIFICE\_DIAMETER e TUBE\_DIAMETER.

Existem duas formas de fornecer o coeficiente de expansão térmica linear do material utilizado para a placa de orifício :

- O próprio valor do coeficiente de expansão térmica linear : parâmetro ALPHA\_1 dever ser configurado com o coeficiente de expansão térmica linear da placa de orifício. A configuração deste parâmetro provoca a alteração automática do parâmetro STEEL\_TYPE1 para a opção “custom”;
- Seleção do tipo de material utilizado : o parâmetro STEEL\_TYPE1 define o tipo de material utilizado para a placa de orifício e, por consequência, o seu coeficiente de expansão térmica linear. Ao configurar tal parâmetro, automaticamente o parâmetro ALPHA\_1 é atualizado com o valor correspondente ao tipo de material selecionado.

Analogamente deve ser realizada a configuração do coeficiente de expansão térmica linear (ALPHA\_2) do trecho reto ou seleção do material (STEEL\_TYPE2).

### **Cálculo da pressão diferencial**

Os cálculos de vazão realizados no bloco GT estão baseados no tipo de conexão “flange tap”, conforme descrição na AGA 3:1992.

Para melhorar a rangeabilidade e mantendo-se a precisão na medição da pressão diferencial, existe a opção de configurar até três transmissores de pressão diferencial em diferentes ranges.

Para utilizar a característica de múltiplo range (mais que um transmissor de pressão diferencial), é necessário fazer o link para as entradas DIFF\_PF, DIFF\_PF\_2 e DIFF\_PF\_3 e configurar os seguintes parâmetros obedecendo a seguinte regra : RANGE\_LO\_3 <= RANGE\_HI\_3 <=

RANGE\_LO\_2 <= RANGE\_HI\_2. A pressão diferencial utilizada no cálculo da vazão obedecerá as seguintes regras :

- Apenas as entradas com status good serão consideradas, as demais serão ignoradas;
- Quando se utiliza múltiplo range, existe uma faixa de transição (RANGE\_LOx e RANGE\_HIx) de uma entrada (transmissor) para outra;
- Quando a pressão diferencial estiver numa faixa de transição, então calcula-se uma média ponderada entre as entradas (transmissores) inferior e superior;
- O fator de ponderação para a entrada superior é tanto maior quanto mais próximo estiver do limite superior da faixa de transição, por conseqüência o fator de ponderação da entrada inferior será o complemento de 1.0. Segue, abaixo, a equação para a transição entre as entradas DIFF\_PF\_2 e DIFF\_PF.

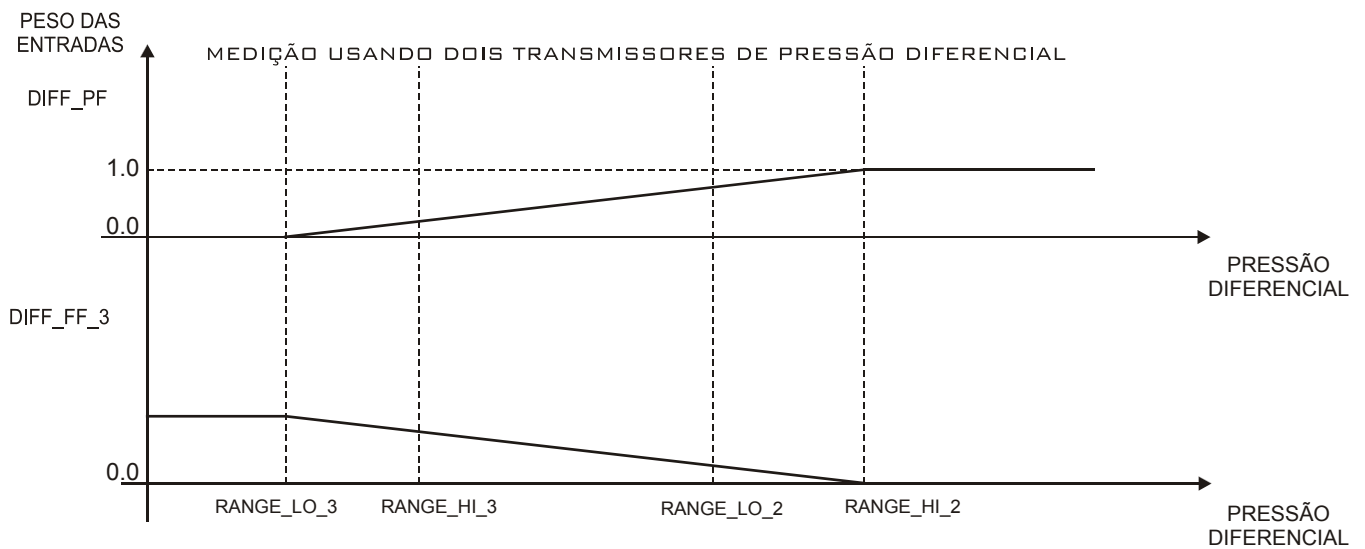
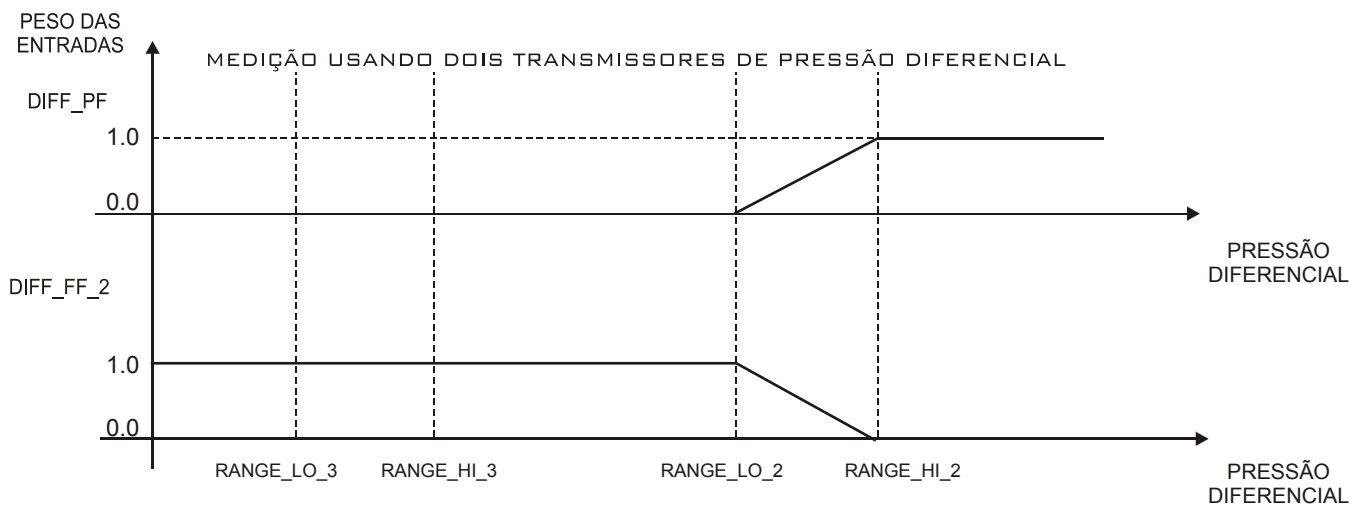
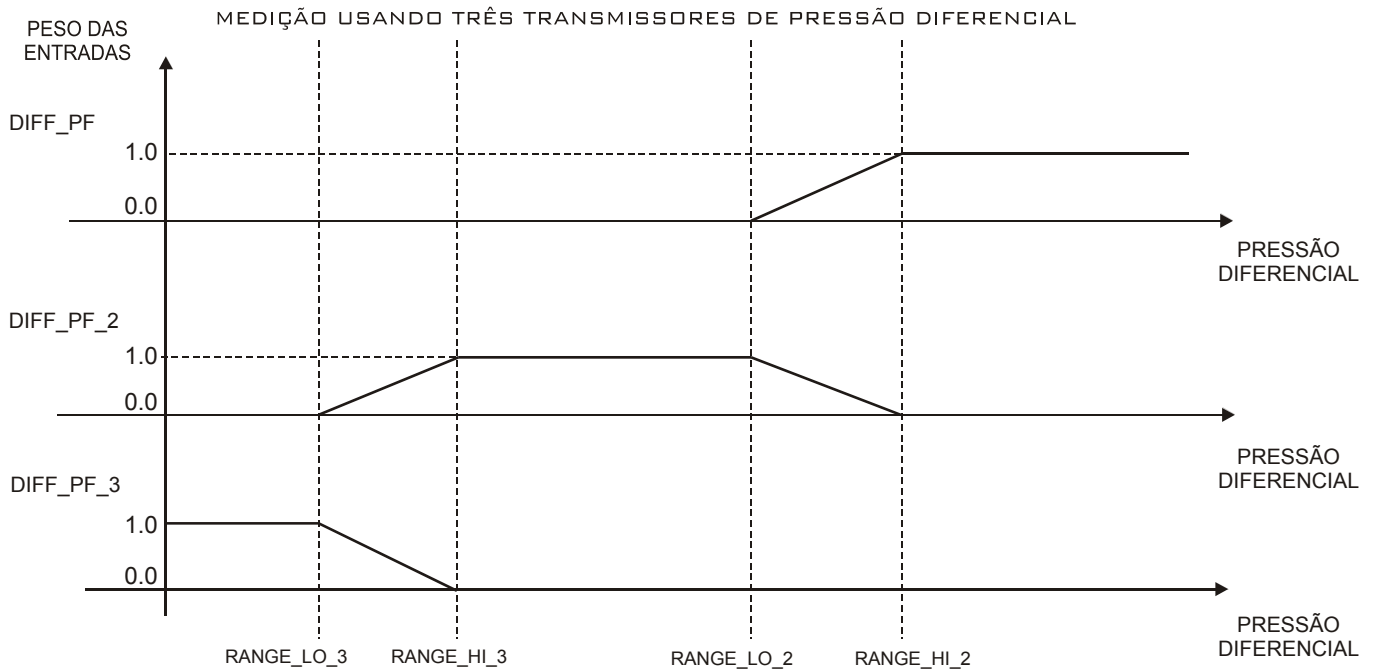
$$G = \frac{\text{DIFF\_PF} - \text{RANGE\_LO\_2}}{\text{RANGE\_HI\_2} - \text{RANGE\_LO\_2}}$$

$$\text{DIFF\_PF\_CALC} = G * \text{DIFF\_PF} + (1 - G) * \text{DIFF\_PF\_2}$$

- Acima do limite superior desta faixa de transição (RANGE\_HIx), utiliza-se apenas o valor da entrada (transmissor) superior;
- Abaixo do limite inferior desta faixa de transição (RANGE\_LOx), utiliza-se apenas o valor da entrada (transmissor) inferior.

A figura abaixo ilustra uma situação em que são utilizadas as três entradas (transmissores) e dois casos, onde utilizam-se duas entradas (transmissores). Observar as seguintes características :

- A característica de múltiplo range pode ser utilizada como redundância de transmissor de pressão diferencial, isto é, se ocorrer alguma falha em um dos transmissores, o bloco GT passa automaticamente a utilizar apenas o outro transmissor que permanece operando em boas condições;
- Se uma determinada configuração utiliza três transmissores de pressão diferencial, havendo a necessidade de manutenção de um deles, o bloco GT passa a considerar apenas os outros dois transmissores ajustando-se automaticamente a esta nova situação. Porém haverá uma indicação no parâmetro BLOCK\_ERR. Input failure;
- A indicação de uso do valor de override no status resumido e o registro do evento para pressão diferencial ocorre somente quando as três entradas estão com status bad.
- A entrada utilizada para comparação com as faixas (definidas por RANGE\_LO\_3, RANGE\_HI\_3, RANGE\_LO\_2 e RANGE\_HI\_2) a fim de descobrir qual a entrada a ser utilizada ou quais entradas no caso de faixa de transição será a menor entre aquelas linkadas com status good. Por exemplo, considera-se a entrada DIFF\_PF, se as três entradas estão linkadas e com status good.



O valor da pressão diferencial utilizada de fato nos cálculos de vazão é indicada no parâmetro DIFF\_PF\_CALC, que é resultado do processamento de múltiplo range (se for o caso) e do override.

#### Variáveis intermediárias do cálculo

Algumas variáveis intermediárias do cálculo de vazão nas condições de escoamento são indicadas nos parâmetros :

- RE: número de Reynolds
- BETA: relação entre o diâmetro do orifício e o diâmetro interno do tubo nas condições de escoamento
- CD: coeficiente de descarga
- EV: fator de velocidade de aproximação
- Y: fator de expansão

## Medidores com Sinal de Pulso

### Configuração do parâmetro CHANNEL

O parâmetro CHANNEL indica onde localizar a entrada de pulso associada à medição através do número do rack, slot, grupo e ponto.

As regras para configurar o CHANNEL são as seguintes :

- O formato do parâmetro CHANNEL é o seguinte RRSGP, onde RR indica o número do rack, S indica o número do slot, G indica o número do grupo e P indica o número do ponto;
- Ponto (P): número ordinal da entrada no grupo e numerado de 0 (primeiro ponto) a 7 (último ponto do grupo). Quando acessando o módulo DF77, ponto 2 (P=2) significa seleção de dual-pulse, neste caso a opção de configuração PIP.Gx\_CONF. Dual pulse check enable deve ter sido previamente habilitada;
- Grupo (G): número ordinal do grupo de um módulo e numerado de 0 (primeiro grupo) e 1 (segundo grupo);
- Slot (S): número ordinal do slot de um determinado rack e numerado de 0 (primeiro slot) a 3 (último slot);
- Rack (R): Cada rack possui 4 slots e os racks são numerados de 0 (primeiro rack) a 14 (último rack). O endereçamento físico dos racks é realizado através de uma chave rotatória de 0 a F (localizada entre os slots 2 e 3), sendo que a última posição (F) não deve ser utilizada.

Exemplo :

Parâmetro CHANNEL igual a 1203 significa rack 1, slot 2, grupo 0 e ponto 3.

Antes de configurar o parâmetro CHANNEL, recomenda-se configurar previamente o bloco HC, que indica quais tipos de módulos estão sendo utilizados e em quais posições (rack/slot). Isto é importante pois ao escrever no parâmetro CHANNEL, o bloco GT verificará se o módulo endereçado é de tipo compatível, isto é, entrada de pulso, bem como disponibilidade (nem um outro bloco já está utilizando).

### Meter factor (MF)

O fator de calibração do medidor utilizado nos cálculos é indicado no parâmetro MF, que é uma cópia do último meter factor no parâmetro MFx\_HISTORY do bloco GKD. Sendo que o valor do parâmetro STRATEGY indica o número da vazão medida e, por consequência, indica qual dos parâmetros MFx\_HISTORY está associado.

### Cálculo da saída QV/QM

A saída QV/QM é o resultado da multiplicação do número de pulsos durante o ciclo pelo meter factor correspondente, e então dividindo-se pelo tempo correspondente ao ciclo e pelo NKF do medidor. A saída calculada pelo processo descrito será QV, se METER\_TYPE estiver configurado para "Volume Pulse Input". Por outro lado, se METER\_TYPE estiver configurado para "Mass Pulse Input", então a saída calculada será QM.

## Medidores de Vazão com Sinal Analógico

### Cálculo da saída QV/QM

A entrada GFLOW deve fornecer uma vazão volumétrica nas condições de escoamento ou mássica em unidade de engenharia, multiplicando-se pelo meter factor obtém-se a saída QV ou QM.

## Cálculo das Saídas QB, QM e ENERGY

### Seleção do método de cálculo do fator de compressibilidade

O parâmetro AGA8\_METH seleciona o algoritmo de cálculo do fator de compressibilidade que apresenta as seguintes opções :

- Detalhado : utiliza toda a composição do gás para cálculo;

- Gross 1 : utiliza para cálculo apenas os valores de Hv, Gr e CO<sub>2</sub>, e os demais componentes são ignorados;
- Gross 2 : utiliza para cálculo apenas os valores de Gr, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, e os demais componentes são ignorados.

#### Cálculo das saídas QB, QM e ENERGY

Usando a equação universal dos gases e os fatores de compressibilidade nas condições de escoamento e base, calcula-se a densidade nas condições de escoamento e base. Utilizando estas densidades, calcula-se a vazão em condições base (QB) e a vazão mássica (QM).

Se quaisquer das vazões instantâneas (QV, QB, QM e ENERGY ) for superior ao valor de rollover (10.000.000.000), a mesma será considerada nula e gerará um evento indicando que a totalização parou.

#### Geração de relatório de QTR

Existem diversos eventos que causam a geração de um relatório de QTR na memória do HFC302 para posterior leitura e salvamento em banco de dados pelo HFCView.

Seguem as situações, a seguir:

Evento	Tipo de Relatório (GTV.QTR_TYPE)	Condição
Transição de período contábil correspondente	“Continuous & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT
Download de configuração	“Reset & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT e o da batelada
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório operacional.	“Operational & period”	Relatório do período solicitado
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório instantâneo (snapshot)	“Snapshot”	-
Fim da batelada	“Batch”	-

Observar que a geração do relatório na memória do HFC302, quando a totalização volumétrica em condição base é nula, poderá ser desabilitada ao configurar o parâmetro REPORT\_NO\_FLOW = no (condição default).

O relatório instantâneo (snapshot) tem por objetivo uma checagem dos cálculos mostrando valores instantâneos das entradas e os fatores de correção, vazão bruta, vazão bruta padrão.

#### Avaliação das condições usuais

As condições usuais se referem ao valor médio ponderado das variáveis temperatura, pressão e vazão volumétrica em condições base num determinado período. Servem de referência na realização de um proving, bem como teste de poço, pois é desejável que tais procedimentos sejam realizados em condições próximas da operação.

Através do parâmetro START\_USUAL\_CONDITIONS configuram-se quais variáveis devem ser calculadas pelo HFC302, pois existe também a possibilidade do usuário fornecer diretamente estes valores usuais nos parâmetros USUAL\_TEMPERATURE, USUAL\_PRESSURE e USUAL\_FLOW.

Além do cálculo das condições usuais ou entrada manual do valor para cada uma das variáveis (temperatura, pressão e vazão volumétrica em condições base), o bloco GT monitora constantemente o desvio do valor instantâneo destas variáveis em relação às condições usuais.

Os desvios máximos aceitáveis são configurados nos parâmetros USUAL\_TEMP\_DEV, USUAL\_PRESS\_DEV e USUAL\_FLOW\_DEV. Observar na tabela de parâmetros, que o desvio para a temperatura está em unidade de engenharia, enquanto o desvio para pressão e vazão são percentuais.

A indicação de ocorrência de desvio superior ao especificado no período de avaliação das condições usuais é realizado no parâmetro GAS\_WARN.

A data/hora do início da avaliação das condições usuais é registrado em OPEN\_USUAL\_CONDITIONS e ocorre nas seguintes situações:

- Escrevendo Start all no parâmetro START\_USUAL\_CONDITIONS;
- Quando requisitado num teste de poço, ao escrever no parâmetro WT.TEST\_STATE = Start usual conditions (Wr).

#### Cálculos realizados por período (batelada, hora, dia e mês)

Para cada período são calculadas as totalizações das vazões: volume na condição de escoamento (Qv), volume na condição base (Qb), mássica (Qm) e energia (energy).



O totalizador para Qv é diferente dos totalizadores para Qb, Qm e Energy. Há somente um totalizador para Qv para um período específico que incrementa quando opera sob condições normal e anormal. Veja as condições anormais descritas em BATCH\_STATUS\_GAS. Enquanto há dois totalizadores para Qb, Qm e Energy para um período específico, um totalizador para operação em condições normais e outro para condições anormais.

Se a pressão diferencial calculada pelo bloco GT para os medidores deprimogênicos for inferior ao especificado no parâmetro NO\_GAS\_FLOW, todas as vazões serão consideradas nulas para efeito de totalização, funcionando como um cutoff.

São realizados os cálculos das médias ponderadas de variáveis de entrada (temperatura, pressão e pressão diferencial) e variáveis intermediárias de cálculo (Gr, Cd, Ev e Y1).

Indicação de eventos no status resumido do período como :

- Override temperature used;
- Override pressure used;
- Override differential pressure used;
- Bad pulse input / flow input;
- Inconsistent secondary variables;
- Out of range;
- Bad chromatograph;
- Process alarm;
- Dual pulse not active;
- NRL\_TOT\_ACC\_QB rollover;
- Stop totalization / Block in O/S;
- Inconsistent data;
- Not sealed.

Este status resumido fornece apenas uma indicação de que em algum momento do período considerado ocorreu algum evento relevante. E não indica o status atual (informação fornecida pelo parâmetro CURRENT\_STATUS) ou maiores detalhes, que devem ser obtidos do registro de eventos.

Cálculo do flow time é a contagem de tempo durante o qual houve vazão no período considerado. Se ocorrer a geração de um relatório de QTR, o mesmo terá o número de relatório indicado no parâmetro COUNTER\_BATCH, COUNTER\_HOUR, COUNTER\_DAY ou COUNTER\_MONTH.

#### **Totalizador não reiniciável**

O totalizador NRL\_TOT\_ACC\_QB não é reiniciável quando o período contábil ou batelada terminam. Apenas o download de uma nova configuração faz com que tal totalizador seja reiniciado.

Estes totalizadores não resetáveis incrementam até atingir 10.000.000.000, a partir do qual retornam a zero. Este evento de retorno a zero é registrado como "Rollover accum. totalizer Qv" / "Rollover accum. totalizer Qb" / "Rollover accum. totalizer Qm" / "Rollover accum. totalizer energy".

A virada de tais totalizadores não resetáveis é independente, portanto NRL\_TOT\_ACC\_QB pode ter retornado a zero, mas provavelmente isto não ocorrerá simultaneamente com o NRL\_TOT\_ACC\_QM.

#### **Totalizadores do período anterior**

Os totalizadores PREV\_TOT\_QV, PREV\_NRL\_TOT\_QB, PREV\_ABN\_TOT\_QB, PREV\_NRL\_TOT\_QM, PREV\_ABN\_TOT\_QM, PREV\_NRL\_TOT\_ENERGY e PREV\_ABN\_TOT\_ENERGY indicam as totalizações do período contábil anterior ao corrente. Além disto, é indicado o tempo de vazão em PREV\_FTIME.

Estas informações do período anterior consideram possíveis resets nas totalizações em tal período, portanto tais totalizadores e tempo de vazão indicam uma soma de totalizadores / tempos de vazão no caso de ocorrência de reset.

As informações do período anterior são consistentes mesmo na ocorrência de uma queda de energia. Ao ser energizado, o HFC302 verifica se tais totalizadores realmente são pertinentes ao período contábil anterior ao atual.

#### **Alarmes de processo: ativo (ACTIVE\_ALARM1 e ACTIVE\_ALARM2) e não reconhecido (UNACK\_ALARM1 e UNACK\_ALARM2).**

Os alarmes de processo (high, high high, low e low low) de variáveis relacionadas à medição em questão como temperatura, pressão estática, pressão diferencial, vazão volumétrica e vazão mássica são processados pelo bloco AALM. No bloco GT tem-se apenas uma indicação resumida

de alarmes ativos e alarmes não reconhecidos, para maiores detalhes é necessário consultar o próprio bloco AALM ou o registro de eventos.

**Diagnóstico e Correção de Problemas devido**

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:
  - Se medidor baseado em pressão diferencial e diâmetro do orifício maior que o diâmetro do trecho reto.
  - Inconsistência na configuração dos limites das faixas de transição, que devem obedecer a seguinte regra :  $RANGE\_LO\_3 \leq RANGE\_HI\_3 \leq RANGE\_LO\_2 \leq RANGE\_HI\_2$ .
  - Se o medidor selecionado é do tipo “pulse input” e o parâmetro CHANNEL está endereçado em um rack e slot onde está configurado (no bloco HC) um módulo que não faz leitura de pulso;
  - Se selecionado vapor úmido ou gás natural úmido e tipo de medidor diferente de placa de orifício.
2. BLOCK\_ERR. Input failure : esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas.
  - Se o medidor selecionado é “differential pressure” e uma das entradas de pressão diferencial está linkada porém tem-se status bad;
  - Se o medidor selecionado é “pulse input” e não está sendo possível ler os pulsos do módulo endereçado pelo parâmetro CHANNEL;
  - Se o medidor selecionado é “analog input” e tem-se um status bad na entrada GFLOW.
3. BLOCK\_ERR. Out of Service : bloco GT pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto devido aos seguintes motivos :
  - erro de configuração do bloco GT;
  - bloco Resource está em O/S.
4. Os seguintes checks de consistência dos dados são realizados e indicados conforme tabela abaixo, de acordo com o tipo de medidor:

Bit	Descrição	Causa	Evento registrado	Ação do firmware
0	Override temperature used (LSB)	TF.Status bad	“Override temperature used”	Definido por OVER_TEMP_USAGE
1	Override pressure used	PF.Status bad	“Override pressure used”	Definido por OVER_PRES_USAGE
2	Override differential pressure used	DIFF_PFx.Status bad	“Override Diff. pressure used”	Definido por OVER_DPRES_USAGE
3	Bad pulse input / flow input	- tipo de sinal do medidor de vazão é uma entrada analógica e o status correspondente é bad - tipo de sinal do medidor de vazão é entrada de pulso e ocorreu problemas no acesso ao módulo de entrada de pulso ou ocorrência de erros no modo dual-pulse (pulsos coincidentes, erro de fase, erro de sequência, pulso faltante ou pulso extra).	“Bad pulse input occ” “Bad analog input occ”	Força a vazão para zero.
4	Inconsistent secondary variables	Pressão estática upstream e pressão estática menor que pressão diferencial	“Inconsistent 2nd Vars occurred”	Força a pressão diferencial para zero.
5	Out of range	Fora da faixa de temperatura ou pressão estática especificada pela norma utilizada para cálculo da densidade.	“Flowing out range corr.fact. occ”	Ceifa a pressão/temperatura para o limite mais próximo
6	Bad chromatograph	Bloco GC detectou problema na composição do gás.	“Bad chromatograph occurred”	Utiliza última composição consistente
7	Process alarm	Alarme em qualquer variável associada ao fluxo.	TAG_DESC ou tag do bloco AALM.	-
8	Dual pulse not active	Está configurado dual pulse, mas uma das fases está inativa (sem pulsos).	-	-
9	TOT_ACC_QB rollover	Totalizador não reiniciável ultrapassou o limite de rollover.	-	-
10	Stop totalization / Block in O/S	- Entrada com status bad e OVER_X_USAGE=never use - GT.MODE_BLK.Actual=OS	“Stop totalization / Block in O/S”	Força a vazão para zero.
11	Inconsistent data (*)	- $Y \leq 0$ ou	-	- Força $Y=1$

		- cálculo da densidade pelo segundo virial na fase gasosa apresenta inconsistência.		- Considera raiz quadrada de zero
12	Not sealed	Configuração mudou e foi selada através do parâmetro FCT.SEALED_CONDITION	-	-
13	Extrapolated range of composition	Composição do gás natural fora da faixa definida pelo AGA8.	-	Utiliza a composição fornecida. Apenas ocorre a indicação no status.
14	Inconsistent flow rate	QM,QB,QV ou ENERGY : é maior que o valor de rollover ou número de ponto flutuante inválido (+INF/-INF/NAN).	"Inconsistent flow rate occ"	Força a vazão para zero.
15	Reserved15			
		Pressão diferencial negativa ou maior que o limite superior da pressão estática especificada pela norma utilizada para cálculo da densidade.	-	Força DP para zero.

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2	CF	TAG_DESC 4xx.x00 – 4xx.x15	OctString(32)		Spaces	Na	S	Se este parâmetro é configurado com string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de QTR.
3	4 OP	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	1 to 4		None	S / RO	Este parâmetro identifica o número da malha de medição.
4	4	ALERT_KEY 4xx.x16	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2) (CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.x17 – 4xx.x19 Actual – 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A2)	I,1,VL (value) OPx	PF 4xx.x20 - 4xx.x22	DS_65			PRESSURE_ TYPE: P (gauge) ou P (abs)	N	Pressão absoluta de escoamento.
8 (A2)	I,1,VL (value) OPx	TF 4xx.x23 - 4xx.x25	DS_65			T	N	Temperatura de escoamento.
9	I,1 OPx	DIFF_PF 3xx.xx3 - 3xx.xx5	DS_65			DP	N / RO	Pressão diferencial.
10	I,1 OPx	DIFF_PF_2 3xx.xx6 - 3xx.xx8	DS_65			DP	N / RO	Pressão diferencial para a faixa baixa.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
11	I,1 OPx	DIFF_PF_3 3xx.xx9 - 3xx.x11	DS_65			DP	N / RO	Pressão diferencial para a faixa baixíssima.
12 (A2)	I OPx	DENSITY_FLOWING 4xx.x26 - 4xx.x28	DS_65			GD	N	Densidade do fluido nas condições de escoamento, se selecionado o produto "Density measurement".
13	I,1 OPx	GFLOW 3xx.x12 - 3xx.x14	DS-65			QV ou QM	N / RO	Vazão volumétrica ou mássica. Esta entrada é ignorada se foi selecionada uma opção diferente de entrada analógica para o parâmetro METER_TYPE.
14	O,1 VL(value) OPx	QM 3xx.x15 - 3xx.x17	DS-65			QM	N/RO	Vazão mássica.
15	O,1, VL(value) OPx	QB 3xx.x18 - 3xx.x20	DS-65			QV	N/RO	Vazão volumétrica nas condições base (referência), Pb e Tb.
16	O,1 VL(value)OPx	QV 3xx.x21 - 3xx.x23	DS-65			QV	N/RO	Vazão volumétrica nas condições de escoamento (Pf, Tf).
17	O,1 OPx	ENERGY 3xx.x24 - 3xx.x26	DS-65			ER	N/RO	Vazão de Energia.
18 (A2) (CL)	2 CF	PRODUCT_SELECT 4xx.x29	Unsigned8	1..4=Product 1..4(AGA8) 5=Steam(ASME) 6=Density measurement 7=Argon(Aiche) 8=Oxygen(Aiche) 9=Nitrogen(Aiche) 10=Carbon Dioxide(Aiche) 11=Ammonia(Aiche) 205...220=Product 5...20(AGA8)	1	E	S	Seleção do produto da lista fornecida no bloco GKD.
19 (A2) (CL)	CF	PRODUCT_NAME 4xx.x30 - 4xx.x37	Visiblestring[16]		Blank		S	Nome do produto medido.
20 (A2) (CL)	CF	X 4xx.x38 - 4xx.x39	Float	0.9 to 1.0 1 = Single phase	1.0	Na	S	Se selecionado medição de "Steam" e o valor deste parâmetro está entre 0.9 e 1, então trata-se de medição de medição de vapor em duas fases. Caso contrário, considera-se fluido monofásico cuja fase é indicada em FLUID_STATE.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
21 (A2) (CL)	2 CF	OVER_PRES_USAGE 4xx.x40	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a pressão.
22 (A2) (CL)	2 CF	OVERRIDE_PRESSURE 4xx.x41 - 4xx.x42	Float	> 0.0	SI=101.325 USA=14.73	PRESSURE_TYPE: P (gauge) or P (abs)	S	Valor de override para entrada de pressão quando em status bad.
23 (A2) (CL)	2 CF	OVER_TEMP_USAGE 4xx.x43	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a temperatura.
24 (A2) (CL)	2 CF	OVERRIDE_TEMPERATURE 4xx.x44 - 4xx.x45	Float		SI=15 USA=60	T	S	Valor de override para a entrada de temperatura quando em status bad.
25 (A2) (CL)	2 CF	OVER_DPRES_USAGE 4xx.x46	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a pressão diferencial.
26 (A2) (CL)	2 CF	OVERRIDE_DIFF_PRESSURE 4xx.x47 - 4xx.x48	Float	>= 0	0.0	DP	S	Valor de override para a entrada de pressão diferencial quando em status bad.
27 (A2) (CL)	2 CF	PRESS_DOWNSTREAM_SECTION 4xx.x49	Boolean	FALSE and TRUE	TRUE		S	Determina se a pressão estática é da seção jusante (TRUE) ou da montante (FALSE).
28 (A2) (CL)	2 CF	PRESSURE_TYPE 4xx.x50	Unsigned8	0=gauge 1=absolute	0	E	S	Define se pressão estática é manométrica ou absoluta.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
29 (A2) (CL)	2 CF	IMP 4xx.x51	Unsigned16	0=1s 1=2s 2=3s 3=4s 4=5s 5=6s 6=10s 7=12s 8=15s 9=20s 10=30s 11=1min 12=2min 13=3min 14=4min 15=5min 16=6min 17=10min 18=12min 19=15min 20=20min 21=30min 22=1hour	0	E	S	Período de cálculo imp para medidores baseados em pressão diferencial. Corresponde ao período bmp para medidores lineares.
30 (A2) (CL)	2 CF	METER_TYPE 4xx.x52	Unsigned8	1=Orifice Plate-AGA3 2=Volume Pulse Input 3=Mass Pulse Input 4=Volume Analog Input 5=Mass Analog Input 6=V-Cone 7=Wafer-Cone 8=Orifice Plate-ISO5167	1	E	S	Tipo de sinal do medidor de vazão e método de cálculo da vazão.
31 (A2) (CL)	2 CF	TAPS_TYPE 4xx.x53	Unsigned8	0=Flange taps 1=Corner taps 2=D-D/2 taps	0	E	S	Tipo de posição das tomadas de pressão diferencial para placa de orifício.
32 (A2) (CL)	2 CF	TEMP_DIAMETER 4xx.x54 - 4xx.x55	Float		SI=20 USA=68	T	S	Temperatura da medição dos diâmetros.
33 (A2) (CL)	2 CF	ORIFICE_DIAMETER_LIST 4xx.x56 - 4xx.x71	Float[8]	> 0	SI=50.80 USA=2.00	L	S	Diâmetro dos orifícios das placas na temperatura TEMP_DIAMETER.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
34 (A2) (CL)	2 CF	ORIFICE_PLAT E_SEL 4xx.x72	Unsigned8	0=Manual entry 1=First plate 2=Second plate 3=Third plate 4=Fourth plate 5=Fifth plate 6=Sixth plate 7=Seventh plate 8=Eighth plate	0	E	S	Seleção da placa de orifício dentre aquelas configuradas no ORIFICE_DIAMETER_LIST. Somente se selecionada a opção "Manual entry" é possível a escrita em ORIFICE_DIAMETER.
35 (A2) (CL)	2 CF	ORIFICE_DIAMETER 4xx.x73 - 4xx.x74	Float	> 0	SI=50.80 USA=2.00	L	S	Diâmetro do orifício da placa na temperatura TEMP_DIAMETER. Escrita neste parâmetro é possível desde que ORIFICE_PLATE_SEL=Manual entry.
36 (A2) (CL)	2 CF	TUBE_DIAMETER 4xx.x75 - 4xx.x76	Float	> 0	SI=102.24 USA=4.025	L	S	Diâmetro interno do tubo do Meter calculado na temperatura TEMP_DIAMETER.
37 (A2) (CL)	2 CF	STEEL_TYPE_PLATE 4xx.x77	Unsigned8	0=custom 1=Mild carbon 2=304 Stainless 3=316 Stainless	3	E	S	Tipo de material da placa de orifício.
38 (A2) (CL)	2 CF	ALPHA_PLATE 4xx.x78 - 4xx.x79	Float	> 0	SI=1.67E-5 USA=9.25E-6	G	S	Coefficiente linear de expansão térmica do material da placa de orifício.
39 (A2) (CL)	2 CF	STEEL_TYPE_TUBE 4xx.x80	Unsigned8	0=custom 1=Mild carbon 2=304 Stainless 3=316 Stainless	1	E	S	Tipo de material da tubulação.
40 (A2) (CL)	2 CF	ALPHA_TUBE 4xx.x81 - 4xx.x82	Float	> 0	SI=1.12E-5 USA=6.20E-6	G	S	Coefficiente linear de expansão térmica do material do tubo do meter.
41 (A2) (CL)	2 CF	RANGE_HI_2 4xx.x83 - 4xx.x84	Float	>= 0.0	0	DP	S	Limite superior da faixa de transição entre DIFF_PF e DIFF_PF_2.
42 (A2) (CL)	2 CF	RANGE_LO_2 4xx.x85 - 4xx.x86	Float	>= 0.0	0	DP	S	Limite inferior da faixa de transição entre DIFF_PF e DIFF_PF_2.
43 (A2) (CL)	2 CF	RANGE_HI_3 4xx.x87 - 4xx.x88	Float	>= 0.0	0	DP	S	Limite superior da faixa de transição entre DIFF_PF_2 e DIFF_PF_3.
44 (A2) (CL)	2 CF	RANGE_LO_3 4xx.x89 - 4xx.x90	Float	>= 0.0	0	DP	S	Limite inferior da faixa de transição entre DIFF_PF_2 e DIFF_PF_3.
45 (A2) (CL)	CF	K 4xx.x91 - 4xx.x92	Float	> 0 -1 = incompressible fluid	1.3	Na	N	Expoente Isentrópico.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
46 (A2) (CL)	CF	ABS_VISCOSITY 4xx.x93 - 4xx.x94	Float	> 0	SI=1.0268 E-5 USA=1.02 68E-2	Visc	N	Viscosidade absoluta do fluido de escoamento.
47 (A2) (CL)	2 CF	AGA8_METH 4xx.x95	Unsigned8	0 = Detalhado 1 = Gross 1 (HV, Gr, CO <sub>2</sub> , CO e H <sub>2</sub> ) 2 = Gross 2 (Gr, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO e H <sub>2</sub> )	0	Na	S	Determina o método de cálculo que será usado: 0 – Método detalhado 1 – Método Gross 1 (HV, Gr, CO <sub>2</sub> , CO e H <sub>2</sub> ) 2 – Método Gross 2 (Gr, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO e H <sub>2</sub> )
48 (A2) (CL)	CF	DENSITY_BASE 4xx.x96 - 4xx.x97	Float	> 0	SI=700 USA=43.6 9957	GD	S	Densidade do fluido na condição base para o tipo do produto "Density measurement".
49 (A2) (CL)	2 CF	<b>CHANNEL</b> 4xx.x98	Unsigned16		0	Na	S	O número do canal de hardware lógico para o módulo Pulse Input.  Este parâmetro é ignorado se foi selecionada uma opção diferente de Pulse Input.
50 (A2) (CL)	CF	PV_FTIME 4xx.x99 - 4xx.100	Float	>= 0	0	Sec	S	Constante de tempo do filtro de primeira ordem aplicado ao cálculo da vazão, mas somente quando o medidor de vazão fornecer um sinal de pulso.
51 (A2) (CL)	2 CF	NO_GAS_FLOW 4xx.101 - 4xx.102	Float	>= 0.0 0.0=disabled	0.0	DP	S	Limite inferior para a pressão diferencial, abaixo do qual considera-se nula.
52 (A2) (CL)	2 CF	REPORT_NO_FLOW 4xx.103	Unsigned8	0=No 1=Yes	0	E	S	Relatório de QTR não será gerado se o totalizador de QB é zero e este parâmetro está configurado como "No".
53 (A2) (CL)	2 CF	ENABLE_REPORT 4xx.104	Bitstring[2]		Daily		S	Habilita a geração de relatório para os períodos hora, dia ou mês.
54	1 OPx	MF 3xx.x27 - 3xx.x28	Float		1.0		N / RO	Fator de calibração do medidor de vazão selecionado, que se aplica a todos os tipos de medidores exceto aqueles baseados na pressão diferencial.
55	1, VL MN	DIFF_PF_CALC 3xx.x29 - 3xx.x30	Float		0.0	DP	N / RO	Pressão diferencial resultante do processamento de múltiplo range e do tratamento de override.
56	1 MN	P1F_CALC 3xx.x31 - 3xx.x32	Float		0	P (abs)	N / RO	Pressão estática absoluta a montante.
57	1, VL MN	CURRENT_STATUS 3xx.x33	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status no período imp/bmp atual. Similar ao BATCH_STATUS_GAS.



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
58	1 MN	CURRENT_PFAVG 3xx.x34 - 3xx.x35	Float			P (abs)	N/ RO	Valor médio da pressão estática absoluta no período imp/bmp atual.
59	1 MN	CURRENT_TFAVG 3xx.x36 - 3xx.x37	Float			T	N/ RO	Valor médio da temperatura no período imp/bmp atual.
60	1 MN	CURRENT_DIFF_PFAVG 3xx.x38 - 3xx.x39	Float			DP	N/ RO	Valor médio da pressão diferencial no período imp/bmp atual.
61	1 MN	CURRENT_GRAVG 3xx.x40 - 3xx.x41	Float			Na	N/ RO	Valor médio do Gr no período imp/bmp atual.
62	1 MN	CURRENT_IVIMP 3xx.x42 - 3xx.x43	Float			Diferencial: Pa.s Linear: m <sup>3</sup>	N/ RO	Integral Value no período imp atual para medidores baseados em pressão diferencial. Corresponde ao Actual Volumetric Quantity (AVQ) do período bmp para medidores lineares.
63	1 MN	CURRENT_IMP_ELAPSED 3xx.x44 - 3xx.x46	Time difference				N/ RO	Tempo decorrido no período de cálculo imp atual para medidores baseados em pressão diferencial. Corresponde ao período bmp para medidores lineares..
64	1 MN	PREVIOUS_PFAVG 3xx.x47 - 3xx.x48	Float			P (abs)	N/ RO	Valor médio da pressão estática absoluta no período imp/bmp anterior.
65	1 MN	PREVIOUS_TFAVG 3xx.x49 - 3xx.x50	Float			T	N/ RO	Valor médio da temperatura no período imp/bmp anterior.
66	1 MN	PREVIOUS_DIFF_PFAVG 3xx.x51 - 3xx.x52	Float			DP	N/ RO	Valor médio da pressão diferencial no período imp anterior.
67	1 MN	PREVIOUS_GRAVG 3xx.x53 - 3xx.x54	Float			Na	N/ RO	Valor médio do Gr no período imp/bmp anterior.
68	1 MN	PREVIOUS_RE 3xx.x55 - 3xx.x56	Float		50000		N/RO	Número de Reynolds do imp/bmp anterior.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
69	1 MN	PREVIOUS_BETA 3xx.x57 - 3xx.x58	Float				D/RO	Proporção da placa de orifício nas condições de escoamento Reynolds do imp/bmp anterior.
70	MN	PREVIOUS_CD 4xx.105 - 4xx.106	Float				D	Coefficiente de descarga do período imp/bmp anterior. Valor configurado pelo usuário se o medidor for V-Cone ou Wafer-Cone.
71	MN	PREVIOUS_DENSITY_FLOWING 3xx.x59 - 3xx.x60	Float			GD	D / RO	Densidade do fluido nas condições de escoamento do período imp/bmp anterior.
72	MN	PREVIOUS_DLIQ_FLOWING 3xx.x61 - 3xx.x62	Float			GD	D / RO	Densidade da fase líquida nas condições de escoamento no período imp/bmp anterior para medição bifásica.
73	MN	PREVIOUS_DENSITY_BASE 3xx.x63 - 3xx.x64	Float			GD	D / RO	Densidade do fluido nas condições base do período imp/bmp anterior.
74	MN	PREVIOUS_ZB 3xx.x65 - 3xx.x66	Float			Na	D/RO	Fator de compressibilidade nas condições base do período imp/bmp anterior.
75	MN	PREVIOUS_ZF 3xx.x67 - 3xx.x68	Float			Na	D/RO	Fator de compressibilidade nas condições de escoamento do período imp/bmp anterior.
76	MN	PREVIOUS_C 3xx.x69 - 3xx.x70	Float			Na	D/RO	Fator de conversão de volume da condição de escoamento para a condição base.
77	MN	PREVIOUS_IVIMP 3xx.x71 - 3xx.x72	Float			Diferencial: Pa.s Linear: m <sup>3</sup>	N/ RO	Integral Value no período imp anterior para medidores baseados em pressão diferencial. Corresponde ao Actual Volumetric Quantity (AVQ) do período bmp para medidores lineares.
78	MN	PREVIOUS_IMV_IMP 3xx.x73 - 3xx.x74	Float			Diferencial: m <sup>4</sup> .s/kg Linear: Adimensional	N/ RO	Integral Multiplier Value (IMV) calculado para o período imp anterior para medidores baseados na pressão diferencial. Corresponde ao Base Multiplier Value (BMV) para medidores lineares.
79	MN	PREVIOUS_TO_T_QB_IMP 3xx.x75 - 3xx.x76	Float			TV	N/ RO	Volume na condição base do período imp/bmp anterior.
80	MN	PREVIOUS_TO_T_QM_IMP 3xx.x77 - 3xx.x78	Float			TM	N/ RO	Massa do período imp/bmp anterior.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
81	MN	PREVIOUS_FT IME_IMP 3xx.x79 - 3xx.x81	Time difference				N / RO	Tempo em que houve vazão no período de cálculo imp anterior. Corresponde ao período bmp para medidores lineares.
82	3 OP	FLUID_STATE 4xx.107	Unsigned8	0=Invalid 1=Liquid 2=Gas 3=Supercritical fluid 5=Superheated gas 6=Two phase (Murdock)		E	N	Estado do fluido determinado a partir da temperatura e pressão. É permitida a escrita, se PRODUCT_SEL está configurado para "Density measurement".
83 (A2)	3 OPx	CT_CMD 4xx.108	Unsigned8	0=None 2=Operational batch 3=Operational hour report 4=Operational day report 5=Operational month report 6=Snapshot 7=Previous batch 8=Previous hour 9=Previous day 10=Previous month	Previous day	E	N	Este parâmetro permite solicitar relatório operacional e instantâneo.  Após executar uma ação de requisição, o valor retornará automaticamente para o estado que indica o tipo de período anterior visualizado.
84	3 OPx	NRL_TOT ACC_QB 3xx.x82 - 3xx.x85	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume não resetável nas condições base, operando sob condições normais.
85		FNRL_TOT_AC C_QB 3xx.x86 - 3xx.x87	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume não resetável nas condições base, operando sob condições normais.
86	OPx	NRL_TOT_AC C_QM 3xx.x88 - 3xx.x91	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico não resetável nas condições base, operando sob condições normais.
87		FNLR_TOT_AC C_QM 3xx.x92 - 3xx.x93	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico não resetável nas condições base, operando sob condições normais.
88	OP1	TOT_QV_BAT CH 3xx.x94 - 3xx.x97	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições de escoamento da batelada atual, operando sob condições normal e anormal.
89		FTOT_QV_BAT CH 3xx.x98 - 3xx.x99	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições de escoamento da batelada atual, operando sob condições normal e anormal..
90	3 OP1	NRL_TOT_QB BATCH 3xx.100 - 3xx.103	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condições normal e anormal..

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
91		FNRL_TOT_QB_BATCH 3xx.104 - 3xx.105	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condições normal e anormal..
92	3 OP1	NRL_TOT_QM_BATCH 3xx.106 - 3xx.109	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condições normais.
93		FNRL_TOT_QM_BATCH 3xx.110 - 3xx.111	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condições normais.
94	OP1	NRL_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.112 - 3xx.115	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condições normais.
95		FNRL_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.116 - 3xx.117	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condições normais.
96	OP1	TWA_BATCH 3xx.118 - 3xx.119	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura da da batelada atual.
97	OP1	PWA_BATCH 3xx.120 - 3xx.121	Float			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta da batelada atual.
98	OP1	DPWA_BATCH 3xx.122 - 3xx.123	Float			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial da batelada atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
99	OP1	GRWA_BATCH 3xx.124 - 3xx.125	Float			Na	N / RO	Média ponderada da densidade relativa da batelada atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
100	OP1	FTIME_BATCH 3xx.126 - 3xx.128	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da batelada atual.
101	OP1	STATUS_BATCH 3xx.129	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status da batelada atual. Similar ao BATCH_STATUS
102	OP1	COUNTER_BATCH 3xx.130 - 3xx.131	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de batelada.
103	OP2	TOT_QV_HOUR 3xx.132 - 3xx.135	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal.
104		FTOT_QV_HOUR 3xx.136 - 3xx.137	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal..
105	3 OP2	NRL_TOT_QB_HOUR 3xx.138 - 3xx.141	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições base, operando sob condições normais..

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
106		FNRL_TOT_QB_HOUR 3xx.142 - 3xx.143	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições base, operando sob condições normais.
107	3 OP2	NRL_TOT_QM_HOUR 3xx.144 - 3xx.147	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da hora atual, operando sob condições normais.
108		FNRL_TOT_QM_HOUR 3xx.148 - 3xx.149	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da hora atual, operando sob condições normais.
109	OP2	NRL_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.150 - 3xx.153	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da hora atual, operando sob condições normais.
110		FNRL_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.154 - 3xx.155	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da hora atual, operando sob condições normais.
111	OP2	TWA_HOUR 3xx.156 - 3xx.157	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura da hora atual.
112	OP2	PWA_HOUR 3xx.158 - 3xx.159	Float			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta da hora atual.
113	OP2	DPWA_HOUR 3xx.160 - 3xx.161	Float			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial da hora atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
114	OP2	GRWA_HOUR 3xx.162 - 3xx.163	Float			Na	N / RO	Média ponderada da densidade relativa da hora atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
115	OP2	FTIME_HOUR 3xx.164 - 3xx.166	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da hora atual.
116	OP2	STATUS_HOUR 3xx.167	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status da hora atual. Similar ao BATCH_STATUS
117	OP2	COUNTER_HOUR 3xx.168 - 3xx.169	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de hora em hora.
118	OP3	TOT_QV_DAY 3xx.170 - 3xx.173	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do dia atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal.
119	VL	FTOT_QV_DAY 3xx.174 - 3xx.175	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do dia atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal..
120	3 OP3	NRL_TOT_QB_DAY 3xx.176 - 3xx.179	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do dia atual nas condições base, operando sob condições normais.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
121	VL	FNRL_TOT_QB_DAY 3xx.180 - 3xx.181	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do dia atual nas condições base, operando sob condições normais.
122	3 OP3	NRL_TOT_QM_DAY 3xx.182 - 3xx.185	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do dia atual, operando sob condições normais.
123		FNRL_TOT_QM_DAY 3xx.186 - 3xx.187	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do dia atual, operando sob condições normais.
124	OP3	NRL_TOT_ENERGY_DAY 3xx.188 - 3xx.191	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do dia atual, operando sob condições normais.
125		FNRL_TOT_ENERGY_DAY 3xx.192 - 3xx.193	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do dia atual, operando sob condições normais.
126	OP3	TWA_DAY 3xx.194 - 3xx.195	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do dia atual.
127	OP3	PWA_DAY 3xx.196 - 3xx.197	Float			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta do dia atual.
128	OP3	DPWA_DAY 3xx.198 - 3xx.199	Float			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial do dia atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
129	OP3	GRWA_DAY 3xx.200 - 3xx.201	Float			Na	N / RO	Média ponderada da densidade relativa do dia atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
130	OP3	FTIME_DAY 3xx.202 - 3xx.204	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do dia atual
131	OP3	STATUS_DAY 3xx.205	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status do dia atual. Similar ao BATCH_STATUS.
132	OP3	COUNTER_DAY 3xx.206 - 3xx.207	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório diário.
133	OP4	TOT_QV_MONTH 3xx.208 - 3xx.211	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal.
134		FTOT_QV_MONTH 3xx.212 - 3xx.213	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal.
135	3 OP4	NRL_TOT_QB_MONTH 3xx.214 - 3xx.217	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições base, operando sob condições normais.
136		FNRL_TOT_QB_MONTH 3xx.218 - 3xx.219	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições base, operando sob condições normais.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
137	3 OP4	NRL_TOT_QM_MONTH 3xx.220 - 3xx.223	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do mês atual, operando sob condições normais.
138		FNRL_TOT_QM_MONTH 3xx.224 - 3xx.225	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do mês atual, operando sob condições normais.
139	OP4	NRL_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.226 - 3xx.229	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do mês atual, operando sob condições normais.
140		FNRL_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.230 - 3xx.231	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do mês atual, operando sob condições normais.
141	OP4	TWA_MONTH 3xx.232 - 3xx.233	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do mês atual.
142	OP4	PWA_MONTH 3xx.234 - 3xx.235	Float			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta do mês atual.
143	OP4	DPWA_MONTH 3xx.236 - 3xx.237	Float			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial do mês atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
144	OP4	GRWA_MONTH 3xx.238 - 3xx.239	Float			Na	N / RO	Média ponderada da densidade relativa do mês atual. Usado apenas para medidor de pressão diferencial.
145	OP4	FTIME_MONTH 3xx.240 - 3xx.242	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do mês atual.
146	OP4	STATUS_MONTH 3xx.243	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status do mês atual Similar ao BATCH_STATUS.
147	OP4	COUNTER_MONTH 3xx.244- 3xx.245	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório mensal.
148	OPx	ACTIVE_ALARM1 3xx.246	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão estão ativos.
149	OPx	ACTIVE_ALARM2 3xx.247	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão estão ativos.
150	OPx	UNACK_ALARM1 4xx.109	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão não foram reconhecidos pelo operador.
151	OPx	UNACK_ALARM2 4xx.110	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão não foram reconhecidos pelo operador.
152	OP1	PREV_BATCH_ID 3xx.248 - 3xx.251	Visiblestring[8]				N / RO	Descrição da batelada anterior.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
153	3 OPx	PREV_TOT_QV 3xx.252 - 3xx.255	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições de escoamento do período anterior, operando sob condições normal e anormal..
154	VL	FPREV_TOT_QV 3xx.256 - 3xx.257	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições de escoamento do período anterior, operando sob condições normal e anormal.
155	3 OPx	PREV_NRL_TOT_QB 3xx.258 - 3xx.261	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do período anterior, operando sob condições normais.
156	VL	FPREV_NRL_TOT_QB 3xx.262 - 3xx.263	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do período anterior, operando sob condições normais.
157	3 OPx	PREV_NRL_TOT_QM 3xx.264 - 3xx.267	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condições normais.
158		FPREV_NRL_TOT_QM 3xx.268 - 3xx.269	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condições normais.
159	3 OPx	PREV_NRL_TOT_ENERGY 3xx.270 - 3xx.273	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condições normais.
160		FPREV_NRL_TOT_ENERGY 3xx.274 - 3xx.275	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condições normais.
161	VL OPx	PREV_FTIME 3xx.276 - 3xx.278	Time difference				N / RO	Tempo de vazão do período anterior.
162	4 CF	USUAL_TEMP_DEV 4xx.111 - 4xx.112	Float	0.0=disabled 0.0 to 100.0	0	T	S	Desvio máximo para a temperatura durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
163	4 CF	USUAL_PRES_S_DEV 4xx.113 - 4xx.114	Float	0.0=disabled 0.0 to 100	0	%	S	Desvio máximo para a pressão durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
164	4 CF	USUAL_FLOW_DEV 4xx.115 - 4xx.116	Float	0.0=disabled 0.0 to 100	0	%	S	Desvio máximo para a vazão volumétrica em condições base durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
165	4 MN	START_USUAL_CONDITIONS 4xx.117	Bitstring[2]	See the specific description	0	E	S	Uma nova avaliação das condições usuais para as variáveis habilitadas neste parâmetro é iniciada quando um proving é realizado com sucesso ou quando requisitado durante um teste de poço ou escrevendo neste parâmetro.



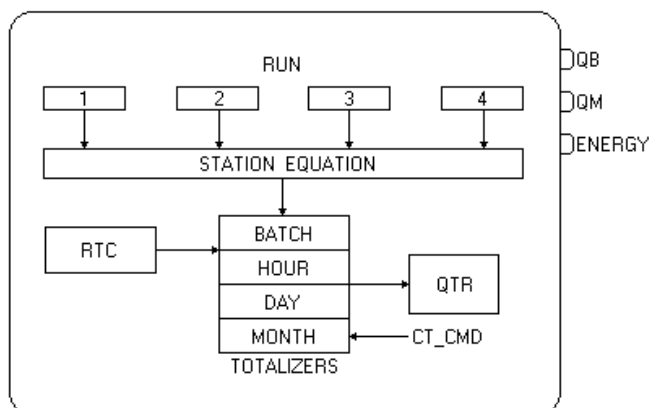
Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Memória/Modo	Descrição
166	MN	OPEN_USUAL_CONDITIONS 3xx.279 – 3xx.284	Date				N / RO	Data/hora do início da avaliação das condições usuais.
167	MN	GAS_WARN 3xx.285	Bitstring[2]	See the specific description	0	E	N / RO	Eventos de advertência ocorridos durante a avaliação das condições usuais.
168 (A2)	MN	USUAL_TEMPERATURE 4xx.118 - 4xx.119	Float		0	T	N	Se a temperatura usual não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONTIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
169 (A2)	MN	USUAL_PRESSURE 4xx.120 - 4xx.121	Float	>= 0.0	0	PRESSURE_TYPE: P (gauge) ou P (abs)	N	Se a pressão estática usual não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONTIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
170 (A2)	MN	USUAL_FLOW 4xx.122 - 4xx.123	Float	>= 0.0	0	QV	N	Se a vazão volumétrica usual nas condições base não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONTIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
171		UPDATE_EVT 3xx.286 – 3xx.292 4xx.124	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
172		BLOCK_ALM 3xx.293 – 3xx.299 4xx.125	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpaado, caso o subcode foi modificado.
173	OP1	ABN_TOT_QB_BATCH 3xx.300 - 3xx.303	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condição anormal.
174	OP1	ABN_TOT_QM_BATCH 3xx.304 - 3xx.307	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condição anormal.
175	OP1	ABN_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.308 - 3xx.311	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condição anormal.
176	OP2	ABN_TOT_QB_HOUR 3xx.312 - 3xx.315	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condição anormal.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
177	OP2	ABN_TOT_QM_HOUR 3xx.316 - 3xx.319	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condição anormal.
178	OP2	ABN_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.320 - 3xx.323	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condição anormal.
179	OP3 VL	ABN_TOT_QB_DAY 3xx.324 - 3xx.327	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condição anormal.
180	OP3	ABN_TOT_QM_DAY 3xx.328 - 3xx.331	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condição anormal.
181	OP3	ABN_TOT_ENERGY_DAY 3xx.332 - 3xx.335	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condição anormal.
182	OP4	ABN_TOT_QB_MONTH 3xx.336 - 3xx.339	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando sob condição anormal.
183	OP4	ABN_TOT_QM_MONTH 3xx.340 - 3xx.343	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condição anormal.
184	OP4	ABN_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.344 - 3xx.347	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condição anormal.
185	OPx VL	PREV_ABN_TOT_QB 3xx.348 - 3xx.351	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do período anterior, operando sob condição anormal.
186	OPx	PREV_ABN_TOT_QM 3xx.352 - 3xx.355	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condição anormal.
187	OPx	PREV_ABN_TOT_ENERGY 3xx.356 - 3xx.359	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condição anormal.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL = 177 bytes (inclui block tag e profile); V1-112 bytes; V2-105 bytes; V3-114 bytes; V4-19 bytes, VL-60 bytes.  
 HFCView: OPx (OP1, OP2, OP3, OP4), OP1 (Operação - Batelada), OP2 (Operação - Hora), OP3 (Operação - Dia), OP4 (Operação - Mês), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## GST – Estação de Gás

### Esquemático



### Descrição

Este bloco é usado nos cálculos referentes à estação na medição de gás, isto é, de acordo com a configuração do usuário, as vazões corrigidas dos medidores são combinadas (somadas e/ou subtraídas) e um relatório de QTR pode ser gerado.

A finalidade principal deste bloco é fazer soma/subtração entre as vazões corrigidas, portanto não contempla quaisquer referências a variáveis auxiliares (temperatura e pressão), variáveis intermediárias de cálculo, fatores de correção ou sensores utilizados. Mesmo porque tais vazões podem ter sido medidas por diferentes tipos de sensores.

Outras características incluem programação de bateladas e indicação de alarmes de processo ativos e não reconhecidos relacionados à estação.

### Saídas do bloco

As saídas deste bloco são vazões resultantes de cálculo e, que, portanto, estão disponíveis para serem linkadas a outros blocos :

QB – vazão volumétrica corrigida nas condições base

QM – vazão mássica

ENERGY – vazão de energia

### Configuração da equação da estação – STATION\_EQUATION

A equação que define as operações a serem realizadas entre vazões medidas deve ser descrita no parâmetro STATION\_EQUATION, obedecendo às seguintes regras :

- Operações permitidas: soma (+) e subtração (-);
- Seqüência intercalada de número da vazão com operador sem espaçamento;
- Se o primeiro caracter for branco, nenhuma operação será realizada;
- A escrita no parâmetro STATION\_EQUATION será checada em termos de consistência: número de vazão e operação válidos;
- Durante a execução do bloco, também será checada a consistência da equação, e qualquer problema será indicado no BLOCK\_ERR.Block Configuration Error;
- Número de vazão de uma medição de gás;
- Fluxos de medição do mesmo tipo de produto
- Exemplo de configuração:
  - 1+2+3-4
  - 2-1
  - 1+1-2

### Geração de relatório de QTR

Existem diversos eventos que causam a geração de um relatório de QTR na memória do HFC302 para posterior leitura e salvamento em banco de dados pelo HFCView.

Seguem abaixo as situações:

Evento	Tipo de Relatório (GTV.QTR_TYPE)	Condição
Transição de período contábil correspondente	"Continuous & period"	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT
Download de configuração	"Reset & period"	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT e o da batelada
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório operacional.	"Operational & period"	Relatório do período solicitado
-	"Snapshot"	Não suportado
Fim da batelada	"Batch"	-

Observar que a geração do relatório na memória do HFC302, quando a totalização volumétrica em condição base é nula, poderá ser desabilitada ao configurar o parâmetro REPORT\_NO\_FLOW = no (condição default).

**Cálculos realizados por período (batelada, hora, dia e mês)**

Para cada período são calculadas as totalizações das vazões: volumétrica na condição base (Qb), mássica (Qm) e energia (energy).

Indicação de eventos no status resumido do período como:

- Override temperature used;
- Override pressure used;
- Block in O/S;
- Override differential pressure used;
- Bad status of chromatograph;
- Out of range correction factor;
- Process alarm;
- Bad status of flow input;
- Inconsistent secondary variables;
- Abnormal condition;
- Stop totalization.

Este status resumido fornece apenas uma indicação de que em algum momento do período considerado ocorreu algum evento relevante em uma das vazões medidas, que participa na equação da estação. E não indica maiores detalhes, que devem ser obtidos do registro de eventos.

O cálculo do flow time que é a contagem de tempo durante o qual houve vazão no período considerado.

Se ocorrer a geração de um relatório de QTR, o mesmo terá o número de relatório indicado no parâmetro COUNTER\_BATCH, COUNTER\_HOUR, COUNTER\_DAY ou COUNTER\_MONTH.

**Totalizadores do período anterior**

Os totalizadores PREV\_NRL\_TOT\_QB, PREV\_ABN\_TOT\_QB, PREV\_NRL\_TOT\_QM, PREV\_ABN\_TOT\_QM, PREV\_NRL\_TOT\_ENERGY e PREV\_ABN\_TOT\_ENERGY indicam as totalizações do período contábil anterior ao corrente. Além disto, é indicado o tempo de vazão em PREV\_FTIME.

Estas informações do período anterior consideram possíveis resets nas totalizações em tal período, portanto tais totalizadores e tempo de vazão indicam uma soma de totalizadores / tempos de vazão no caso de ocorrência de reset.

As informações do período anterior são consistentes mesmo na ocorrência de uma queda de energia, portanto ao ser energizado, o HFC302 verifica se tais totalizadores realmente são pertinentes ao dia contábil anterior ao atual.

**Alarmes de processo: ativo (ACTIVE\_ALARM1 e ACTIVE\_ALARM2) e não reconhecido (UNACK\_ALARM1 e UNACK\_ALARM2).**

Os alarmes de processo (high, high high, low e low low) de variáveis relacionadas às medições que participam da equação da estação como vazão volumétrica, vazão mássica e mesmo temperatura e pressão (se for compartilhado pelas medições) são processados pelo bloco AALM. No bloco GST tem-se apenas uma indicação resumida de alarmes ativos e alarmes não reconhecidos, para maiores detalhes é necessário consultar o próprio bloco AALM ou o registro de eventos.

**Diagnóstico e Correção de Problemas**

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação ocorre quando as malhas de medição não estão medindo o mesmo tipo de produto;
2. BLOCK\_ERR. Out of Service : o bloco GST pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto porque o bloco Resource está em O/S.

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2	CF	TAG_DESC 4xx.x00 – 4xx.x15	OctString(32)		Spaces	Na	S	Se este parâmetro é configurado com uma string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de QTR.
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	253	253	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.x16	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.x17 – 4xx.x19 Actual - 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	O,1 OPx	QB 3xx.xx3 – 3xx.xx5	DS-65			QV	N / RO	Taxa de vazão volumétrica nas condições base.
8	O,1 OPx	QM 3xx.xx6 – 3xx.xx8	DS-65			QM	N / RO	Taxa de vazão mássica.
9	O,1 OPx	ENERGY 3xx.xx9 – 3xx.x11	DS-65			ER	N / RO	Taxa de fluxo de energia.
10 (A2)(CL)	2 CF	STATION_EQUATION 4xx.x20 – 4xx.x27	Visiblestring[16]		Blank		S	Equação da estação para gás. Um carácter inicial branco significa nenhum processamento.
11 (A2)(CL)	2 CF	ENABLE_REPORT 4xx.x28	Bitstring[2]		Daily		S	Habilita a geração de relatório para os períodos: hora, dia ou mês.
12 (A2)(CL)	2 CF	REPORT_NO_FLOW 4xx.x29	Unsigned8	0=No 1=Yes	0	E	S	Relatório de QTR não será gerado se o totalizador de QB é zero e este parâmetro está configurado como "No".

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
13 (A2)	1 OP	CT_CMD 4xx.x30	Unsigned8	0=None 2=Operational batch 3=Operational hour report 4=Operational day report 5=Operational month report 6=Snapshot 7=Previous batch 8=Previous hour 9=Previous day 10=Previous month	Previous day	E	N	Este parâmetro solicitar relatório operacional e instantâneo. Através deste parâmetro também é possível fazer a seleção do tipo de período anterior a ser visualizado. Após executar uma ação de requisição, o valor retornará automaticamente para o estado que indica o tipo de período anterior visualizado.
14	1 OPx	PREV_NRL_T OT_QB 3xx.x12 – 3xx.x15	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do período anterior nas condições base, operando sob condições normais.
15		FPREV_NRL_T OT_QB 3xx.x16 – 3xx.x17	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do período anterior nas condições base, operando sob condições normais.
16	1 OPx	PREV_NRL_T OT_QM 3xx.x18 – 3xx.x21	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condições normais.
17		FPREV_NRL_T OT_QM 3xx.x22 – 3xx.x23	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condições normais.
18	1 OPx	PREV_NRL_T OT_ENERGY 3xx.x24 – 3xx.x27	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condições normais.
19		FPREV_NRL_T OT_ENERGY 3xx.x28 – 3xx.x29	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condições normais.
20	1 OPx	PREV_FTIME 3xx.x30 – 3xx.x32	Time difference				N / RO	Tempo de vazão do período anterior.
21	1 MN	CURRENT_ST ATUS 3xx.x33	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status atual. Similar ao BATCH_STATUS.
22	1 OP1	NRL_TOT_QB_ BATCH 3xx.x34 – 3xx.x37	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da batelada atual nas condições base, operando sob condições normais.
23		FNRL_TOT_QB_ _BATCH 3xx.x38 – 3xx.x39	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da batelada atual nas condições base, operando sob condições normais.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
24	1 OP1	NRL_TOT_QM_BATCH 3xx.x40 – 3xx.x43	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condições normais.
25		FNRL_TOT_QM_BATCH 3xx.x44 – 3xx.x45	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condições normal e anormal.
26	3 OP1	NRL_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.x46 – 3xx.x49	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condições normais.
27		FNRL_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.x50 – 3xx.x51	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condições normais.
28	3 OP1	FTIME_BATCH 3xx.x52 – 3xx.x54	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da batelada atual.
29	3 OP1	STATUS_BATCH 3xx.x55	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status da batelada atual. Similar ao BATCH_STATUS.
30	3 OP1	COUNTER_BATCH 3xx.x56 – 3xx.x57	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de batelada.
31	1 OP2	NRL_TOT_QB_HOUR 3xx.x58 – 3xx.x61	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições base, operando sob condições normais.
32		FNRL_TOT_QB_HOUR 3xx.x62 – 3xx.x63	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume da hora atual nas condições base, operando sob condições normais.
33	1 OP2	NRL_TOT_QM_HOUR 3xx.x64 – 3xx.x67	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da hora atual, operando sob condições normais.
34		FNRL_TOT_QM_HOUR 3xx.x68 – 3xx.x69	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da hora atual, operando sob condições normais.
35	3 OP2	NRL_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.x70 – 3xx.x73	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da hora atual, operando sob condições normais.
36		FNRL_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.x74 – 3xx.x75	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da hora atual, operando sob condições normais.
37	3 OP2	FTIME_HOUR 3xx.x76 – 3xx.x78	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da hora atual.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
38	3 OP2	STATUS_HOUR 3xx.x79	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status do dia atual. Similar ao BATCH_STATUS
39	3 OP2	COUNTER_HOUR 3xx.x80 – 3xx.x81	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de hora em hora.
40	1 OP3	NRL_TOT_QB_DAY 3xx.x82 – 3xx.x85	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume em condições base do dia atual, operando sob condições normais.
41		FNRL_TOT_QB_DAY 3xx.x86 – 3xx.x87	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume em condições base do dia atual, operando sob condições normais.
42	1 OP3	NRL_TOT_QM_DAY 3xx.x88 – 3xx.x91	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do dia atual, operando sob condições normais.
43		FNRL_TOT_QM_DAY 3xx.x92 – 3xx.x93	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do dia atual, operando sob condições normais.
44	3 OP3	NRL_TOT_ENERGY_DAY 3xx.x94 – 3xx.x97	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do dia atual, operando sob condições normais.
45		FNRL_TOT_ENERGY_DAY 3xx.x98 – 3xx.x99	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do dia atual, operando sob condições normais.
46	3 OP3	FTIME_DAY 3xx.100 – 3xx.102	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do dia atual.
47	3 OP3	STATUS_DAY 3xx.103	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status do dia atual. Similar ao BATCH_STATUS.
48	3 OP3	COUNTER_DAY 3xx.104 – 3xx.105	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório diário.
49	1 OP4	NRL_TOT_QB_MONTH 3xx.106 – 3xx.109	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições base, operando sob condições normais.
50		FNRL_TOT_QB_MONTH 3xx.110 – 3xx.111	Float		0	TV	N / RO	Totalizador de volume do mês atual nas condições base, operando sob condições normais.
51	1 OP4	NRL_TOT_QM_MONTH 3xx.112 – 3xx.115	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do mês atual, operando sob condições normais.
52		FNRL_TOT_QM_MONTH 3xx.116 – 3xx.117	Float		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do mês atual, operando sob condições normais.



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
53	3 OP4	NRL_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.118 – 3xx.121	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do mês atual, operando sob condições normais.
54		FNRL_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.122 – 3xx.123	Float		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do mês atual, operando sob condições normais.
55	3 OP4	FTIME_MONTH 3xx.124 – 3xx.126	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do mês atual.
56	3 OP4	STATUS_MONTH 3xx.127	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status do mês atual. Similar ao BATCH_STATUS.
57	3 OP4	COUNTER_MONTH 3xx.128 – 3xx.129	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório mensal.
58	3 OPx	ACTIVE_ALARM1 3xx.130	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à estação estão ativos.
59	3 OPx	ACTIVE_ALARM2 3xx.131	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à estação estão ativos.
60	3 OPx	UNACK_ALARM1 4xx.x31	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados à estação não foram reconhecidos pelo operador.
61	3 OPx	UNACK_ALARM2 4xx.x32	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados à estação não foram reconhecidos pelo operador.
62		UPDATE_EVT 3xx.132 – 3xx.138 4xx.x33	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
63		BLOCK_ALM 3xx.139 – 3xx.145 4xx.x34	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.
64	OP1	ABN_TOT_QB_BATCH 3xx.146 – 3xx.149	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da batelada atual, operando em condição anormal.
65	OP1	ABN_TOT_QM_BATCH 3xx.150 – 3xx.153	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da batelada atual, operando sob condição anormal.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
66	OP1	ABN_TOT_ENERGY_BATCH 3xx.154 – 3xx.157	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da batelada atual, operando sob condição anormal.
67	OP2	ABN_TOT_QB_HOUR 3xx.158 – 3xx.161	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base da hora atual, operando em condição anormal.
68	OP2	ABN_TOT_QM_HOUR 3xx.162 – 3xx.165	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico da hora atual, operando sob condição anormal
69	OP2	ABN_TOT_ENERGY_HOUR 3xx.166 – 3xx.169	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia da hora atual, operando sob condição anormal.
70	OP3	ABN_TOT_QB_DAY 3xx.170 – 3xx.173	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do dia atual, operando em condição anormal.
71	OP3	ABN_TOT_QM_DAY 3xx.174 – 3xx.177	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do dia atual, operando sob condição anormal.
72	OP3	ABN_TOT_ENERGY_DAY 3xx.178 – 3xx.181	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do dia atual, operando sob condição anormal..
73	OP4	ABN_TOT_QB_MONTH 3xx.182 – 3xx.185	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do mês atual, operando em condição anormal.
74	OP4	ABN_TOT_QM_MONTH 3xx.186 – 3xx.189	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do mês atual, operando sob condição anormal.
75	OP4	ABN_TOT_ENERGY_MONTH 3xx.190 – 3xx.193	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do mês atual, operando sob condição anormal.
76	OPx	PREV_ABN_TOT_QB 3xx.194 – 3xx.197	Double		0	TV	N / RO	Totalizador de volume nas condições base do período anterior, operando em condição anormal.
77	OPx	PREV_ABN_TOT_QM 3xx.198 – 3xx.201	Double		0	TM	N / RO	Totalizador mássico do período anterior, operando sob condição anormal.
78	OPx	PREV_ABN_TOT_ENERGY 3xx.202 – 3xx.205	Double		0	EN	N / RO	Totalizador de energia do período anterior, operando sob condição anormal.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída

AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2

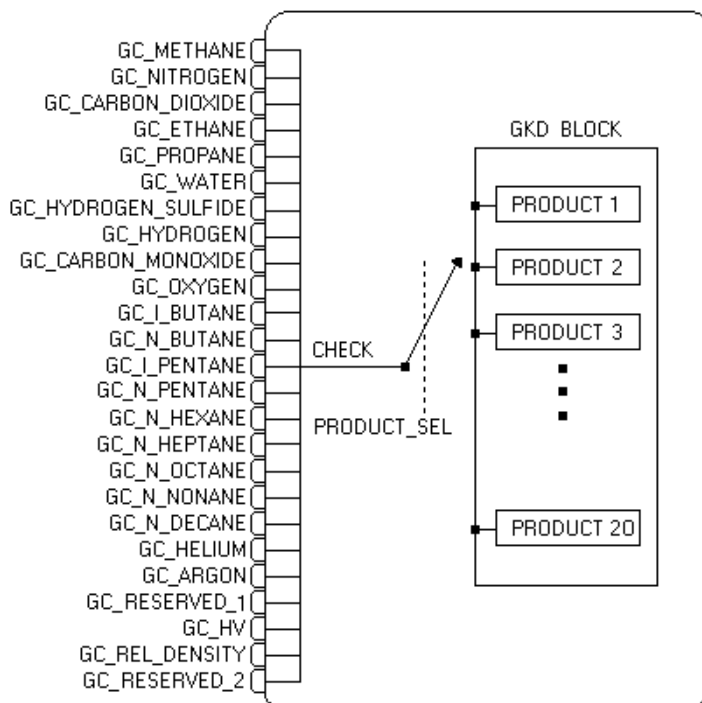
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2

CL = 57 bytes (inclui block tag e profile); V1-120 bytes; V2-21 bytes; V3-96 bytes; V4-5 bytes

HFCView: OPx (OP1, OP2, OP3, OP4), OP1 (Operação - Batelada), OP2 (Operação - Hora), OP3 (Operação - Dia), OP4 (Operação - Mês), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## GC – Composição do Gás

### Esquemático



### Descrição

Este bloco recebe a composição do gás de outros blocos, que podem ser blocos Modbus (MBCM) ou blocos do próprio cromatógrafo via Foundation Fieldbus.

### Entradas do bloco

As entradas deste bloco se referem aos 21 componentes do gás mais poder calorífico e densidade relativa. Apenas as entradas linkadas serão analisadas em termos de consistência e, se for o caso, transferidas para o bloco GKD no produto especificado no parâmetro **PRODUCT\_SEL**.

### Configuração do parâmetro **PRODUCT\_SEL**

Este parâmetro indica qual produto no bloco GKD receberá a composição fornecida nos parâmetros de entrada deste bloco, após check de consistência.

### Processamento deste bloco

Para cada entrada linkada será analisado o status bem como range (ver range dos componentes no bloco GKD), havendo o problema será indicado em **CHROMA\_STATUS**.

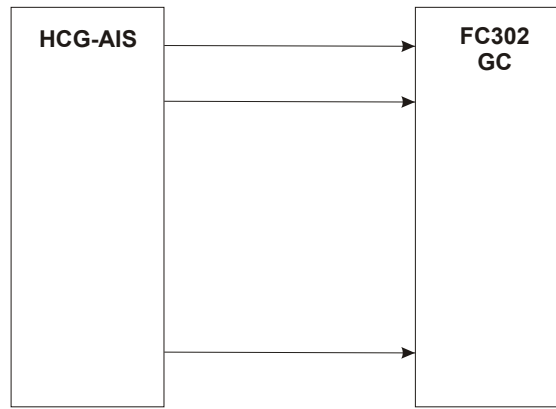
Além disto, as seguintes análises são realizadas:

- Total das porcentagens igual a 100%;
- Se foi configurado para o HFC302 não calcular o poder calorífico ou densidade relativa (GKD.HV\_GR\_CALC\_Px), então as entradas correspondentes neste bloco devem estar linkadas e status good e dentro do range;
- No bloco GKD.COMPOSITION\_Px deve estar configurado para "chromatograph".

O parâmetro **TIME\_LAST\_UPDATE** indica o tempo decorrido desde a última transferência da composição para o bloco GKD em que houve alteração de algum valor. Portanto após uma transferência de composição para o bloco GKD, se for detectada uma inconsistência ou todas as entradas linkadas deste bloco se mantiverem inalteradas, o parâmetro **TIME\_LAST\_UPDATE** vai contando tempo e será resetado quando transferir uma composição diferente.

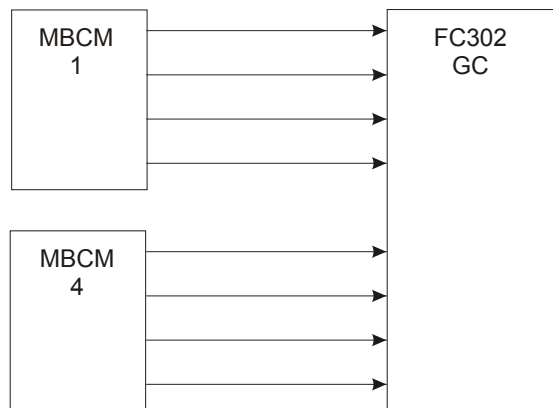
### Aplicação deste bloco com cromatógrafo Foundation Fieldbus

O bloco HGC-AIS do cromatógrafo fornece a composição e deve ser linkado ao bloco GC no HFC302.



**Aplicação deste bloco com cromatógrafo Modbus**

O HFC302 deve ser configurado como Master no Modbus e pode comunicar com o cromatógrafo em Modbus RTU ou Modbus TCP/IP. O bloco MBCM disponibiliza a composição lida do cromatógrafo em parâmetros de saída que devem ser linkados ao bloco GC.



**Diagnóstico e Correção de Problemas**

1. BLOCK\_ERR. Out of Service : o bloco GC pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto porque o bloco Resource está em O/S;
2. O parâmetro CHROMA\_STATUS indica problemas encontrados no check de consistência, como:

CHROMA_STATUS	Ação Corretiva
Mode O/S	
Total greater than 100%	Checar a soma das porcentagens dos 21 componentes.
Total less than 100%	
Inconsistent composition	
User enter	Parâmetro GKD.COMPOSITION_Px deve ser configurado para "chromatograph"
Methane Nitrogen Carbon Dioxide Ethane Propane Water Hydrogen sulfide Hydrogen Carbon monoxide Oxygen I-Butane n-Butane I-Pentane n-Pentane	Checar o status da entrada linkada, verificar o range do componente (veja descrição do bloco GKD)

CHROMA_STATUS	Ação Corretiva
n-Hexane n-Heptane n-Octane n-Nonane n-Decane Helium Argon Total butanes Total Pentanes	
HV Gr	Verificar como está a configuração no bloco GKD.HV_GR_CALC_Px. Checar range de acordo com tabela no bloco GKD.

**Modos Suportados**  
O/S e AUTO.

**Parâmetros**

Idx	Tipo/ Visuali- zação	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	<b>STRATEGY</b> 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	<b>ALERT_KEY</b> 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL )	1,3 CF	<b>MODE_BLK</b> Actual=3xx.xx1 Target/Normal=4xx. xx1 – 4xx.xx3	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro de Modo.
6	1,3 CF, MN	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	I,1 OP	GC_METHANE 3xx.xx3 - 3xx.xx5	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de metano na composição.
8	I,1 OP	GC_NITROGEN 3xx.xx6 - 3xx.xx8	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de nitrogênio na composição.
9	I,1 OP	GC_CARBON_DIO XIDE 3xx.xx9 - 3xx.x11	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de dióxido de carbono na composição.
10	I,1 OP	GC_ETHANE 3xx.x12 - 3xx.x14	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de etano na composição.
11	I,1 OP	GC_PROPANE 3xx.x15 - 3xx.x17	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de propano na composição.
12	I,1 OP	GC_WATER 3xx.x18 - 3xx.x20	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de água na composição.
13	I,1 OP	GC_HYDROGEN SULFIDE 3xx.x21 - 3xx.x23	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de sulfeto de hidrogênio na composição.
14	I,1 OP	GC_HYDROGEN 3xx.x24 - 3xx.x26	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de hidrogênio na composição.
15	I,1 OP	GC_CARBON_MO NOXIDE 3xx.x27 - 3xx.x29	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de monóxido de carbono na composição.

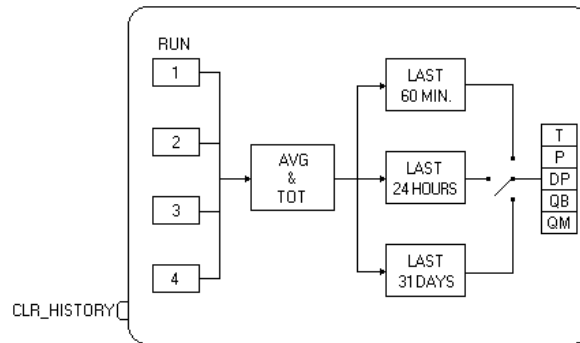
Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
16	I,1 OP	GC_OXYGEN 3xx.x30 - 3xx.x32	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de oxigênio na composição.
17	I,1 OP	GC_I_BUTANE 3xx.x33 - 3xx.x35	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de I-butano na composição.
18	I,1 OP	GC_N_BUTANE 3xx.x36 - 3xx.x38	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-butano na composição.
19	I,1 OP	GC_I_PENTANE 3xx.x39 - 3xx.x41	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de I-pentano na composição.
20	I,1 OP	GC_N_PENTANE 3xx.x42 - 3xx.x44	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-pentano na composição.
21	I,1 OP	GC_N_HEXANE 3xx.x45 - 3xx.x47	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-hexano na composição.
22	I,1 OP	GC_N_HEPTANE 3xx.x48 - 3xx.x50	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-heptano na composição.
23	I,1 OP	GC_N_OCTANE 3xx.x51 - 3xx.x53	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-octano na composição.
24	I,1 OP	GC_N_NONANE 3xx.x54 - 3xx.x56	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-nonano na composição.
25	I,1 OP	GC_N_DECANE 3xx.x57 - 3xx.x59	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de n-decano na composição.
26	I,1 OP	GC_HELIUM 3xx.x60 - 3xx.x62	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de hélio na composição.
27	I,1 OP	GC_ARGON 3xx.x63 - 3xx.x65	DS-65			%	N/RO	Porcentagem de argônio na composição.
28	I	GC_RESERVED1 3xx.x66 - 3xx.x68	DS-65			Na	N / RO	Reserved1.
29	I,3 OP	GC_HV 3xx.x69 - 3xx.x71	DS-65			HV	N/RO	Poder calorífico da composição.
30	I,3 OP	GC_REL_DENSITY 3xx.x72 - 3xx.x74	DS-65			Na	N/RO	Densidade relativa da composição.
31	I	GC_RESERVED2 3xx.x75 - 3xx.x77	DS-65			Na	N / RO	Reserved2.
32 (A2)(CL )	4 CF	CHROMA_TYPE 4xx.xx4	Unsigned8	0 - None 1 - Yamatake HGC303 FF 2 - Yamatake HGC303 Modbus	1	E	S	Seleção do tipo do Cromatógrafo.
33 (A2)(CL )	4 CF	PRODUCT_SEL 4xx.xx5	Unsigned8	1-20 = Product 1-20(AGA8)	1	E	S	Seleção do produto da lista fornecida no bloco GKD.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
34	3 OP	CHROMA_STATUS 3xx.x78 – 3xx.x79	Unsigned32	0=normal 1=Mode O/S 2=Total greater than 100% 3=Total less than 100% 4=Inconsistent composition 5=User enter 11=Methane 12=Nitrogen 13=Carbon Dioxide 14=Ethane 15=Propane 16=Water 17=Hydrogen sulfide 18=Hydrogen 19=Carbon monoxide 20=Oxygen 21=I-Butane 22=n-Butane 23=I-Pentane 24=n-Pentane 25=n-Hexane 26=n-Heptane 27=n-Octane 28=n-Nonane 29=n-Decane 30=Helium 31=Argon 32=Total butanes 33=Total Pentanes 34=HV 35=Gr		E	N / RO	Informação de status do Equipamento analisador de gás.
35	3 OP	TIME_LAST_UPDATE 3xx.x80 – 3xx.x82	Time difference				N / RO	Tempo decorrido desde a última atualização da composição.
36	3	UPDATE_EVT 3xx.x83 – 3xx.x89 4xx.xx6	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
37	3	BLOCK_ALM 3xx.x90 – 3xx.x96 4xx.xx7	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpado, caso o subcode foi modificado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL = 40 bytes (inclui block tag e profile); V1-113 bytes; V2-2 bytes; V3-55 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## GMH – Histórico da Medição de Gás

### Esquemático



### Descrição

Este bloco armazena para a medição de gás associada as últimas 60 totalizações de minuto, as últimas 24 totalizações horárias e as últimas 28/29/30/31 totalizações diárias de QB e ENERGY, bem como médias ponderadas correspondentes da temperatura, pressão estática e pressão diferencial.

O funcionamento adequado somente será possível se o bloco GT está configurado para um período de cálculo (IMP) que seja inferior ou igual a 1 minuto.

Os elementos dos arrays apresentam os valores das médias e totalizações obedecendo as seguintes regras:

- Os arrays são utilizados como buffers circulares, onde o elemento correspondente à média atual (em curso) é atualizada a cada IMP.
- Os elementos dos arrays utilizados no buffer circular depende da seleção em HISTORY\_CMD, Se selecionado Monitor minutes, todos os elementos são utilizados, mas se a seleção for Monitor hours, apenas os primeiros 24 elementos são utilizados.
- A posição do array indica o segundo, minuto, hora ou dia correspondente. Por exemplo, a temperatura média para a monitoração de minutos (HISTORY\_CMD = Monitor minutes) para a hora 11:32:10 será indicada no parâmetro TEMP\_21, elemento 12.
- Os primeiros elementos dos arrays TEMP\_1, PRES\_1, DP\_1, QB\_1 e MASS\_1 indicam o segundo 0, o minuto 0, hora 0 ou dia 1.

O parâmetro HISTORY\_CMD oferece a seguinte funcionalidade:

- Visualização das médias e totalizações por janelas, na qual o usuário seleciona se deseja visualizar os últimos 60 minutos ou as últimas 24 horas ou os últimos 28/29/30/31 dias. A qualquer hora o usuário pode selecionar o tipo de período desejado, a única restrição seria a visualização simultânea dos valores em períodos diferentes. Por exemplo, monitorar simultaneamente os últimos 60 minutos e as últimas 60 horas.
- O valor indicado pelo parâmetro HISTORY\_CMD é o tipo de período selecionado.
- Requisição de relatórios operacionais, isto é, a geração de relatório do tipo de período requisitado e em relação ao momento da requisição, isto é,

Os relatórios gerados obedecem às seguintes regras:

- Relatório horário apresenta médias e totalizações de 60 minutos
- Relatório diário apresenta médias e totalizações de 24 horas
- Relatório mensal apresenta médias e totalizações com até 31 dias
- Os tipos de relatórios contínuos gerados são aqueles selecionados no parâmetro ENABLE\_REPORT no início de uma hora, dia ou mês contratual, conforme configuração no bloco FCT
- Relatório operacional é gerado conforme requisição do usuário através do parâmetro HISTORY\_CMD

Check de consistência quanto ao STRATEGY :

- Somente uma instância do GMH por malha de medição : impedir na escrita a repetição.
- Verificar o valor configurado no STRATEGY se trata de uma medição de gás. Se não for o caso indicar no BLOCK\_ERR.

### Persistência do histórico da medição na memória do HFC302

O histórico da medição (totalizações dos períodos) é inicializado (limpado) nas seguintes condições:



- download de configuração
  - download de firmware
- O histórico da medição permanece na memória nas seguintes situações:
- Ligar/desligar o equipamento: podendo ocorrer indicação de gaps, isto é, não houve coleta de informação.
  - Mudança na malha de medição (STRATEGY);
  - Bloco GT correspondente em O/S;

### Diagnóstico e Correção de Problemas

1. BLOCK\_ERR. Block configuration :
  - valor configurado no STRATEGY não se refere a uma medição de gás.
  - O período IMP configurado no bloco GT correspondente é superior a 1 minuto.

Index	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3 (A2) (CL)	4 CF	<b>STRATEGY</b> 4xx.xx0	Unsigned16	1 to 4		None	S	Este parâmetro é usado para identificar o número da vazão medida.
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2) (CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal – 4xx.xx2 – 4xx.xx4 Actual – 3xx.xx0	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	1,1 OP	CLR_HISTORY 3xx.xx2 - 3xx.xx3	DS-66				D / RO	Enquanto esta entrada estiver ativada, as médias e totalizações serão limpas/resetadas,
8 (A2) (CL)	2 CF	<b>ENABLE_REP</b> <b>ORT</b> 4xx.xx5	Bitstring[2]		Daily		S	Habilita a geração de relatório para os períodos hora, dia ou mês.
9 (A2)	1 OP	<b>HISTORY_CM</b> <b>D</b> 4xx.xx6	Unsigned8	1=Monitor minutes 2= Monitor hours 3=Monitor days 4=Operational minutes 5=Operational hours 6=Operational days	2	E	D	Comando para geração de relatório operacional do histórico de minutos, horas e dias.
10	OP	TEMP_1 3xx.xx4 - 3xx.x43	Float[20]			T	N / RO	Média ponderada da temperatura nos minutos/horas/dias 0 a 19.
11	OP	PRES_1 3xx.x44 - 3xx.x83	Float[20]			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta nos minutos/horas/dias 0 a 19.
12	OP	DP_1 3xx.x84 - 3xx.123	Float[20]			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial nos minutos/horas/dias 0 a 19.
13	1 OP	<b>QB_1</b> 3xx.124 - 3xx.163	Float [20]			GV	N / RO	Totalizadores QB dos minutos/horas/dias 0 a 19, operando sob condições normal e anormal.

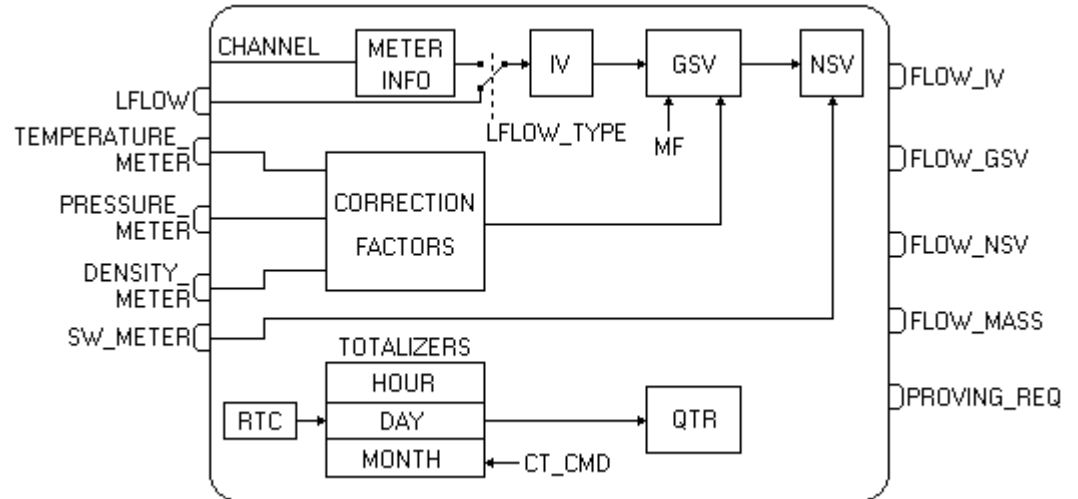
Index	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
14	OP	MASS_1 3xx.164 - 3xx.203	Float [20]			EN	N / RO	Totalizadores mássicos dos minutos/horas/dias 0 a 19, operando sob condições normal e anormal.
15	OP	TEMP_21 3xx.204 - 3xx.243	Float[20]			T	N / RO	Média ponderada da temperatura nos minutos/horas/dias 20 a 39.
16	OP	PRES_21 3xx.244 - 3xx.283	Float[20]			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta nos minutos/horas/dias 20 a 39
17	OP	DP_21 3xx.284 - 3xx.323	Float[20]			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial nos minutos/horas/dias 20 a 39
18	3 OP	QB_21 3xx.324 - 3xx.363	Float [20]			GV	N / RO	Totalizadores QB dos minutos/horas/dias 20 a 39, operando sob condições normal e anormal.
19	OP	MASS_21 3xx.364 - 3xx.403	Float [20]			EN	N / RO	Totalizadores mássicos dos minutos/horas/dias 20 a 39, operando sob condições normal e anormal.
20	OP	TEMP_41 3xx.404 - 3xx.443	Float[20]			T	N / RO	Média ponderada da temperatura nos minutos/horas/dias 40 a 59.
21	OP	PRES_41 3xx.444 - 3xx.483	Float[20]			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta nos minutos/horas/dias 40 a 59
22	OP	DP_41 3xx.484 - 3xx.523	Float[20]			DP	N / RO	Média ponderada da pressão diferencial nos minutos/horas/dias 40 a 59
23	OP	QB_41 3xx.524 - 3xx.563	Float [20]			GV	N / RO	Totalizadores QB dos minutos/horas/dias 40 a 59, operando sob condições normal e anormal.
24	OP	MASS_41 3xx.564 - 3xx.603	Float [20]			EN	N / RO	Totalizadores mássicos dos minutos/horas/dias 40 a 59, operando sob condições normal e anormal.
25		UPDATE_EVT 3xx.604 – 3xx.610 4xx.xx7	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
26		BLOCK_ALM 3xx.611 – 3xx.617 4xx.xx8	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpaado, caso o subcode foi modificado.

CL= 42 BYTES (inclui block tag e profile); V1-91 bytes; V2-4 bytes; V3-88 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## Blocos para Medição de Líquido

### LT – Transação de Líquido

#### Esquemático



#### Descrição

Este bloco realiza os cálculos dos fatores de correção (CTL e CPL), as totalizações, cálculo das médias ponderadas, análise de status e geração de relatórios de QTR para os períodos: hora e mês. Outras características incluem a avaliação das condições usuais, indicação de alarmes de processo ativos e não reconhecidos relacionados à medição em questão e verificação/indicação da necessidade de proving do medidor operacional.

#### Identificação do número da medição – STRATEGY

Este parâmetro identifica o número da malha de medição e é automaticamente configurado pelo próprio HFC302 durante o download da configuração, seguindo a ordem dos blocos apresentada no Syscon.

Este parâmetro também faz a associação com as informações do medidor operacional no bloco LKD (METERx\_INFO - NKF e MF\_METER\_PRODUCT – meter factor), se o tipo de medidor é “pulse input”.

#### Entradas do bloco

As entradas deste bloco são utilizadas de acordo com a configuração, como mostrada na tabela abaixo.

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
TEMPERATURE_METER	mandatório	Temperatura de escoamento
PRESSURE_METER	Mandatório se medição fiscal e opcional se medição de apropriação.	Pressão manométrica de escoamento
DENSITY_METER	mandatório	Densidade do produto medido, que pode ser nas condições de escoamento ou nas condições base dependendo da configuração de LKD.PRODUCTx_INFO.Density type. Se a medição de densidade em linha ocorrer em condições de temperatura e pressão (requer instrumentos para leitura destas variáveis) diferentes daquelas encontradas no medidor, recomenda-se a utilização do bloco LCF para converter a densidade de escoamento para densidade base e esta deve ser conectada à entrada DENSITY_METER. Para o caso de medição de água, a

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
		densidade deverá ser sempre na temperatura base.
SW_METER	Mandatário se não for etanol. Se for etanol, não deve ser linkada.	Percentual de água e sedimentos
LFLOW	Mandatário, se medidor do tipo "analog input"	Esta entrada deve indicar a vazão do tipo configurado no parâmetro LFLOW_TYPE. O valor de entrada sofre uma limitação de valor inferior a zero.

#### Saídas do bloco

As vazões resultantes de cálculo são indicadas nas saídas abaixo (independentemente do tipo de medidor selecionado em LFLOW\_TYPE), e que portanto estão disponíveis para serem linkadas a outros blocos :

- FLOW\_IV – vazão volumétrica nas condições de escoamento;
- FLOW\_GSV – vazão volumétrica corrigida nas condições base, não calculada na medição de apropriação;
- FLOW\_NSV – vazão volumétrica corrigida nas condições base, descontado o percentual de água e sedimentos;
- FLOW\_MASS – vazão mássica (IM).

A saída REPORT\_DONE indica apenas por um macrocycle, que um relatório de QTR, independentemente do tipo, foi gerado e armazenado na memória do HFC302,

A saída PROV\_REQ indica a necessidade de um novo proving, devido ao tempo decorrido ou por volume medido, desde o último proving.

#### Seleção do tipo de medidor (parâmetro LFLOW\_TYPE)

A seleção do tipo de medidor de vazão é feita através do parâmetro LFLOW\_TYPE, que apresenta as seguintes opções :

LFLOW_TYPE	Volume / Massa	Corrigido em Temperatura	Pulse Input / Analog Input
IV pulse input	volume	Não	pulse input
IV*CTL pulse input	volume	Sim	pulse input
IM pulse input	massa	-	pulse input
Flow IV analog input	volume	Não	analog input - LFLOW
Flow IV*CTL analog input	volume	Sim	analog input - LFLOW
Flow IM analog input	massa	-	analog input - LFLOW

Para tipo de medidor IV\*CTL, tem-se o valor de CTL=1.0000 e os valores de MR e IV são calculados dividindo número de pulsos por NKF (pulse input) ou LFLOW\*macrocycle, conforme API MPMS 12.2.2 item 2.11.

#### Configuração do parâmetro CHANNEL – entrada de pulso

O parâmetro CHANNEL indica onde localizar a entrada de pulso associada à medição através do número do rack, slot, grupo e ponto.

As regras para configurar o CHANNEL são as seguintes :

- O formato do parâmetro CHANNEL é o seguinte RRS GP, onde RR indica o número do rack, S indica o número do slot, G indica o número do grupo e P indica o número do ponto;
- Ponto (P) : número ordinal da entrada no grupo e numerado de 0 (primeiro ponto) a 7 (último ponto do grupo). Quando acessando o módulo DF77, ponto 2 (P=2) significa seleção de dual-pulse, neste caso a opção de configuração PIP.Gx\_CONF. Dual pulse check enable deve ter sido previamente habilitada;
- Grupo (G) : número ordinal do grupo de um módulo e numerado de 0 (primeiro grupo) e 1 (segundo grupo);
- Slot (S) : número ordinal do slot de um determinado rack e numerado de 0 (primeiro slot) a 3 (último slot);
- Rack (R) : Cada rack possui 4 slots e os racks são numerados de 0 (primeiro rack) a 14 (último rack). O endereçamento físico dos racks é realizado através de uma chave rotatória de 0 a F (localizada entre os slots 2 e 3), sendo que a última posição (F) não deve ser utilizada.

Exemplo:

Parâmetro CHANNEL igual a 1203 significa rack 1, slot 2, grupo 0 e ponto 3.

Antes de configurar o parâmetro CHANNEL, recomenda-se configurar previamente o bloco HC, que indica quais tipos de módulos estão sendo utilizados e em quais posições (rack/slot). Isto é importante pois ao escrever no parâmetro CHANNEL, o bloco LT verificará se o módulo endereçado é de tipo compatível, isto é, entrada de pulso, e se há disponibilidade (nenhum outro bloco já está utilizando).

#### Seleção do produto a ser medido – PRODUCT\_SELECTION

Através do parâmetro PRODUCT\_SELECTION, seleciona-se qual produto do bloco LKD está sendo utilizado para cálculo.

#### Tratamento de override para as entradas

Para as entradas de temperatura, pressão, densidade e BSW existe um processamento de qual valor utilizar quando a entrada estiver com status bad, que pode significar que um sensor está com problema, por exemplo, um termopar aberto. Nesta situação tem-se as seguintes opções para escolher o valor de override através dos parâmetros OVER\_TEMP\_USAGE / OVER\_PRES\_USAGE / OVER\_DENS\_USAGE / OVER\_SW\_USAGE:

- Override value when bad: quando o status da entrada for bad, utiliza-se o valor do parâmetro de override (OVERRIDE\_TEMPERATURE, OVERRIDE\_PRESSURE, OVERRIDE\_DENSITY e OVERRIDE\_SW);
- Last good when bad: quando o status da entrada for bad, utiliza-se o último valor good da entrada;
- Hourly average when bad: quando o status da entrada for bad, utiliza-se a média ponderada da hora;
- Force override value: utiliza-se o valor do parâmetro de override (OVER\_TEMP\_USAGE / OVER\_PRES\_USAGE / OVER\_DENS\_USAGE / OVER\_SW\_USAGE) independentemente do status da entrada. Esta opção é útil para verificação do cálculo do bloco;
- Never use : quando o status da entrada for bad, interrompe-se o cálculo da vazão e considera-se nula. Nesta situação um evento é registrado (“Stop totalization – override never use”).

Os eventos de transição de entrada e saída da condição de uso do override são registrados como “Override temperature used” e “Override temperature cleared”, por exemplo, além da indicação no status resumido do período correspondente da totalização.

#### Parâmetros apenas para visualização – refletem a configuração de outros blocos

START\_HOUR e START\_DAY\_MONTH refletem a configuração no bloco FCT.

#### Geração de relatório de QTR

Existem diversos eventos que causam a geração de um relatório de QTR na memória do HFC302, para posterior leitura e salvamento em banco de dados pelo HFCView.

Seguem, abaixo, as situações :

Evento	Tipo de Relatório (LTV.QTR_TYPE)	Condição
Transição de período contábil correspondente	“Continuous & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT
Download de configuração	“Reset & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório operacional.	“Operational & period”	Relatório do período solicitado
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório instantâneo	“Snapshot”	-
Fim da batelada	“Batch”	-

Observar que a geração do relatório na memória do HFC302, quando a totalização volumétrica líquida na condição base (NSV) é nula, poderá ser desabilitada ao configurar o parâmetro REPORT\_NO\_FLOW = no (condição default).

O relatório instantâneo (snapshot) tem por objetivo uma checagem dos cálculos mostrando valores instantâneos das entradas e os fatores de correção, vazão bruta, vazão bruta padrão.

#### Indicação da necessidade de proving

O bloco pode indicar a necessidade de fazer um novo proving do medidor através do parâmetro de saída PROV\_REQ, baseando-se em dois critérios:

- Volume medido nas condições de escoamento desde o último proving : o parâmetro MAX\_IV\_PROVING especifica o volume máximo, a partir do qual haverá a indicação em PROV\_REQ;
- Tempo decorrido desde o último proving com sucesso: existem duas formas de especificar o tempo máximo desde o último proving, a partir do qual haverá indicação em PROV\_REQ. Escrevendo um valor entre 1 e 12 no parâmetro MAX\_TIME\_PROVING, então a indicação ocorrerá em número múltiplo de meses, sempre no mesmo dia do mês. Se o valor for entre 13 e 120, então considera-se dias corridos.

Após a realização do proving com sucesso e aceito o novo meter factor pelo usuário (se assim configurado), a saída PROV\_REQ automaticamente retorna para zero.

#### **Avaliação das condições usuais**

Condições usuais se referem ao valor médio ponderado das variáveis temperatura, pressão, densidade, BSW e vazão volumétrica nas condições base de um determinado período. As condições usuais servem de referência para a realização de um proving, tal como teste de poço, pois é desejável que tais procedimentos sejam realizados em condições próximas de operação. Através do parâmetro START\_USUAL\_CONDITIONS configura-se quais variáveis devem ser calculadas pelo HFC302, pois existe também a possibilidade do usuário fornecer diretamente estes valores usuais nos parâmetros USUAL\_TEMPERATURE, USUAL\_PRESSURE, USUAL\_DENSITY, USUAL\_SW e USUAL\_FLOW.

Além do cálculo das condições usuais ou entrada manual do valor para cada uma das variáveis (temperatura, pressão, densidade, BSW e vazão volumétrica líquida em condições base), o bloco LT monitora constantemente o desvio do valor instantâneo destas variáveis em relação às condições usuais.

Os desvios máximos aceitáveis são configurados nos parâmetros USUAL\_TEMP\_DEV, USUAL\_PRESS\_DEV, USUAL\_DENS\_DEV, USUAL\_SW\_DEV e USUAL\_FLOW\_DEV. Observar na tabela de parâmetros que o desvio para a temperatura está em unidade de engenharia, enquanto o desvio para pressão, densidade, BSW e vazão são percentuais.

A indicação de ocorrência de desvio superior ao especificado no período de avaliação das condições usuais é realizado no parâmetro LIQ\_WARN.

A data/hora do início da avaliação das condições usuais é registrado em OPEN\_USUAL\_CONDITIONS e ocorre nas seguintes situações:

- Escrevendo Start all no parâmetro START\_USUAL\_CONDITIONS;
- Quando requisitado num teste de poço, ao escrever no parâmetro WT.TEST\_STATE = Start usual conditions (Wr).

#### **Totalizador não resetável - MR**

O totalizador MR não reinicia quando o período contábil ou batelada termina. Apenas o download de uma nova configuração faz com que tal totalizador seja resetado.

Este totalizador não resetável incrementa ao atingir um valor máximo de 10.000.000.000 a partir do qual retorna a zero. Este evento de retorno a zero é registrado como "Rollover Totalizer MR".

Este valor também é utilizado como limite superior para a vazão horária (FLOW\_IV), isto é, se a vazão instantânea for superior a este valor, a mesma será considerada nula e gerará um evento indicando que a totalização parou.

#### **Cálculos realizados por período (hora, dia e mês)**

No início de um novo período contábil, é amostrado o valor do totalizador não resetável MR e armazenado nos parâmetros MRO\_HOUR / MRO\_DAY / MRO\_MONTH.

Os cálculos das médias ponderadas de variáveis de entrada (temperatura, pressão, densidade e BSW) usa como fator de ponderação o volume nas condições base.

São indicados para cada período os fatores de correção correspondentes:

- CTL: fator de correção do efeito de temperatura baseado na temperatura média, densidade média e tipo de produto medido;
- CPL: fator de correção do efeito da pressão baseado na temperatura média, densidade média, pressão média e tipo de produto medido;
- MF: meter factor utilizado, que está associado à combinação número do medidor/vazão medida e produto medido.

Para cada período, são calculadas as totalizações das vazões: volumétrica sem qualquer correção (IV), volumétrica na condição base (GSV), volumétrica na condição base descontado água e sedimentos (NSV) e mássica do produto puro, sem água (MASS).

Se a vazão volumétrica líquida, na condição base (FLOW\_NSV), for inferior ao especificado no parâmetro NO\_LIQ\_FLOW, todas as vazões serão consideradas nulas para efeito de totalização, funcionando como um cutoff.

O status resumido fornece apenas uma indicação de que em um momento do período considerado ocorreu algum evento relevante. E não indica o status atual (informação fornecida pelo parâmetro CURRENT\_STATUS) ou maiores detalhes, que devem ser obtidos do registro de eventos.

Cálculo do flow time é a contagem de tempo durante o qual houve vazão no período considerado. Se ocorrer a geração de um relatório de QTR, o mesmo terá o número de relatório indicado no parâmetro COUNTER\_HOUR, COUNTER\_DAY ou COUNTER\_MONTH.

#### Totalizadores do período anterior

Os totalizadores PREV\_IV, PREV\_GSV, PREV\_NSV e PREV\_MASS indicam as totalizações do período contábil anterior ao corrente. Além disso, é indicado o tempo de vazão em PREV\_FTIME. Sendo que a seleção e indicação do tipo de período visualizado nos referidos parâmetros são realizadas através do parâmetro CT\_CMD.

Estas informações do período anterior consideram possíveis resets nas totalizações em tal período, portanto, tais totalizadores e tempo de vazão indicam uma soma de totalizadores / tempos de vazão no caso de ocorrência de reset.

As informações do período anterior são consistentes mesmo na ocorrência de uma queda de energia, por isso, ao ser energizado, o HFC302 verifica se tais totalizadores realmente são pertinentes ao dia contábil anterior ao atual.

#### Medição de apropriação

Para selecionar medição de apropriação configurar o parâmetro LKD.PRODUCTx\_INFO.Product type = Emulsion crude oil and water/ Emulsion light hydrocarbon and water, que apresenta características simplificadas em termos de equipamentos para tratamento do óleo quando comparado à medição fiscal / transferência de custódia.

Entre as quais destaca-se:

- Variação do MF: de 2% a 7% : ajustado e reprovado  
acima de 7% : reparado e reprovado
- Frequência de proving e amostragem : semestral
- Frequência de teste de poço : anual
- Porcentagem de água entre 0 e 100%

A configuração do fator de encolhimento pode ser realizada no parâmetro SF deste bloco, que deve ser configurado com valor diferente de 1 somente para emulsão de óleo cru, a princípio. Se for utilizado o bloco LCF com o parâmetro CALC\_BSW igual a "Lab analysis" para o cálculo do BSW, então o valor do fator de encolhimento deste bloco é automaticamente atualizado no bloco LCF, e vice-versa.

#### Cálculo de CTL usado na medição

Utiliza a densidade do óleo seco, que deve ser fornecida ao bloco através da entrada DENSITY\_METER na condição base..

#### Cálculo do NSV na medição

$$NSV = IV * MF * (1 - X_{w,m}) * CTL_{o,m} * CPL_{o,m} * SF$$

$$SWV = IV * MF * X_{w,m} * CTL_{w,m} * CPL_{w,m}$$

Onde :

NSV : volume líquido de óleo na condição padrão

SWV : volume de água na condição padrão

$X_{w,m}$  : porcentagem de água na emulsão na condição de medição

$CTL_{o,m}$  : fator de correção de temperatura do óleo na condição de medição

$CPL_{o,m}$  : fator de correção de pressão do óleo na condição de medição. A norma não considera este fator e a forma de fazer isto é simplesmente não linkar a entrada PRESSURE\_METER

$CTL_{w,m}$  : fator de correção de temperatura da água na condição de medição

$CPL_{w,m}$  : fator de correção de pressão da água na condição de medição

**Alarmes de processo: ativo (ACTIVE\_ALARM1 e ACTIVE\_ALARM2) e não reconhecido (UNACK\_ALARM1 e UNACK\_ALARM2).**

Os alarmes de processo (high, high high, low e low low) de variáveis relacionadas à medição em questão como temperatura, pressão, densidade, BSW, vazão volumétrica e vazão mássica são processados pelo bloco AALM. Neste bloco, tem-se apenas uma indicação resumida de alarmes ativos e alarmes não reconhecidos, para maiores detalhes é necessário consultar o próprio bloco AALM ou o registro de eventos.

**Relatórios de totalizadores de 15 minutos**

Se o usuário habilitar a geração de relatório com totalizadores de 15 minutos (ENABLE\_REPORT.Quarter report), então será gerado um relatório diário do tipo PTV com as seguintes características :

- O totalizador armazenado será relativo a NSV se o medidor for volumétrico (depende de LFLOW\_TYPE) ou MASS se o medidor for mássico. Esta vazão é considerada a vazão de admissão.
- No relatório tipo PTV constam totalizadores a cada 15 minutos, totalizadores horários e totalização do dia.
- Se configurado o parâmetro RETURN\_STREAM diferente de zero, então a malha de vazão correspondente será tratada como vazão de retorno, isto é, subtraindo da vazão de admissão. Neste caso, também será gerado o relatório de totalizadores de 15 minutos relativo ao consumo, que é a diferença entre a vazão de admissão e a vazão de retorno.
- Se a vazão de retorno for superior à vazão de admissão o totalizador de 15 minutos do consumo será negativo.
- O bloco LT correspondente a vazão de retorno deve ser executado antes do bloco da vazão de admissão no macrocycle para que o cálculo de consumo seja realizado com dados relativos a um mesmo período.

**Diagnóstico e Correção de Problemas**

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:

- Se o medidor selecionado é do tipo “pulse input” e o parâmetro CHANNEL está endereçado em um rack e slot onde está configurado (no bloco HC) um módulo, que não faz leitura de pulso ou não está endereçando nenhum módulo (igual a zero);
- Inconsistência na curva de linearização em função da frequência, se esta opção foi selecionada.
- Se o produto selecionado é emulsão (medição de apropriação) e o medidor é do tipo IV\*CTL entrada de pulso ou analógica (LFLOW\_TYPE).
- Se configurada a vazão de retorno em RETURN\_STREAM e o tipo de variável (volume ou massa) indicada pelo medidor de vazão de retorno for diferente de LFLOW\_TYPE em termos do tipo de variável – volume ou massa).
- O parâmetro RETURN\_STREAM apontar para uma outra malha de medição de líquido (bloco LT).

2. BLOCK\_ERR. Input failure: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:

- Se o medidor selecionado é “pulse input” e não está sendo possível ler os pulsos do módulo endereçado pelo parâmetro CHANNEL;
- Se o medidor selecionado é “analog input” e tem-se um status bad na entrada LFLOW.

3. BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco LT pode permanecer no modo Out of service, apesar do target mode ser Auto devido aos seguintes motivos :

- erro de configuração do bloco LT;
- bloco Resource está em O/S.
- erro na configuração da linearização do medidor no bloco LKD
- logger de QTR está cheio e FCT.LOG\_MODE está configurado “User acknowledge”.

**Modos Suportados**

O/S e AUTO.

**Status**

Quando o status de TEMPERATURE\_METER, PRESSURE\_METER, DENSITY\_METER ou SW\_METER for bad (ruim), o valor de override correspondente será usado. Este será indicado no BATCH\_STATUS e um evento será registrado.



Bit	Descrição	Causa	Evento registrado	Ação do firmware
0	Override temperature used (LSB)	TEMPERATURE_METER.Status bad ou TEMPERATURE_METER.Value= {+INF, -INF, NAN}	"Override temperature used"	Definido por OVER_TEMP_USAGE
1	Override pressure used	PRESSURE_METER.Status bad ou PRESSURE_METER.Value= {+INF, -INF, NAN}	"Override pressure used"	Definido por OVER_PRES_USAGE
2	Override density used	DENSITY_METER.Status bad ou DENSITY_METER.Value= {+INF, -INF, NAN}	"Override density used"	Definido por OVER_DPRES_USAGE
3	Override SW used	SW_METER.Status bad ou SW_METER.Value= {+INF, -INF, NAN}	"Override SW used"	Definido por OVER_SW_USAGE
4	Bad pulse input / flow input	- tipo de sinal do medidor de vazão é uma entrada analógica e o status correspondente é bad - tipo de sinal do medidor de vazão é pulso e ocorreram problemas no acesso ao módulo de entrada de pulso ou ocorrência de erros no modo dual-pulse (pulsos coincidentes, erro de fase, erro de sequência, pulso faltante ou pulso extra).	"Bad pulse input occ" "Bad analog input occ"	Força a vazão para zero.
5	Extrapolated CTL	Cálculo do CTL na faixa de extrapolação da norma	-	-
6	Out of range CTL	Fora da faixa de cálculo do CTL	"Period Out of range correction factor occurred"	API MPMS11.1:2004-calcula o fator no limite da faixa.
7	Out of range CPL	Fora da faixa de cálculo do CPL	"Period Out of range correction factor occurred"	-
8	Stop totalization / Block in O/S	- Entrada com status bad e OVER_X_USAGE=never use - LT.MODE_BLK.Actual=OS	"Stop totalization / Block in O/S"	Força a vazão para zero.
9	IV rollover	Totalizador não reiniciável ultrapassou o limite de rollover.	-	-
10	Process alarm	Alarme em qualquer variável associada ao fluxo.	TAG_DESC ou tag do bloco AALM.	-
11	Dual pulse not active	Está configurado dual pulse, mas uma das fases está inativa (sem pulsos).	-	-
12	Not sealed	Configuraçãomudou e foi selada através do parâmetro FCT.SEALED_CONDITION	-	-
13	Reserved13	-	-	-
14	Inconsistent flow rate	Valores inválidos na vazão: Vazão (Pulsos/NKF/macrocycle) ou LFLOW: valor superior ao ROLLOVER ou igual +INF/-INF/NAN	"Inconsistent flow rate"	Força a vazão para zero.
15	Reserved15	-	-	-

Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2	CF	TAG_DESC 4xx.x00 – 4xx.x15	OctString(32)		Spaces	Na	S	Se este parâmetro é configurado com string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de QTR e proving.
3	4 OP	<b>STRATEGY</b> 3xx.xx0	Unsigned16	1 to 4		None	S / RO	Este parâmetro identifica o número da malha de medição.
4	4	ALERT_KEY 4xx.x16	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.x17 – 4xx.x19 Actual – 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	<b>BLOCK_ERR</b> 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A2)	I,1, VL(value) OPx	<b>TEMPERATURE_METER</b> 4xx.x20 - 4xx.x22	DS-65			T	N	Temperatura usada para calcular o fator de correção para a expansão térmica de um líquido.
8 (A2)	I,1, VL(value) OPx	<b>PRESSURE_METER</b> 4xx.x23 - 4xx.x25	DS-65			P	N	Pressão manométrica usada para calcular o fator de correção para a compressibilidade de um líquido.
9 (A2)	I,1, VL(value) OPx	<b>DENSITY_METER</b> 4xx.x26 - 4xx.x28	DS-65			LD	N	Densidade usada para calcular os fatores CPLm e CTLm.
10 (A2)	I,1, VL(value) OPx	<b>SW_METER</b> 4xx.x29 - 4xx.x31	DS-65			%	N	Porcentagem de areia e água misturados no óleo. Porcentagem calculada em volume da água na mistura na condição base, se o produto for etanol.
11	I,1 OPx	LFLOW 3xx.xx3 - 3xx.xx5	DS-65			QV or QM	N / RO	Vazão mássica ou volumétrica de acordo com a seleção em LFLOW_TYPE. Esta entrada é ignorada se foi selecionada a opção pulse input.
12	O,1, VL(value) OPx	<b>FLOW_IV</b> 3xx.xx6 - 3xx.xx8	DS-65		0	QV	N / RO	Vazão do volume nas condições de escoamento.
13	O,1 OPx	FLOW_GSV 3xx.x09 - 3xx.x11	DS-65		0	QV	N / RO	Vazão do volume corrigido pelo CCF. Não calculada na medição de apropriação.
14	O,1 OPx	FLOW_NSV 3xx.x12 - 3xx.x14	DS-65		0	QV	N / RO	Vazão do volume corrigido pelo CCF e porcentagem do SW.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
15	O,1 OPx	FLOW_MASS 3xx.x15 - 3xx.x17	DS-65		0	QM	N / RO	Vazão mássica (IM).
16	O,1 OPx	PROVING_RE Q 3xx.x18 - 3xx.x19	DS-66				N / RO	Esta saída indica que o volume indicado calculado desde o último proving é maior que o MAX_IV_PROVING ou tempo decorrido desde o último proving é maior que MAX_TIME_PROVING.
17 (A2)(CL)	2 CF	LFLOW_TYPE 4xx.x32	Unsigned8	0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 2=IM pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input 5=Flow IM analog input	0	E	S	Quando selecionada a opção pulse input, é necessário configurar o parâmetro CHANNEL para endereçar o ponto físico de entrada de pulso. Quando selecionada a opção analog input, é necessário linkar a entrada LFLOW. IV : volume indicado sem qualquer correção IV*CTL : volume indicado corrigido pela temperatura IM : massa indicada.
18 (A2)(CL)	2 CF	CHANNEL 4xx.x33	Unsigned16		0	Na	S	Número do canal do hardware lógico para o módulo de entrada de pulso.
19 (A2) (CL)	CF	PV_FTIME 4xx.x34 – 4xx.x35	Float	>= 0	0	Sec	S	Constante de tempo do filtro de primeira ordem aplicado ao cálculo da vazão, mas somente quando o medidor de vazão fornecer um sinal de pulso.
20 (A2)(CL)	CF	PRODUCT_SE LECTION 4xx.x36	Unsigned8	1-10 = Product 1- 10	1	E	N	Seleção de um dentre dez produtos configurados no bloco LKD. Se houver um bloco SBC associado a este, então o tipo de produto medido é definido pelo bloco de batelada, se for batelada de produtos diferentes.
21 (A2)(CL)	2 CF	OVER_TEMP_ USAGE 4xx.x37	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a temperatura.
22 (A2)(CL)	2 CF	OVERRIDE_TE MPERATURE 4xx.x38 - 4xx.x39	Float		SI=15 USA=60	T	S	Valor de override para a entrada de temperatura, quando em status bad (ruim).

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
23 (A2)(CL)	2 CF	OVER_PRES_USAGE 4xx.x40	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a pressão.
24 (A2)(CL)	2 CF	OVERRIDE_PRESSURE 4xx.x41 - 4xx.x42	Float	> 0.0	SI=101.325 USA=14.696	P	S	Valor de override para a entrada de pressão, quando em status bad (ruim).
25 (A2)(CL)	2 CF	OVER_DENS_USAGE 4xx.x43	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para a densidade.
26 (A2)(CL)	2 CF	OVERRIDE_DENSITY 4xx.x44 - 4xx.x45	Float	> 0.0	SI=900.0 USA=25.6	LD	S	Valor de override para a entrada de densidade, quando em status bad.
27 (A2)(CL)	2 CF	OVER_SW_USAGE 4xx.x46	Unsigned8	0=override value when bad 1=last good when bad 2= hourly average when bad 3=force override value 4=never use	0	E	S	Especifica quando e qual valor utilizar como valor de override para o BSW.
28 (A2)(CL)	2 CF	OVERRIDE_SW 4xx.x47 - 4xx.x48	Float	0.0 to 100.0	0.0	%	S	Valor de override para a entrada SW, quando em status bad (ruim).
29 (A2)(CL)	2 CF	SF 4xx.x49 - 4xx.x50	Float	1=disabled 0< SF <= 1	1	Na	S	Fator de encolhimento obtido de análise em laboratório.
30 (A2)(CL)	2 CF	NO_LIQ_FLOW 4xx.x51 - 4xx.x52	Float	>= 0.0 0.0=disabled	0.0	QV	S	Limite inferior para a vazão volumétrica líquida nas condições base, abaixo do qual considera-se nula.
31 (A2)(CL)	2 CF	ENABLE_REPORT 4xx.x53	Bitstring[2]		Daily		S	Habilita a geração de relatório para os períodos: hora, dia ou mês.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
32 (A2)(CL)	2 CF	REPORT_NO_FLOW 4xx.x54	Unsigned8	0=No 1=Yes	0	E	S	O relatório de QTR não será gerado se o totalizador de NSV for zero e este parâmetro estiver configurado como "No".
33 (A2)(CL)	2 CF	MAX_IV_PROVING 4xx.x55 – 4xx.x56	Float	0 to 1E10 0 = disabled	0	TV	S	Totalização máxima de IV desde o último proving, a partir do qual será indicado em PROV_REQ.
34 (A2)(CL)	2 CF	MAX_TIME_PROVING 4xx.x57	Unsigned16	0 = disabled 1 to 12 = number of months 13 to 120 = number of days	0	Months/Days	S	Tempo máximo decorrido desde o último proving com sucesso, a partir do qual será indicado em PROV_REQ.
35 (A2)	1 OPx	CT_CMD 4xx.x58	Unsigned8	0=None 2=Operational batch 3=Operational hour report 4=Operational day report 5=Operational month report 6=Snapshot 7=Previous batch 8=Previous hour 9=Previous day 10=Previous month	Previous day	E	N	Este parâmetro permite solicitar relatório operacional e instantâneo. Escrevendo "Operational Report" neste parâmetro, o correspondente tipo de relatório será gerado. Através deste parâmetro também é possível fazer a seleção do tipo de período anterior a ser visualizado. Após executar uma ação requisitada, o valor retornará automaticamente para o estado que indica o tipo de período anterior visualizado.
36	1 OPx	MR 3xx.x20 - 3xx.x23	Double		0	TV	N / RO	Leitura do medidor. Contador de volume indicado (sem qualquer correção).
37		FMR 3xx.x24 - 3xx.x25	Float		0	TV	N / RO	Leitura do medidor. Contador de volume indicado (sem qualquer correção).
38	1, VL MN	CURRENT_STATUS 3xx.x26	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status atual. Similar ao BATCH_STATUS.
39	1 MN	CTL_W 3xx.x27 - 3xx.x28	Float	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da temperatura no volume da água. Calculado baseado na densidade base da água, que deve ser configurada no PRODUCTxINFO e temperatura de escoamento.
40	1 MN	CPL_W 3xx.x29 - 3xx.x30	Float	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da pressão no volume da água, que é calculado utilizando a pressão de escoamento.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
41	1 OP1	MRO_BATCH 3xx.x31 - 3xx.x34	Double		0	TV	N / RO	Valor de abertura do totalizador não resetável da batelada atual.
42		FMRO_BATCH 3xx.x35 - 3xx.x36	Float		0	TV	N / RO	Valor de abertura do totalizador não resetável da batelada atual.
43	1 OP1	TWA_BATCH 3xx.x37 - 3xx.x38	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura da batelada atual.
44	1 OP1	PWA_BATCH 3xx.x39 - 3xx.x40	Float			P	N / RO	Média ponderada da pressão da batelada atual.
45	1 OP1	DWA_BATCH 3xx.x41 - 3xx.x42	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da batelada atual.
46	1 OP1	SWWA_BATCH 3xx.x43 - 3xx.x44	Float			%	N / RO	Média ponderada do SW da batelada atual.
47	1 OP1	MF_BATCH 3xx.x45 - 3xx.x46	Float		1.0		N / RO	Este parâmetro é o MF usado de acordo com o produto e meter selecionado, proveniente do bloco LKD.
48	1 OP1	CTL_BATCH 3xx.x47 - 3xx.x48	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
49	1 OP1	CPL_BATCH 3xx.x49 - 3xx.x50	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de pressão baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
50	OP1	IV_BATCH 3xx.x51 - 3xx.x54	Double			TV	N / RO	Volume indicado da batelada atual.
51		FIV_BATCH 3xx.x55 - 3xx.x56	Float			TV	N / RO	Volume indicado da batelada atual.
52	3 OP1	GSV_BATCH 3xx.x57 - 3xx.x60	Double			TV	N / RO	Volume bruto corrigido da batelada atual. Não calculado na medição de apropriação.
53		FGSV_BATCH 3xx.x61 - 3xx.x62	Float			TV	N / RO	Volume bruto corrigido da batelada atual. Não calculado na medição de apropriação.
54	3 OP1	NSV_BATCH 3xx.x63 - 3xx.x66	Double			TV	N / RO	Volume líquido corrigido da batelada atual.
55		FNSV_BATCH 3xx.x67 - 3xx.x68	Float			TV	N / RO	Volume líquido corrigido da batelada atual.
56	OP1	MASS_BATCH 3xx.x69 - 3xx.x72	Double			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
57		FMASS_BATCH 3xx.x73 - 3xx.x74	Float			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.
58	OP1	FTIME_BATCH 3xx.x75 - 3xx.x77	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da batelada atual.
59	OP1	STATUS_BATCH 3xx.x78	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status da batelada atual. Similar ao BATCH_STATUS.
60	OP1	COUNTER_BATCH 3xx.x79 - 3xx.x80	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de batch.
61	OP2	MRO_HOUR 3xx.x81 - 3xx.x84	Double		0	TV	N / RO	Valor de abertura da hora atual do totalizador não resetável.
62		FMRO_HOUR 3xx.x85 - 3xx.x86	Float		0	TV	N / RO	Valor de abertura da hora atual do totalizador não resetável.
63	OP2	TWA_HOUR 3xx.x87 - 3xx.x88	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura da hora atual.
64	OP2	PWA_HOUR 3xx.x89 - 3xx.x90	Float			P	N / RO	Média ponderada da pressão da hora atual.
65	OP2	DWA_HOUR 3xx.x91 - 3xx.x92	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da hora atual.
66	OP2	SWWA_HOUR 3xx.x93 - 3xx.x94	Float			%	N / RO	Média ponderada do SW da hora atual.
67	OP2	MF_HOUR 3xx.x95 - 3xx.x96	Float		1.0		N / RO	Este parâmetro é o MF usado de acordo com o produto e meter selecionado, proveniente do bloco LKD.
68	OP2	CTL_HOUR 3xx.x97 - 3xx.x98	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
69	OP2	CPL_HOUR 3xx.099 - 3xx.100	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de pressão baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
70	OP2	IV_HOUR 3xx.101 - 3xx.104	Double			TV	N / RO	Volume indicado da hora atual.
71		FIV_HOUR 3xx.105 - 3xx.106	Float			TV	N / RO	Volume indicado da hora atual.
72	3 OP2	GSV_HOUR 3xx.107 - 3xx.110	Double			TV	N / RO	Volume bruto corrigido da hora atual. Não calculado na medição de apropriação.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
73		FGSV_HOUR 3xx.111 - 3xx.112	Float			TV	N / RO	Volume bruto corrigido da hora atual. Não calculado na medição de apropriação.
74	3 OP2	NSV_HOUR 3xx.113 - 3xx.116	Double			TV	N / RO	Volume líquido corrigido da hora atual.
75	VL	FNSV_HOUR 3xx.117 - 3xx.118	Float			TV	N / RO	Volume líquido corrigido da hora atual.
76	OP2	MASS_HOUR 3xx.119 - 3xx.122	Double			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da hora atual.
77		FMASS_HOUR 3xx.123 - 3xx.124	Float			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da hora atual.
78	OP2	FTIME_HOUR 3xx.125 - 3xx.127	Time difference				N / RO	Tempo da vazão da hora atual.
79	OP2	STATUS_HO UR 3xx.128	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N / RO	Status da hora atual. Similar ao BATCH_STATUS.
80	OP2	COUNTER_HO UR 3xx.129 - 3xx.130	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório horário.
81	OP3	MRO_DAY 3xx.131 - 3xx.134	Double		0	TV	N / RO	Valor de abertura do dia atual do totalizador não resetável.
82		FMRO_DAY 3xx.135 - 3xx.136	Float		0	TV	N / RO	Valor de abertura do dia atual do totalizador não resetável.
83	OP3	TWA_DAY 3xx.137 - 3xx.138	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do dia atual.
84	3 OP3	PWA_DAY 3xx.139 - 3xx.140	Float			P	N / RO	Média ponderada da pressão do dia atual.
85	3 OP3	DWA_DAY 3xx.141 - 3xx.142	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento do dia atual.
86	3 OP3	SWWA_DAY 3xx.143 - 3xx.144	Float			%	N / RO	Média ponderada do SW do dia atual.
87	3 OP3	MF_DAY 3xx.145 - 3xx.146	Float		1.0		N / RO	Este parâmetro é o MF usado de acordo com o produto e meter selecionado, proveniente do bloco LKD.
88	3 OP3	CTL_DAY 3xx.147 - 3xx.148	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
89	3 OP3	CPL_DAY 3xx.149 - 3xx.150	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de pressão baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
90	3 OP3	IV_DAY 3xx.151 - 3xx.154	Double			TV	N/ RO	Volume indicado do dia atual.
91		FIV_DAY 3xx.155 - 3xx.156	Float			TV	N/ RO	Volume indicado do dia atual.
92	3 OP3	GSV_DAY 3xx.157 - 3xx.160	Double			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do dia atual. Não calculado na medição de apropriação.
93		FGSV_DAY 3xx.161 - 3xx.162	Float			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do dia atual. Não calculado na medição de apropriação.
94	3 OP3	NSV_DAY 3xx.163 - 3xx.166	Double			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do dia atual.
95	VL	FNSV_DAY 3xx.167 - 3xx.168	Float			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do dia atual.
96	OP3	MASS_DAY 3xx.169 - 3xx.172	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do dia atual.
97		FMASS_DAY 3xx.173 - 3xx.174	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do dia atual.
98	OP3	FTIME_DAY 3xx.175 - 3xx.177	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do dia atual.
99	OP3	STATUS_DAY 3xx.178	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status do dia atual. Similar ao BATCH_STATUS.
100	OP3	COUNTER_DAY 3xx.179 - 3xx.180	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório diário.
101	OP4	MRO_MONTH 3xx.181 - 3xx.184	Double		0	TV	N / RO	Valor de abertura do totalizador não resetável do mês atual.
102		FMRO_MONTH 3xx.185 - 3xx.186	Float		0	TV	N / RO	Valor de abertura do totalizador não resetável do mês atual.
103	OP4	TWA_MONTH 3xx.187 - 3xx.188	Float			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do mês atual.
104	OP4	PWA_MONTH 3xx.189 - 3xx.190	Float			P	N / RO	Média ponderada da pressão do mês atual.
105	OP4	DWA_MONTH 3xx.191 - 3xx.192	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento do mês atual.
106	OP4	SWWA_MONT H 3xx.193 - 3xx.194	Float			%	N / RO	Média ponderada do SW do mês atual.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
107	OP4	MF_MONTH 3xx.195 - 3xx.196	Float		1.0		N / RO	Este parâmetro é o MF usado de acordo com o produto e meter selecionado, proveniente do bloco LKD.
108	OP4	CTL_MONTH 3xx.197 - 3xx.198	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
109	OP4	CPL_MONTH 3xx.199 - 3xx.200	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de pressão baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
110	OP4	IV_MONTH 3xx.201 - 3xx.204	Double			TV	N/ RO	Volume indicado do mês atual.
111		FIV_MONTH 3xx.205 - 3xx.206	Float			TV	N/ RO	Volume indicado do mês atual.
112	3 OP4	GSV_MONTH 3xx.207 - 3xx.210	Double			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do mês atual. Não calculado na medição de apropriação.
113		FGSV_MONTH 3xx.211 - 3xx.212	Float			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do mês atual. Não calculado na medição de apropriação.
114	3 OP4	NSV_MONTH 3xx.213 - 3xx.216	Double			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do mês atual
115		FNSV_MONTH 3xx.217 - 3xx.218	Float			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do mês atual
116	OP4	MASS_MONTH 3xx.219 - 3xx.222	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do mês atual.
117		FMASS_MONT H 3xx.223 - 3xx.224	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do mês atual.
118	OP4	FTIME_MONT H 3xx.225 - 3xx.227	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do mês atual.
119	OP4	STATUS_MON TH 3xx.228	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status do mês atual. Similar ao BATCH_STATUS
120	OP4	COUNTER_MO NTH 3xx.229 - 3xx.230	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório mensal.
121	OPx	ACTIVE_ALAR M1 3xx.231	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à vazão estão ativos.
122	OPx	ACTIVE_ALAR M2 3xx.232	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à vazão estão ativos.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
123	OPx	UNACK_ALAR M1 4xx.x59	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão não foram reconhecidos pelo operador.
124	OPx	UNACK_ALAR M2 4xx.x60	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados a esta vazão não foram reconhecidos pelo operador.
125	OP1	PREV_BATCH _ID 3xx.233 - 3xx.236	Visiblestring[8]				N / RO	Descrição da batelada anterior.
126	OPx	PREV_IV 3xx.237 - 3xx.240	Double			TV	N / RO	Volume indicado do período anterior.
127		FPREV_IV 3xx.241 - 3xx.242	Float			TV	N / RO	Volume indicado do período anterior.
128	3 OPx	PREV_GSV 3xx.243 - 3xx.246	Double			TV	N / RO	Volume bruto corrigido do período anterior. Não calculado na medição de apropriação.
129		FPREV_GSV 3xx.247 - 3xx.248	Float			TV	N / RO	Volume bruto corrigido do período anterior. Não calculado na medição de apropriação.
130	3 OPx	PREV_NSV 3xx.249 - 3xx.252	Double			TV	N / RO	Volume líquido corrigido do período anterior.
131	VL	FPREV_NSV 3xx.253 - 3xx.254	Float			TV	N / RO	Volume líquido corrigido do período anterior.
132	OPx	PREV_MASS 3xx.255 - 3xx.258	Double			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do período anterior.
133		FPREV_MASS 3xx.259 - 3xx.260	Float			TM	N / RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do período anterior.
134	VL OPx	PREV_FTIME 3xx.261 - 3xx.263	Time difference				N / RO	Tempo da vazão do período anterior.
135	2 CF	USUAL_TEMP _DEV 4xx.x61 - 4xx.x62	Float	0.0=disab le d 0.0 to 100.0	0	T	S	Máximo desvio permitido para a temperatura durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
136	2 CF	USUAL_PRES S_DEV 4xx.x63 - 4xx.x64	Float	0.0=disab le d 0.0 to 100	0	%	S	Máximo desvio permitido para a pressão durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
137	2 CF	USUAL_DENS _DEV 4xx.x65 - 4xx.x66	Float	0.0=disab le d 0.0 to 100	0	%	S	Máximo desvio permitido para a densidade durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
138	2 CF	USUAL_SW_D EV 4xx.x67 - 4xx.x68	Float	0.0=disab le d 0.0 to 100	0	%	S	Máximo desvio permitido para o BSW durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
139	2 CF	USUAL_FLOW_DEV 4xx.x69 - 4xx.x70	Float	0.0=disabled 0.0 to 100	0	%	S	Máximo desvio permitido para a vazão volumétrica líquida na condição base durante a avaliação das condições usuais e execução de teste de poço.
140	2 MN	START_USUAL_CONDITIONS 4xx.x71	Bitstring[2]	See the specific description	0	E	S	Uma nova avaliação das condições usuais para as variáveis habilitadas neste parâmetro, inicia-se quando um proving é realizado com sucesso ou quando requisitado durante um teste de poço ou escrevendo neste parâmetro.
141	MN	OPEN_USUAL_CONDITIONS 3xx.264 – 3xx.269	Date				N / RO	Data/hora do início da avaliação das condições usuais.
142	MN	LIQ_WARN 3xx.270	Bitstring[2]	See the specific description	0	E	N / RO	Eventos de advertência ocorridos.
143 (A2)	MN	USUAL_TEMPERATURE 4xx.x72 - 4xx.x73	Float		0	T	N	Se a temperatura usual não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONDITIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
144 (A2)	MN	USUAL_PRESSURE 4xx.x74 - 4xx.x75	Float	>= 0.0	0	P	N	Se a pressão usual não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONDITIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
145 (A2)	MN	USUAL_DENSITY 4xx.x76 - 4xx.x77	Float		0	LD	N	Se a densidade usual não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONDITIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
146 (A2)	MN	USUAL_SW 4xx.x78 - 4xx.x79	Float	0.0 to 100	0	%	N	Se o BSW usual não está configurado para ser calculado pelo HFC302 no START_USUAL_CONDITIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
147 (A2)	MN	USUAL_FLOW 4xx.x80 - 4xx.x81	Float	>= 0.0	0	QV	N	Se a vazão volumétrica líquida usual na condição base não está configurada para ser calculada pelo HFC302 no START_USUAL_CONDITIONS, então é possível escrever neste parâmetro.
148	OPx	P_FLOWING 3xx.271 – 3xx.272	Float	0.0 to 100.0	0	%	D / RO	Percentual em massa do etanol na mistura.
149	OPx	RHO_B 3xx.273 - 3xx.274	Float			LD	N / RO	Densidade base instantânea que é calculada usando as entradas de densidade, temperatura de escoamento e pressão de escoamento.
150	OPx	CTL 3xx.275 - 3xx.276	Float				N / RO	Fator de correção de temperatura para os valores instantâneos das entradas.

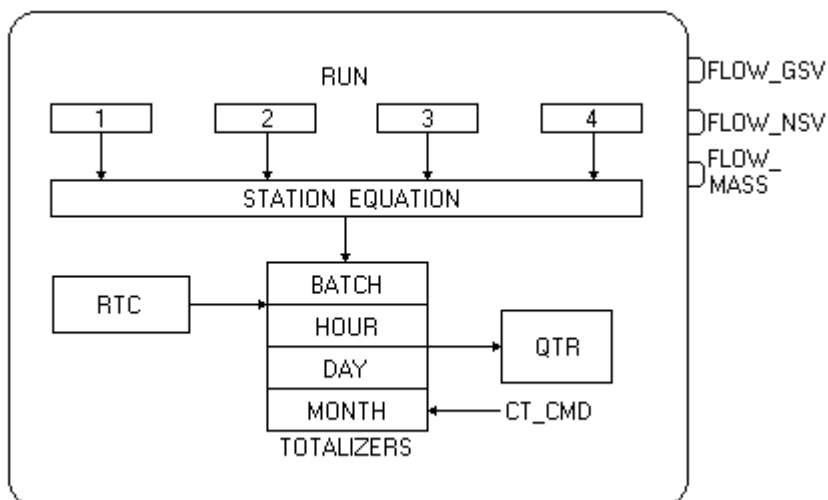
Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
151	OPx	CPL 3xx.277 - 3xx.278	Float				N / RO	Fator de correção de pressão para os valores instantâneos das entradas.
152		UPDATE_EVT 3xx.279 - 3xx.285 4xx.x82	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
153		BLOCK_ALM 3xx.286 - 3xx.292 4xx.x83	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpaado, caso o subcode foi modificado.
154	OPx	MMR 3xx.293 - 3xx.296	Double		0	TM	N / RO	Totalizador de massa indicada (IM) não-resetável.
155		FMMR 3xx.297 - 3xx.298	Float		0	TM	N / RO	Totalizador de massa indicada (IM) não-resetável.
156	OP1	MMRO_BATCH 3xx.299 - 3xx.302	Double		0	TM	N / RO	Valor de abertura da batelada atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
157		FMMRO_BATCH 3xx.303 - 3xx.304	Float		0	TM	N / RO	Valor de abertura da batelada atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
158	OP2	MMRO_HOUR 3xx.305 - 3xx.308	Double		0	TM	N / RO	Valor de abertura da hora atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
159		FMMRO_HOUR 3xx.309 - 3xx.310	Float		0	TM	N / RO	Valor de abertura da hora atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
160	OP3	MMRO_DAY 3xx.311 - 3xx.314	Double		0	TM	N / RO	Valor de abertura do dia atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
161		FMMRO_DAY 3xx.315 - 3xx.316	Float		0	TM	N / RO	Valor de abertura do dia atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
162	OP4	MMRO_MONTH 3xx.317 - 3xx.320	Double		0	TM	N / RO	Valor de abertura do mês atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.
163		FMMRO_MONTH 3xx.321 - 3xx.322	Float		0	TM	N / RO	Valor de abertura do mês atual do totalizador de massa indicada (IM) não resetável.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
164	CF	RETURN_STR EAM 4xx.x84	Unsigned 16	0 to 4	0	Na	S	Número da malha de medição de retorno, que será subtraída da vazão de admissão para compor o relatório "Quarter".
165	OP1	DWA_B_BATCH 3xx.323 - 3xx.324	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade base da batelada atual.
166	OP2	DWA_B_HOUR 3xx.325 - 3xx.326	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade base da hora atual.
167	OP3	DWA_B_DAY 3xx.327 - 3xx.328	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade base do dia atual.
168	OP4	DWA_B_MONT H 3xx.329 - 3xx.330	Float			LD	N / RO	Média ponderada da densidade base do mês atual.
169	OP1	CTPL_BATCH 3xx.331 - 3xx.332	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura e pressão da batelada atual baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
170	OP2	CTPL_HOUR 3xx.333 - 3xx.334	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura e pressão da hora atual baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
171	OP3	CTPL_DAY 3xx.335 - 3xx.336	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura e pressão do dia atual baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
172	OP4	CTPL_MONTH 3xx.337 - 3xx.338	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura e pressão do mês atual baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
173	OPx	RHO 3xx.339 - 3xx.340	Float			LD	N / RO	Densidade de escoamento atual calculada usando a entrada de densidade, temperatura de escoamento e pressão de escoamento.
174	OPx	CTPL 3xx.341 - 3xx.342	Float		1.0		N / RO	Fator de correção de temperatura e pressão para valores instantâneos de entrada.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
 AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
 RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
 CL = 86 bytes (inclui block tag e profile)  
 V1-110 bytes; V2-61 bytes; V3-120 bytes; V4-5 bytes; VL- 40 bytes.  
 HFCView: OPx (OP1, OP2, OP3, OP4), OP1 (Operação - Batelada), OP2 (Operação - Hora), OP3 (Operação - Dia), OP4 (Operação - Mês), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## LST – Estação de Líquido

### Esquemático



### Descrição

Este bloco é usado nos cálculos referentes à estação, na medição de Líquidos, isto é, de acordo com a configuração do usuário, as vazões corrigidas dos medidores são combinadas (somadas e/ou subtraídas) e um relatório de QTR pode ser gerado e visualizado através do LTV .

A finalidade principal deste bloco é fazer soma/subtração entre as vazões corrigidas, portanto não contempla quaisquer referências a variáveis auxiliares (densidade, temperatura e pressão), variáveis intermediárias de cálculo, fatores de correção ou sensores utilizados. Mesmo porque tais vazões podem ter sido medidas por diferentes tipos de sensores.

Outras características incluem programação de bateladas e indicação de alarmes de processo ativos e não reconhecidos relacionados à estação.

### Saídas do bloco

As saídas deste bloco são vazões resultantes de cálculo, e que portanto estão disponíveis para serem linkadas a outros blocos:

- FLOW\_GSV – vazão volumétrica bruta corrigida nas condições base, não calculada na medição de apropriação;
- FLOW\_NSV – vazão volumétrica líquida corrigida nas condições base;
- FLOW\_MASS – vazão mássica.

### Configuração da equação da estação – STATION\_EQUATION

A equação que define as operações a serem realizadas entre vazões medidas, deve ser descrita no parâmetro STATION\_EQUATION, obedecendo às seguintes regras :

- Operações permitidas: soma (+) e subtração (-);
- Seqüência intercalada de número da vazão com operador sem espaçamento;
- Se o primeiro caracter for branco, nenhuma operação será realizada;
- A escrita no parâmetro STATION\_EQUATION será checada em termos de consistência: número de vazão e operação válidos;
- Durante a execução do bloco, também será checada a consistência da equação, e qualquer problema será indicado no BLOCK\_ERR.Block Configuration Error;
- Número de vazão de uma medição de líquido e todas vazões medindo o mesmo tipo de produto ou combinação óleo cru/hidrocarboneto leve e a sua correspondente emulsão;
- Exemplo de configuração:
  - 1+2+3-4
  - 2-1
  - 1+1-2

### Geração de relatório de QTR

Existem diversos eventos que causam a geração de um relatório de QTR na memória do HFC302 para posterior leitura e salvamento em banco de dados pelo HFCView.

Seguem as situações:

Evento	Tipo de Relatório (LTV.QTR_TYPE)	Condição
Transição de período contábil correspondente	“Continuous & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT
Download de configuração	“Reset & period”	Todos os períodos habilitados no ENABLE_REPORT e o da batelada
Escrita no parâmetro CT_CMD solicitando relatório operacional.	“Operational & period”	Relatório do período solicitado
-	“Snapshot”	Não suportado
Fim da batelada	“Batch”	-

Observar que a geração do relatório na memória do HFC302, quando a totalização volumétrica líquida na condição base é nula, poderá ser desabilitada ao configurar o parâmetro REPORT\_NO\_FLOW = no (condição default).

O nome do produto indicado no relatório de QTR, bem como a viscosidade, serão aqueles associados ao produto medido na primeira vazão da equação em STATION\_EQUATION. Se a operação envolver medição de emulsão, então os totalizadores de GSV indicarão zero.

#### Cálculos realizados por período (hora, dia e mês)

Para cada período são calculadas as totalizações das vazões: volumétrica bruta na condição base (FLOW\_GSV), volumétrica líquida na condição base (FLOW\_NSV) e mássica (FLOW\_MASS).

Indicação de eventos no status resumido do período, como:

- Override temperature used;
- Override pressure used;
- Override density used;
- Override SW used;
- Bad status of pulse input;
- Block in O/S;
- Extrapolated correction factor;
- Out of range correction factor;
- Process alarm;
- Bad status of flow input;
- Stop totalization.

Este status resumido fornece apenas uma indicação de que em algum momento do período considerado ocorreu algum evento relevante em uma das vazões medidas, que participa na equação da estação. E não indica maiores detalhes, que devem ser obtidos do registro de eventos.

Cálculo do flow time é a contagem de tempo durante o qual houve vazão no período considerado.

Se ocorrer a geração de um relatório de QTR, o mesmo terá o número de relatório indicado no parâmetro COUNTER\_BATCH, COUNTER\_HOUR, COUNTER\_DAY ou COUNTER\_MONTH.

#### Totalizadores do período anterior

Os totalizadores PREV\_GSV, PREV\_NSV e PREV\_MASS indicam as totalizações do período contábil anterior ao corrente. Além disto, é indicado o tempo de vazão em PREV\_FTIME.

Estas informações do período anterior consideram possíveis resets nas totalizações em tal período, portanto tais totalizadores e tempo de vazão indicam uma soma de totalizadores / tempos de vazão no caso de ocorrência de reset.

As informações do período anterior são consistentes, mesmo na ocorrência de uma queda de energia, portanto ao ser energizado, o HFC302 verifica se tais totalizadores realmente são pertinentes ao dia contábil anterior ao atual.

#### Alarmes de processo: ativo (ACTIVE\_ALARM1 e ACTIVE\_ALARM2) e não reconhecido (UNACK\_ALARM1 e UNACK\_ALARM2).

Os alarmes de processo (high, high high, low e low low) de variáveis relacionadas às medições que participam da equação da estação como vazão volumétrica, vazão mássica e mesmo temperatura, pressão, densidade e SW (se for compartilhado pelas medições) são processados pelo bloco AALM. No bloco LST tem-se apenas uma indicação resumida de alarmes ativos e alarmes não reconhecidos, para maiores detalhes é necessário consultar o próprio bloco AALM ou o registro de eventos.



**Diagnóstico e Correção de Problemas**

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação ocorre quando se tem algum problema na equação da estação, por exemplo, alguma vazão que participa da equação não está medindo líquido ou não é o mesmo produto. Observar que é permitido operação entre óleo cru /hidrocarboneto leve e a correspondente emulsão;
2. BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco LST pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto porque o bloco Resource está em O/S.

**Modos suportados**

O/S e AUTO.

**Parâmetros**

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2	CF	TAG_DESC 4xx.x00 – 4xx.x15	OctString(32)		Spaces	Na	S	Se este parâmetro é configurado com string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de QTR.
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	254	254	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.x16	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.x17 – 4xx.x19 Actual - 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	O,1 OPx	FLOW_GSV 3xx.xx3 – 3xx.xx5	DS-65		0	QV	N / RO	Vazão volumétrica corrigida pelo CCF. Não calculada na medição de apropriação.
8	O,1 OPx	FLOW_NSV 3xx.xx6 – 3xx.xx8	DS-65		0	QV	N / RO	Vazão volumétrica corrigida pelo CCF e descontada a percentagem de SW.
9	O,1 OPx	FLOW_MASS 3xx.xx9 – 3xx.x11	DS-65		0	QM	N / RO	Vazão mássica (IM).
10 (A2)(CL)	2 CF	STATION_EQU ATION 4xx.x20 – 4xx.x27	Visiblestring[16]		Blank		S	Equação da estação para líquido. Character inicial branco significa nenhum processamento.
11 (A2)(CL)	2 CF	ENABLE_REP ORT 4xx.x28	Bitstring[2]		Daily		S	Habilita a geração de relatório para os períodos hora, dia ou mês.
12 (A2)(CL)	2 CF	REPORT_NO_ FLOW 4xx.x29	Unsigned8	0=No 1=Yes	0	E	S	O relatório de QTR não será gerado se o totalizador de NSV for zero e se este parâmetro estiver configurado como "No".

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
13 (A2)	1 OPx	CT_CMD 4xx.x30	Unsigned8	0=None 2=Operational batch 3=Operational hour report 4=Operational day report 5=Operational month report 6=Snapshot 7=Previous batch 8=Previous hour 9=Previous day 10=Previous month	Previous day	E	N	Este parâmetro permite solicitar relatório operacional e instantâneo. Através deste parâmetro também é possível fazer a seleção do tipo de período anterior a ser visualizado. Após executar uma ação de requisição, o valor retornará automaticamente para o estado que indica o tipo de período anterior visualizado.
14	1 OPx	PREV_GSV 3xx.x12 – 3xx.x15	Double			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do período anterior. Não calculado na medição de apropriação.
15		FPREV_GSV 3xx.x16 – 3xx.x17	Float			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido do período anterior. Não calculado na medição de apropriação.
16	1 OPx	PREV_NSV 3xx.x18 – 3xx.x21	Double			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do período anterior.
17		FPREV_NSV 3xx.x22 – 3xx.x23	Float			TV	N/ RO	Volume líquido corrigido do período anterior.
18	3 OPx	PREV_MASS 3xx.x24 – 3xx.x27	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) do período anterior.
19		FPREV_MASS 3xx.x28 – 3xx.x29	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do período anterior.
20	1 OPx	PREV_FTIME 3xx.x30 – 3xx.x32	Time difference				N / RO	Tempo de vazão do período anterior.
21	1 MN	CURRENT_ST ATUS 3xx.x33	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status atual. Similar ao BATCH_STATUS.
22	1 OP1	GSV_BATCH 3xx.x34 – 3xx.x37	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto nas condições base da batelada atual. Não calculado na medição de apropriação.
23		FGSV_BATCH 3xx.x38 - 3xx.x39	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto nas condições base da batelada atual. Não calculado na medição de apropriação.
24	1 OP1	NSV_BATCH 3xx.x40 – 3xx.x43	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido nas condições base da batelada atual.
25		FNSV_BATCH 3xx.x44 - 3xx.x45	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido nas condições base da batelada atual.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
26	3 OP1	MASS_BATCH 3xx.x46 – 3xx.x49	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.
27		FMASS_BATC H 3xx.x50 - 3xx.x51	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.
28	3 OP1	FTIME_BATCH 3xx.x52 - 3xx.x54	Time difference				N / RO	Tempo de vazão da batelada atual.
29	3 OP1	STATUS_BATC H 3xx.x55	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status da batelada atual. Similar ao BATCH_STATUS.
30	3 OP1	COUNTER_BA TCH 3xx.x56 - 3xx.x57	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório de batelada.
31	1 OP2	GSV_HOUR 3xx.x58 – 3xx.x61	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto nas condições base da hora atual. Não calculado na medição de apropriação.
32		FGSV_HOUR 3xx.x62 - 3xx.x63	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto nas condições base da hora atual. Não calculado na medição de apropriação.
33	1 OP2	NSV_HOUR 3xx.x64 – 3xx.x67	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido nas condições base da hora atual.
34		FNSV_HOUR 3xx.x68 - 3xx.x69	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido nas condições base da hora atual.
35	3 OP2	MASS_HOUR 3xx.x70 – 3xx.x73	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da hora atual.
36		FMASS_HOUR 3xx.x74 - 3xx.x75	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da hora atual.
37	3 OP2	FTIME_HOUR 3xx.x76 - 3xx.x78	Time difference				N / RO	Tempo de vazão da hora atual.
38	3 OP2	STATUS_HOU R 3xx.x79	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status da hora atual. Similar ao BATCH_STATUS.
39	3 OP2	COUNTER_HO UR 3xx.x80 - 3xx.x81	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório horário.
40	1 OP3	GSV_DAY 3xx.x82 – 3xx.x85	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto do dia atual nas condições base. Não calculado na medição de apropriação.
41		FGSV_DAY 3xx.x86 - 3xx.x87	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto do dia atual nas condições base. Não calculado na medição de apropriação.

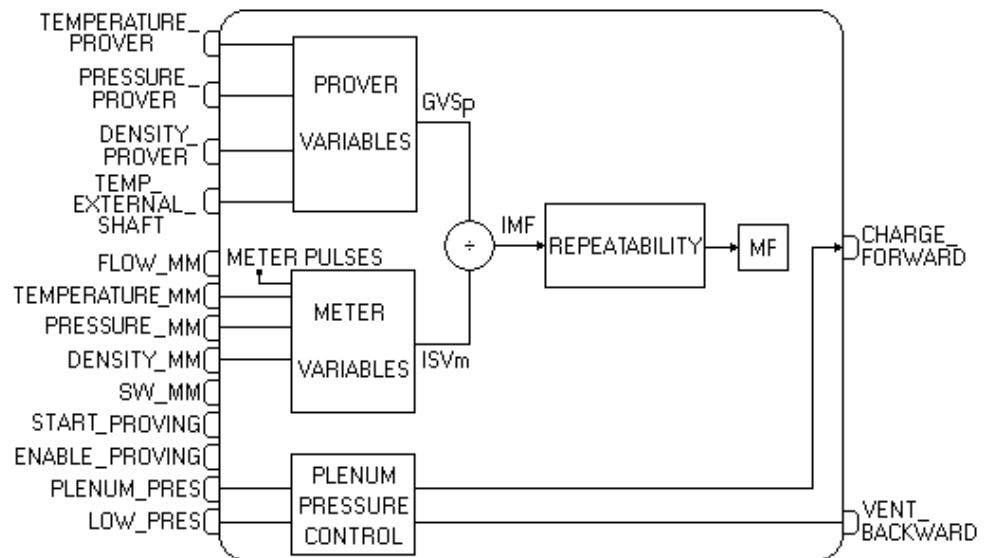
Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
42	1 OP3	NSV_DAY 3xx.x88 – 3xx.x91	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido do dia atual nas condições base.
43		FNSV_DAY 3xx.x92 - 3xx.x93	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido do dia atual nas condições base.
44	3 OP3	MASS_DAY 3xx.x94 – 3xx.x97	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do dia atual.
45		FMASS_DAY 3xx.x98 - 3xx.x99	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada do dia atual.
46	3 OP3	FTIME_DAY 3xx.100 - 3xx.102	Time difference				N / RO	Tempo de vazão do dia atual.
47	3 OP3	STATUS_DAY 3xx.103	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status do dia atual. Similar ao BATCH_STATUS
48	3 OP3	COUNTER_DAY 3xx.104 - 3xx.105	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório diário.
49	1 OP4	GSV_MONTH 3xx.106 – 3xx.109	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto do mês atual nas condições base. Não calculado na medição de apropriação.
50		FGSV_MONTH 3xx.110 - 3xx.111	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico bruto do mês atual nas condições base. Não calculado na medição de apropriação.
51	1 OP4	NSV_MONTH 3xx.112 – 3xx.115	Double			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido do mês atual nas condições base.
52		FNSV_MONTH 3xx.116 - 3xx.117	Float			TV	N/ RO	Totalizador volumétrico líquido do mês atual nas condições base.
53	3 OP4	MASS_MONTH 3xx.118 – 3xx.121	Double			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.
54		FMASS_MONT H 3xx.122 - 3xx.123	Float			TM	N/ RO	Massa medida do produto puro (MMpp) totalizada da batelada atual.
55	3 OP4	FTIME_MONT H 3xx.124 - 3xx.126	Time difference				N / RO	Tempo de vazão do mês atual.
56	3 OP4	STATUS_MON TH 3xx.127	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status do mês atual. Similar ao BATCH_STATUS.
57	3 OP4	COUNTER_MO NTH 3xx.128 - 3xx.129	Unsigned32		1	Na	N / RO	Contador de relatório mensal.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória / Modo	Descrição
58	3 OPx	ACTIVE_ALAR M1 3xx.130	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à estação estão ativos.
59	3 OPx	ACTIVE_ALAR M2 3xx.131	Bitstring[2]				N / RO	Indica quais alarmes relacionados à estação estão ativos.
60	3 OPx	UNACK_ALAR M1 4xx.x31	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados à estação não foram reconhecidos pelo operador.
61	3 OPx	UNACK_ALAR M2 4xx.x32	Bitstring[2]				N	Indica quais alarmes relacionados à estação não foram reconhecidos pelo operador.
62		UPDATE_EVT 3xx.132 – 3xx.138 4xx.x33	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
63		BLOCK_ALM 3xx.139 – 3xx.145 4xx.x34	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL = 57 bytes (inclui block tag e profile); V1-111 bytes; V2-21 bytes; V3-104 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OPx (OP1, OP2, OP3, OP4), OP1 (Operação - Batelada), OP2 (Operação - Hora), OP3 (Operação - Dia), OP4 (Operação - Mês), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## LMF – Fator do Medidor para Líquido

### Esquemático



### Descrição

A principal funcionalidade deste bloco é fornecer suporte para o proving utilizando um prover, que pode ser do tipo : Ball Prover (conventional prover, U-type), Small Volume Prover (piston prover), Tank Prover e Master Meter.

O proving indireto, aquele na qual o Master Meter calibra o medidor operacional, pode ser através do DF77 ou qualquer outro módulo de pulso disponível no AuditFlow utilizando o bloco LMF.

O proving direto, que seria aquele através de um Ball Prover, Small Volume Prover ou Tank Prover calibrando o medidor operacional ou o Master Meter, requer o uso do módulo DF77, pois este módulo foi projetado especificamente para atender as normas API-Capítulo 4 e ISO7278.

Este bloco recebe dos equipamentos de campo todas as variáveis necessárias ao processo de proving relacionadas ao prover e ao meter em calibração, que são: pulsos do medidor de vazão, temperatura, pressão, densidade e BSW, se medição de apropriação.

O texto a seguir mostra uma visão geral da sequência de eventos que ocorrem durante um proving run, onde:

- IN1: entrada do módulo DF77 na qual o prover indica que está pronto para executar um proving run
- IN2: entrada do módulo DF77 na qual o prover sinaliza o início da seção calibrada do prover
- IN3: entrada do módulo DF77 na qual o prover sinaliza o fim da seção calibrada do prover
- OUT1: saída do módulo DF77 para indicar ao prover para iniciar um proving run, que pode significar um comando para lançamento da esfera no Ball Prover ou lançamento do pistão no caso do Small Volume Prover.
- Ball Prover – Unidirecional: 1 proving run corresponde a 1 proving pass. Alinhamento (IN1), start run (OUT1), start pass, start detector (IN2), end detector (IN3), end pass, end run.
- Ball Prover – Bidirecional: 1 proving run corresponde a 2 proving passes (ida e volta). Alinhamento (IN1), start run (OUT1), start pass, start detector (IN2), end detector (IN3), end pass, mudança de sentido (IN1), start run (OUT1), start pass, end detector (IN3), start detector (IN2), end pass, end run.
- Small Volume Prover – Unidirecional: 1 proving run corresponde a 1 proving pass. Verificar pistão na posição de espera (IN1), start run (OUT1), start pass, start detector (IN2), end detector (IN3), retorno de pistão (OUT1), posição de espera (IN1), end pass, end run.
- Tank Prover: O usuário informa ao HFC302 o início e o fim do proving run através do parâmetro PROVING\_STATE deste bloco.
- Master Meter: 1 proving run corresponde a uma batelada na qual o número de pulsos

totalizados para o medidor e o master são superiores ao valor especificado em PULSES\_PROVING\_RUN ou SIZE\_PROVING\_RUN, conforme o sinal do medidor seja pulsos ou valor analógico, respectivamente.

#### Entradas do bloco

As entradas deste bloco são utilizadas de acordo com a configuração do mesmo, como mostrado na tabela abaixo.

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
TEMPERATURE_PROVER	mandatário	Temperatura de escoamento do prover.
PRESSURE_PROVER	Mandatário se medição fiscal e opcional para medição de apropriação	Pressão manométrica de escoamento do prover.
DENSITY_PROVER	mandatário	Densidade do produto medido no prover, que pode ser nas condições de escoamento ou na condição base dependendo da configuração de LKD.PRODUCTx_INFO.Density type. Portanto o tipo de densidade do meter e prover devem ser iguais ao configurado no referido parâmetro
TEMP_EXTERNAL_SHAFT	Mandatário para Small Volume Prover	Temperatura da haste onde estão os detetores da seção calibrada do prover.
PLENUM_PRES	Mandatário para prover da Brooks	Indica a pressão do plenum, que funciona como uma mola pneumática para fechamento da válvula poppet.
LOW_PRES	Mandatário para prover da Brooks	Indica se a pressão no cilindro de nitrogênio está baixa, portanto requerendo substituição do mesmo.
TEMPERATURE_MM	Mandatário para proving do master meter e proving indireto.	Temperatura de escoamento do master meter.
PRESSURE_MM	mandatário para proving do master meter e proving indireto; opcional para medição de apropriação	Pressão manométrica de escoamento do master meter.
DENSITY_MM	mandatário para proving do master meter e proving indireto	Densidade do produto medido no master meter, que pode ser nas condições de escoamento ou na condição base dependendo da configuração de LKD.PRODUCTx_INFO.Density type.
SW_MM	Mandatário para proving de master meter se for medição de apropriação	BSW da emulsão (óleo cru/hidrocarboneto leve e água) usada <b>somente</b> na calibração do master meter.
FLOW_MM	Mandatário se o prover for Master Meter do tipo analógico	Indica a vazão no Master Meter, quando realizado o proving indireto.
START_PROVING_SESSION	Depende da aplicação	Esta entrada pode ser utilizada quando se deseja que um evento detectado por outro bloco inicie automaticamente um proving. Por exemplo, o fim do alinhamento para o prover ou a indicação da necessidade de um proving do bloco LT.PROV_REQ deve iniciar uma sessão de proving automaticamente.
ENABLE_PROVING	Depende da aplicação	Se esta entrada estiver linkada, então o status e o valor devem ser adequados para que possa iniciar uma sessão de proving. Se o proving já havia iniciado e o status mudar para bad ou valor para zero, então o proving será abortado.

#### Saída do bloco

A saída PROVING\_DONE indica, apenas por um macrocycle, que um proving foi realizado com sucesso, isto é, obteve a repetibilidade desejada e a variação percentual do MF dentro do valor máximo aceitável e foi reconhecido/aceito pelo usuário, o que implica na geração de um relatório de proving.

Se for utilizado o prover da Brooks, que requer o controle da pressão do plenum, então as duas saídas discretas CHARGE\_FORWARD e VENT\_BACKWARD devem ser usadas no acionamento das válvulas solenóides para ajuste desta pressão.

#### Tratamento para status bad na entrada do bloco

1. Se é proving indireto, o tratamento de override para as entradas TEMPERATURE\_MM, PRESSURE\_MM e DENSITY\_MM consiste de utilizar os valores correspondentes ao medidor operacional (após o respectivo tratamento de override) quando o status for bad.
2. Para os demais casos exige-se que todas as entradas estejam com status good. Se algum

status for bad, o proving será abortado.

### Seleção do prover (PROVER\_SELECTION)

O equipamento que servirá de referência na calibração do medidor pode ser :

- Qualquer um dos quatro provers configurados no bloco LKD;
- O medidor mestre, que possui apenas esta funcionalidade, isto é, não pode trabalhar como um medidor operacional;
- Ou qualquer um dos quatro medidores operacionais, que estariam desempenhando também o papel de medidor mestre neste momento;

Assim os quatro medidores operacionais podem também ter a funcionalidade de medidor mestre e as suas variáveis secundárias (temperatura, pressão, densidade e BSW) são obtidas dos respectivos blocos LT.

### Configuração para calibração do Master Meter

1. Parâmetro CHANNEL\_MM: endereçar a entrada física de pulso associada ao master meter.
2. Configurar parâmetro METER\_SELECTION para zero (master meter).
3. Configurar no bloco LKD os dados relativos ao master meter como : MASTER\_METER\_INFO, MM\_TYPE,
4. Criar os links para as entradas TEMPERATURE\_MM, PRESSURE\_MM e DENSITY\_MM.
5. Ajustar o parâmetro REQ\_REPEATABILITY para 0.02%.

### Configuração para medidor tipo entrada de pulso e Master Meter

Se o medidor operacional é do tipo entrada de pulso, obrigatoriamente o master meter deve ser também deste tipo. Neste caso, é necessário configurar o parâmetro CHANNEL\_MM para endereçar a entrada física de pulso associada ao master meter.

Para que a leitura dos pulsos do medidor operacional e do master meter estejam relacionados a um mesmo intervalo de tempo (leitura síncrona dos pulsos), as entradas de pulso de ambos devem estar endereçando o mesmo rack, slot e grupo. Por exemplo, CHANNEL = 2100 e CHANNEL\_MM = 2107, isto é, ambos endereçam o rack 2, slot 1 e grupo 0.

Outra configuração específica para medidores do tipo entrada de pulso é a quantidade mínima de pulsos do medidor operacional e master meter por proving run, que é o parâmetro PULSES\_PROVING\_RUN. Por determinação de normas específicas para proving, a quantidade mínima de pulsos é 10.000, que é portanto o limite inferior de configuração do parâmetro PULSES\_PROVING\_RUN.

### Configuração para medidor tipo entrada analógica e Master Meter

Se o tipo do medidor sendo submetido a proving é entrada analógica, então é necessário linkar a entrada FLOW\_MM que deve fornecer a vazão medida pelo master meter.

O critério utilizado para encerrar um proving run será o volume indicado especificado no parâmetro SIZE\_PROVING\_RUN, portanto quando o medidor operacional e o master meter tiverem medido um volume superior ao valor deste parâmetro, o proving run será concluído.

### O processo de proving para medidores volumétricos

Quando o medidor submetido a proving é volumétrico, então o processo de proving consiste em comparar os volumes corrigidos medidos pelo prover e medidor submetido ao proving num mesmo intervalo de tempo.

Proving direto:

$$MF = \frac{GSV_p}{ISV_m} = \frac{BPV * (CTSp * CPSp * CTLp * CPLp)}{(Ni/NKFm) * (CTLm * CPLm)}$$

Se for utilizado um tank prover, então CPSp = CPLp = 1 e BPV corresponde à diferença entre volumes inicial e final no tank prover.

Proving indireto – Master Meter volumétrico:

$$MF = \frac{GSV_{mm}}{ISV_m} = \frac{IV_{mm} * CTL_{mm} * CPL_{mm} * MF_{mm}}{IV_m * CTL_m * CPL_m}$$

Proving indireto – Master Meter mássico:

$$MF = \frac{GSV_{mm}}{ISV_m} = \frac{(IM_{mm}/Df_{mm}) * CTL_{mm} * CPL_{mm} * MF_{mm}}{IV_m * CTL_m * CPL_m}$$

De forma genérica, as fases sequenciais deste processo são:



- Check de estabilidade da temperatura, pressão e densidade do medidor e do prover pelo tempo especificado em STABILITY\_TIME antes de iniciar o primeiro proving run. A estabilidade é analisada comparando-se os valores destas variáveis em relação aos valores determinados na avaliação das condições usuais. Esta checagem da estabilidade se estende por todo o processo de proving e é indicado no status de cada proving run;
- Para cada corrida de proving, cujo número total depende do RUN\_CRITERIA, inicia-se os cálculos das médias ponderadas, fatores de correção, totalização das vazões corrigidas e o valor intermediário do meter factor (IMF), se o método é "Average MF";
- Para os tipos de provers Small Volume Prover e Ball Prover, a sequência de eventos para cada corrida de proving é basicamente a seguinte :
  - aguarda-se a indicação na entrada IN1 do DF77 de que o prover está pronto para executar uma corrida;
  - sob comando do usuário a corrida é iniciada, sendo que o prover é informado através da saída OUT1 do DF77;
  - a medição dos tempos T1 e T2, bem como a contabilização dos pulsos é iniciada quando ocorre a indicação na entrada IN2 do DF77 e encerrada quando ocorre indicação na entrada IN3 do DF77;
- Para o Tank Prover, a operação é totalmente manual, isto é, o comando para iniciar a corrida, bem como indicação de início e fim são fornecidas diretamente pelo usuário.
- Para prover tipo Master Meter, cada batelada de proving termina quando o número de pulsos contabilizados para o master meter e o meter em calibração for superior ao especificado em PULSES\_PROVING\_RUN para entrada de pulso ou o volume medido por ambos for superior ao SIZE\_PROVING\_RUN para entrada analógica;
- Ao terminar as corridas de proving, faz-se os cálculos finais, que incluem o cálculo do MF, a repetibilidade usando o critério configurado em RUN\_CRITERIA e a variação do MF obtido em relação ao valor atual. Se a repetibilidade for atendida (REQ\_REPEATABILITY), verifica-se a variação percentual do meter factor obtido em relação ao valor atual comparado ao parâmetro ALLOWED\_DEV\_MF;
- Atendidos os critérios acima, verifica-se a configuração do parâmetro REQ\_ACK, que possibilita duas opções: usar o MF obtido no processo de calibração automaticamente ou aguardar um reconhecimento do usuário, que se não ocorrer, o processo de proving será descartado;
- Se ocorrer a aceitação do processo de proving ( de forma automática ou pelo reconhecimento do usuário), existe ainda as seguintes opções :
  - Usar de imediato o novo MF, isto é, as bateladas que estão em curso já passam a utilizar este novo fator;
  - O novo MF seria utilizado somente nas bateladas posteriores à corrente;
- Um relatório de proving é gerado.

### O processo de proving para medidores mássicos

Quando o medidor é mássico, então a comparação se dá entre massas medidas pelo prover e medidor submetido a proving.

Portanto o método de proving para medidores mássicos com saída em massa (LFLOW\_TYPE=IM Pulse input) utilizada no AuditFlow é o de Massa Inferida conforme a API-5.6 item 9.1.7.2.

Se o medidor for mássico, porém a saída é volumétrica, o processo de proving será realizado como se o medidor fosse volumétrico.

Proving direto:

$$MF = \frac{\text{Prover Mass}}{IMm} = \frac{BPV * CTSp * CPSp * \text{Dens f,p}}{Ni / NKFm}$$

Onde:

BPV: volume do prover na condição base

CTSp: fator de correção do BPV devido ao efeito temperatura

CPSp: fator de correção do BPV devido ao efeito da pressão

Dens f,p: densidade na condição do proving medido no prover

Proving indireto – Master Meter volumétrico:

$$MF = \frac{MMmm}{IMm} = \frac{IVmm * \text{Dens f,mm} * MFmm}{IMm}$$

Proving indireto – Master Meter mássico:

$$MF = \frac{MMmm}{IMm} = \frac{IMmm * MFmm}{IMm}$$

Combinações de tipo de medidor e tipo de prover direto:

Medidor Operacional ou Mestre	Tipo de Prover	Variável Comparada no Proving	Comentários
0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input	0 = tipo U, unidirecional 1 = tipo U, bidirecional 2 = Small volume prover, unidirecional 3 = Small volume prover, bi direcional 4 = Tank prover	Volume corrigido em temperatura e pressão	Qualquer combinação de medidor volumétrico em pulso e qualquer tipo de prover.
2=IM pulse input	0 = tipo U, unidirecional 1 = tipo U, bi-direcional 2 = Small volume prover, unidirecional 3 = Small volume prover, bi-direcional 4 = Tank prover	Massa	Medidor mássico em pulso e qualquer tipo de prover

Combinações de medidor operacional e master:

Medidor Operacional LFLOW_TYPE	Medidor Mestre LKD.MM_TYPE	Variável Comparada no Proving	Comentários
0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input	0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input	Volume corrigido em temperatura e pressão	Qualquer combinação de medidores volumétricos.
2=IM pulse input 5=Flow IM analog input	2=IM pulse input 5=Flow IM analog input	Massa	Qualquer combinação de medidores mássicos.
0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input	2=IM pulse input 5=Flow IM analog input	Volume corrigido em temperatura e pressão	Qualquer combinação de medidor operacional volumétrico com medidor mestre mássico.
2=IM pulse input 5=Flow IM analog input	0 = IV pulse input 1=IV*CTL pulse input 3=Flow IV analog input 4=Flow IV*CTL analog input	Massa	Qualquer combinação de medidor operacional mássico com medidor mestre volumétrico.

## Configuração do Proving

### Check de estabilidade no início do processo de proving – STABILITY\_TIME

Aguarda-se este tempo para análise de estabilidade das entradas, antes de iniciar o primeiro proving run.

### Critério a ser utilizado – RUN\_CRITERIA

O parâmetro RUN\_CRITERIA define o critério a ser utilizado para cálculo da repetibilidade, cujas opções são:

- any 5 of 6 consecutive: devem ser processados seis proving runs em seqüência e seleciona-se os cinco melhores (quaisquer, não precisam estar em seqüência) e, usando estes, calcula-se a repetibilidade. A seleção dos cinco melhores consiste em descartar o proving run cujo valor obtido para IMF é o mais distante da média aritmética dos seis IMF's.
- 5 consecutive of 10 consecutive: após processar dez proving runs em seqüência, selecionar quaisquer 5 proving runs, em seqüência, que atendam a repetibilidade;
- 3 sets of 5 : para cada grupo de 5 corridas consecutivas calcula-se a média aritmética das médias ponderadas, IMF (se método "Average MF") e número de pulsos interpolados. A repetibilidade é calculada em relação a esses três conjuntos de médias;

- 5 consecutiva: processa cinco proving runs, em seqüência, e, então, analisa a repetibilidade dos cinco;
- 3 consecutiva: processa 3 proving runs, em seqüência, e, então, analisa a repetibilidade dos três;
- 2 consecutiva: processa 2 proving runs, em seqüência, e, então, analisa a repetibilidade dos dois.

#### **Repetibilidade exigida - REQ\_REPEATABILITY**

A repetibilidade calculada é comparada com o valor máximo permitido, que é configurado em REQ\_REPEATABILITY. A repetibilidade é calculada da seguinte forma :

Método "Average MF " :

$$\text{Repetibilidade (\%)} = \frac{\text{max IMF} - \text{min IMF}}{\text{Min IMF}}$$

Método "Average Data " :

$$\text{Repetibilidade (\%)} = \frac{\text{max Ni} - \text{min Ni}}{\text{min Ni}}$$

Onde os valores máximo e mínimo são determinados entre as corridas de proving selecionados após aplicação do RUN\_CRITERIA.

#### **Máxima variação percentual do meter factor obtido – ALLOWED\_DEV\_MF**

Atendida a repetibilidade exigida, é calculada a variação percentual do meter factor obtido no proving em relação ao valor atual. Se a variação percentual calculada for superior ao especificado no parâmetro ALLOWED\_DEV\_MF, o proving é rejeitado.

Configurando o valor do parâmetro ALLOWED\_DEV\_MF para zero, significa desabilitar esta verificação.

#### **Reconhecimento pelo usuário antes de utilizar o novo meter factor – REQ\_ACK e PROVING\_RUN\_TIMEOUT**

Atendidos todos os critérios exigidos do proving, o meter factor(MF) obtido será automaticamente aceito se o parâmetro REQ\_ACK = Use new MF, caso contrário (REQ\_ACK = Ack to new MF) aguarda-se o reconhecimento do usuário para que o novo meter factor seja aceito.

O parâmetro PROVING\_RUN\_TIMEOUT especifica o tempo máximo após o fim do proving e cálculo da repetibilidade, para que o usuário reconheça o novo meter factor calculado e passe utilizá-lo. Caso isto não ocorra, o PROVING\_STATE vai para "Acknowledgment timeout", isto significa que o proving é descartado.

O usuário faz o reconhecimento do novo meter factor ao escrever em PROVING\_STATE = Using new MF (Wr).

Este mesmo parâmetro especifica o tempo máximo entre o fim de um proving run e o início do próximo proving run, quando o proving é executado interativamente.

#### **Quando usar o novo meter factor – APPLY\_RETROACTIVELY**

O parâmetro permite definir duas formas de utilização do novo meter factor :

- "No": as totalizações em curso continuam utilizando o meter factor anterior e passam a utilizar o novo meter factor no início de um novo período de contábil.
- "Yes": as totalizações, em curso, passam automaticamente a utilizar o novo meter factor, isto é, o novo meter factor é aplicado ao volume indicado medido desde o início de cada período (hora, dia e mês).

## **Cálculos Realizados Durante o Proving**

Durante a execução de um proving run são realizados os seguintes cálculos:

- Proving direto : Medição dos tempos T1 e T2 correspondentes a cada proving run e contagem de pulsos interpolados do medidor;
- Proving indireto: Contagem de pulsos do medidor operacional e master meter, se for entrada de pulso ou totalização de volume de ambos se for tipo entrada analógica;
- Cálculo das médias ponderadas das variáveis associadas ao medidor (operacional ou master meter) e ao prover;
- Avaliação de status durante o proving run;

Ao final de cada proving run são realizadas as seguintes operações para medidores volumétricos:

- Cálculo dos fatores de correção (CTLm e CPLm) associados ao medidor;
- Cálculo dos fatores de correção (CTLp e CPLp, se prover direto também os fatores CTSp e CPSp) associados ao prover;
- Cálculo do volume bruto corrigido do prover (GSVp ou GSVmm) e volume indicado na condição base do medidor (ISVm);
- Cálculo do valor intermediário do meter factor (IMF), se o método for “Average MF”.

Ao final de cada proving run são realizadas as seguintes operações para medidores mássicos :

- Cálculo da massa indicada pelo medidor ( I<sub>mm</sub> = Ni / NKF);
- Cálculo da massa no prover;
- Cálculo do valor intermediário do meter factor (IMF), se o método for “Average MF”.

Após a conclusão de todos os proving runs necessários, de acordo com o critério selecionado, tem-se :

- Calcula o MF utilizando a média aritmética das médias ponderadas e número de pulsos interpolados, se o método selecionado for “Average Data”;
- Aplicação do critério selecionado;
- Cálculo da repetibilidade;
- Cálculo dos parâmetros MF, CMF, MA, KF e CKF;
- Verificação da repetibilidade e variação percentual do meter factor;
- Atendida as especificações e reconhecimento do usuário (se exigida), transferência do novo meter factor para o bloco LKD.MF\_METER\_PRODUCT;
- A geração do relatório de proving é automática na transferência do novo meter factor para o bloco LKD. O usuário pode solicitar a geração de um relatório mesmo na ocorrência de uma falha no proving ao escrever PROVING\_STATE = Save report of failed proving (Wr);
- Se ocorreu falha durante o proving, a causa é indicada em PROV\_FAIL\_CAUSE e o estado em PROVING\_STATE será uma das seguintes opções:
  - Repeatability not satisfied – repetibilidade não foi atingida;
  - Acknowledgement timeout – o usuário não fez o reconhecimento do novo meter factor;
  - Unacceptable conditions – problemas na leitura dos pulsos ou no módulo de pulso;
  - Proving run timeout – o tempo entre proving runs excedeu PROVING\_RUN\_TIMEOUT.

### Operação do processo de proving

Existem duas possíveis formas de execução :

- Execução automática e sequencial dos proving runs : todos os proving runs são executados sequencialmente até o número necessário para atender o critério selecionado (RUN\_CRITERIA);
- Execução interativa sob requisição do usuário para cada proving run escrevendo PROVING\_STATE = One proving run: desde o primeiro proving run ou após uma falha, ainda que esta tenha ocorrido após uma execução automática e sequencial dos proving runs.

## Controle da Pressão do Plenum

A integração do AuditFlow com o provador compacto da Brooks requer o controle da pressão do plenum, que é utilizado no fechamento da válvula poppet, causando o deslocamento do pistão. Para habilitar o controle da pressão do plenum deve-se configurar o parâmetro PLENUM\_DB diferente de zero.

O valor desejado para a pressão do plenum é dado pela equação abaixo, sendo o ajuste de pressão realizado dentro de uma banda morta configurada em PLENUM\_DB.

$$Plenum\ Pressure_{SP} = \frac{Line\ Pressure}{PlenumCons \tan t} + 60\ psi$$

Se o prover estiver na vertical a constante 60 psi deve ser substituída por 40 psi.

A constante do plenum é selecionada conforme tabela a seguir e deve ser configurado no parâmetro PLENUM\_CT.

Tamanho do Prover – Diâmetro (polegadas)	R
8	3.5
12 Mini	3.2
12	3.2
18	5
24	5.88
34	3.92
40	4.45

A sequência de eventos durante uma corrida de proving é a seguinte:

1. Posição de repouso: pistão na posição upstream, sinal de upstream ativo, válvula poppet aberta, pois a válvula de controle hidráulica está fechada impedindo o movimento do pistão atuador.
2. Início do movimento do pistão: o computador de vazão envia o comando de RUN para o prover, a válvula de controle hidráulica é aberta assim a pressão pneumática vence a pressão na linha e desloca downstream o pistão atuador fechando a válvula poppet.
3. Fim do proving: o pistão de medição se desloca downstream com a válvula poppet fechada, o flag passa pelo início da sessão calibrada e depois pelo fim da sessão calibrada, este último evento causa o fechamento da válvula de controle hidráulica, segurando o pistão atuador, o fluido de medição empurra o anel no perímetro do pistão de medição e abre-se a válvula poppet.
4. Retorno do pistão: a bomba injeta no pistão atuador vencendo a pressão pneumática fazendo o pistão atuador e o pistão de medição se deslocarem upstream com a válvula poppet aberta.

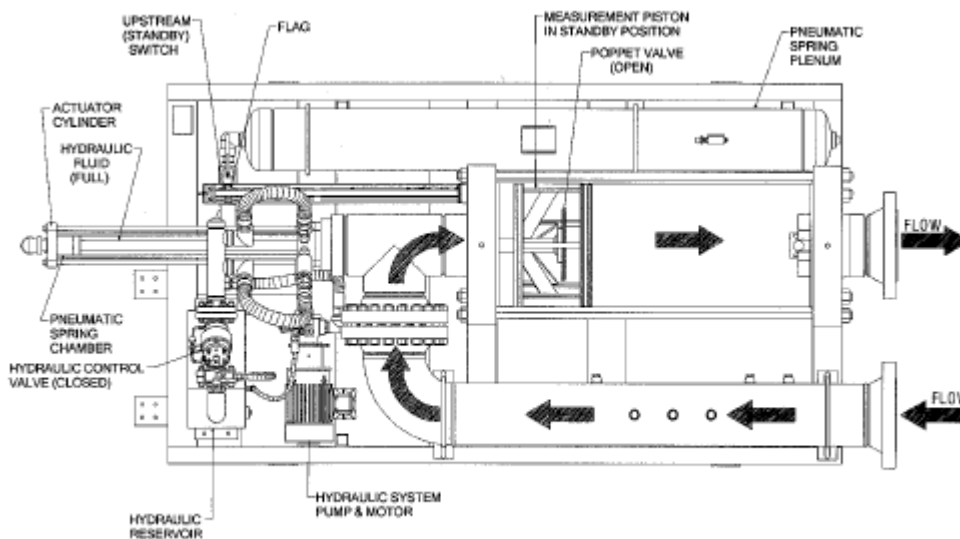


Figura 10.1 – Posição Standby

#### Algoritmo de controle da pressão do plenum

Quando for iniciar uma sessão de proving, isto é, iniciar um corrida de proving e PROVING\_RUN=0, então ocorre a verificação e se necessário o ajuste da pressão do plenum de acordo com o algoritmo a seguir :

1. Se a entrada LOW\_PRES estiver ativada, indica ao usuário a necessidade de substituição do cilindro de nitrogênio pois está com baixa carga.
2. Verifica se a pressão do plenum está na faixa entre :  $PlenumPressure\_SP$  e  $PlenumPressure\_SP \cdot (1 + PLENUM\_DB)$ .
3. Se estiver abaixo da faixa, ativar a saída CHARGE\_FORWARD até atingir o limite superior. Se a pressão do plenum ultrapassar o limite superior, então ativa a saída VENT\_BACKWARD até que a pressão fique levemente inferior.

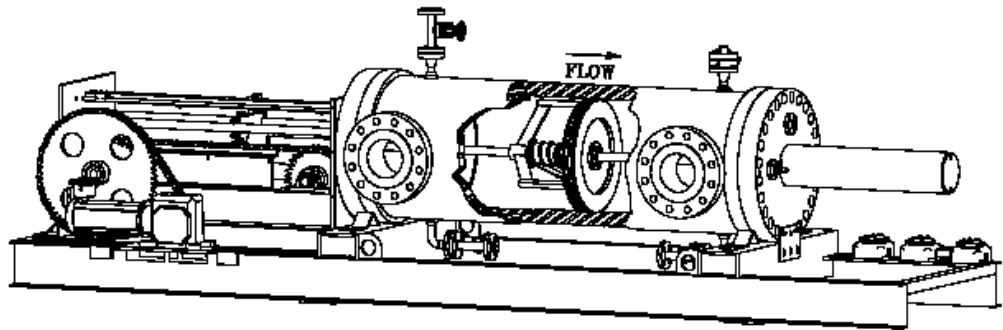
Deste modo, quando ocorre o ajuste da pressão do plenum, a mesma sempre é ajustada no limite superior. Existe um timeout para acionamento das válvulas CHARGE\_FORWARD e VENT\_BACKWARD, isto é, elas podem permanecer ativadas por um tempo máximo de 1 minuto cada uma. Se não for possível fazer o ajuste neste tempo, o processo é abortado e indicado em PROV\_FAIL\_CAUSE=bad plenum pressure.

As seguintes situações também causam a falha do proving e indicação PROV\_FAIL\_CAUSE=bad plenum pressure:

- Bad status da entrada PLENUM\_PRES
- Bad status da entrada LOW\_PRES
- Entrada LOW\_PRESS acionada indicando a necessidade de troca do cilindro de nitrogênio

**Prover Syncrotrak**

O Syncrotrak da Calibron não utiliza o sistema pneumático/hidráulico para fechamento e abertura da válvula poppet, mas faz uso de uma mola mecânica, conforme desenho abaixo.



**Bidirecional tipo U**

Apesar do provador Tipo U bidirecional não requerer interpolação de pulsos, o AuditFlow faz isto. Este tipo de provador tem uma válvula de 4 vias para controle da vazão através do provador em ambas as direções (forward e backward).

O bloco LMF tem as saídas **CHARGE\_FORWARD** e **VENT\_BACKWARD** para controlar a válvula de 4 vias como indicado na tabela seguinte.

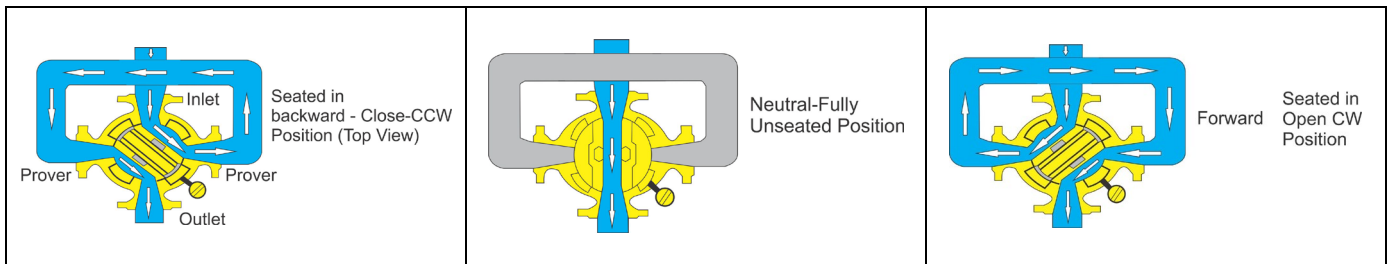
Posição da Válvula de 4 vias	CHARGE_FORWARD	VENT_BACKWARD	Descrição
Forward-Open-CW (vista superior)	1	0	Vazão através do provador na direção Forward=Open=ClockWise.
Backward-Close-CCW (vista superior)	0	1	Vazão através do provador na direção Backward=Close=CounterClockWise
Neutral-Fully	0	0	Bypass do provador
-	1	1	O bloco LMF nunca gerará esta condição.

**Atenção: As saídas CHARGE\_FORWARD e VENT\_BACKWARD devem ser associadas a pontos físicos de saídas discretas no mesmo grupo e mesmo módulo de E/S.**

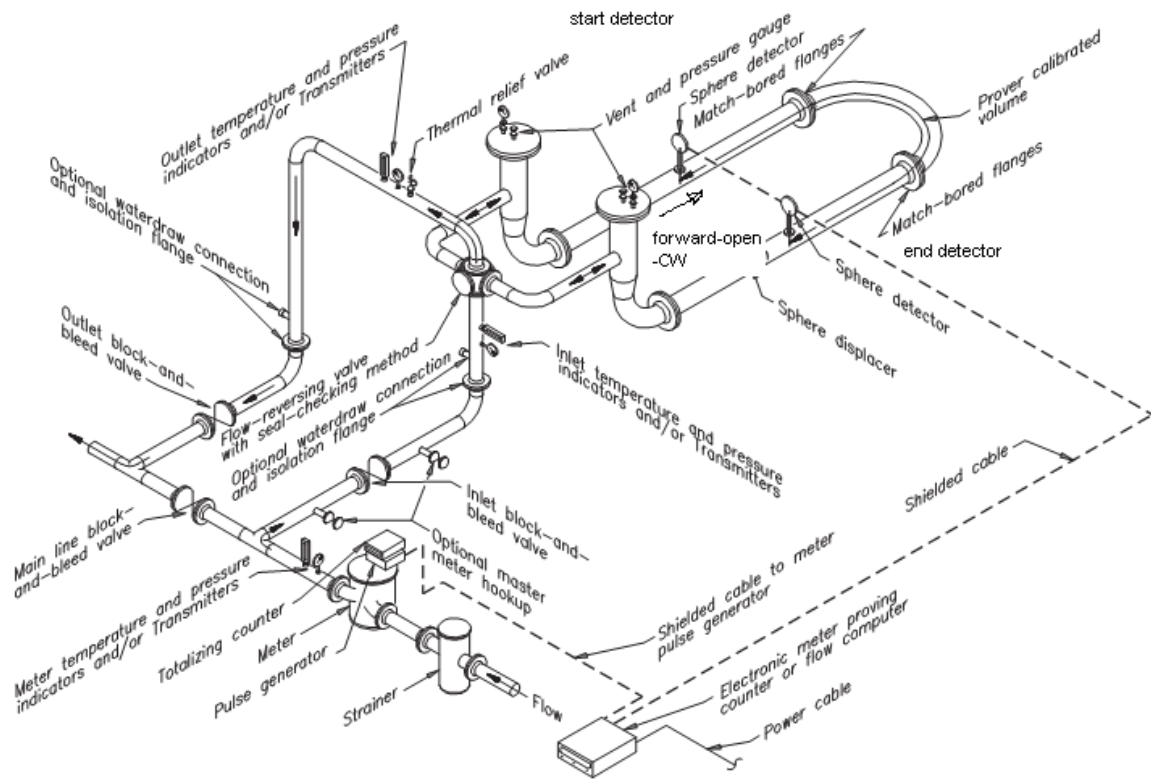
Foi adotada a convenção abaixo para as posições da válvula e nomes dos detectores. É altamente recomendado segui-la também na aplicação.

	Nome	Descrição
Válvula de 4 vias	Forward-Open-CW	Adotando a vista superior da válvula de 4 vias como referência, esta posição da válvula corresponde à vazão através do provador no sentido horário e isto também é chamado de direção <i>forward</i> ou posição aberta pelos fabricantes de provadores tipo U.
	Backward-Close-CCW	Adotando a vista superior da válvula de 4 vias como referência, esta posição da válvula corresponde à vazão através do provador no sentido anti-horário e isto também é chamado de direção <i>backward</i> ou posição fechada pelos fabricantes de provadores tipo U.
	Neutral-Fully	Quando a válvula de 4 vias está nesta posição, é feito um <i>bypass</i> do provador tipo U.
detectores	Start detector	O <i>start detector</i> é o primeiro detector quando a válvula de 4 vias está na posição Forward-Open-CW.
	End detector	O <i>end detector</i> é o primeiro detector quando a válvula de 4 vias está na posição Backward-Close-CCW.

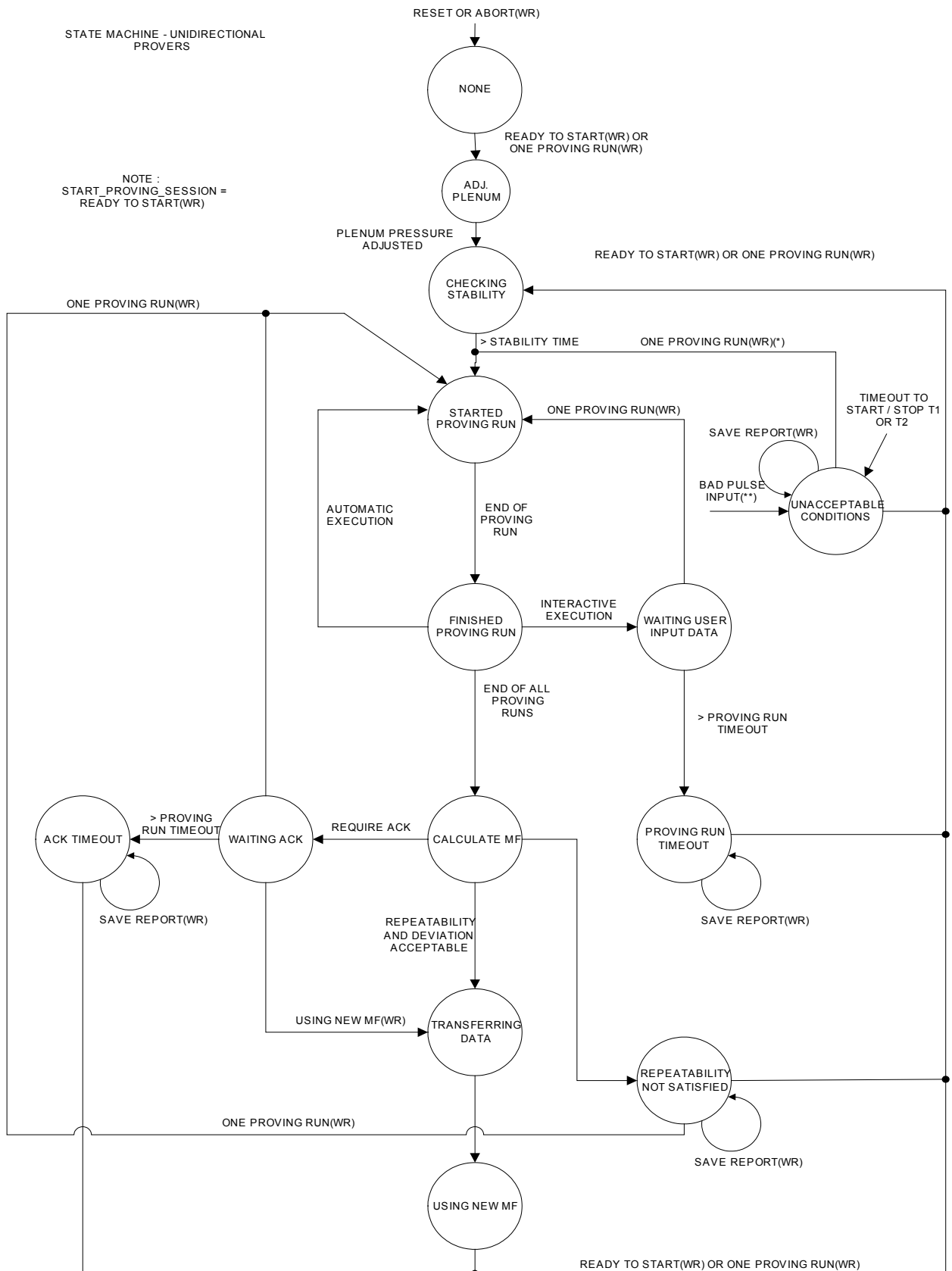
Convenção dos nomes das posições da válvula de 4 vias.



Convenção dos nomes do provador bidirecional tipo U e do detector.



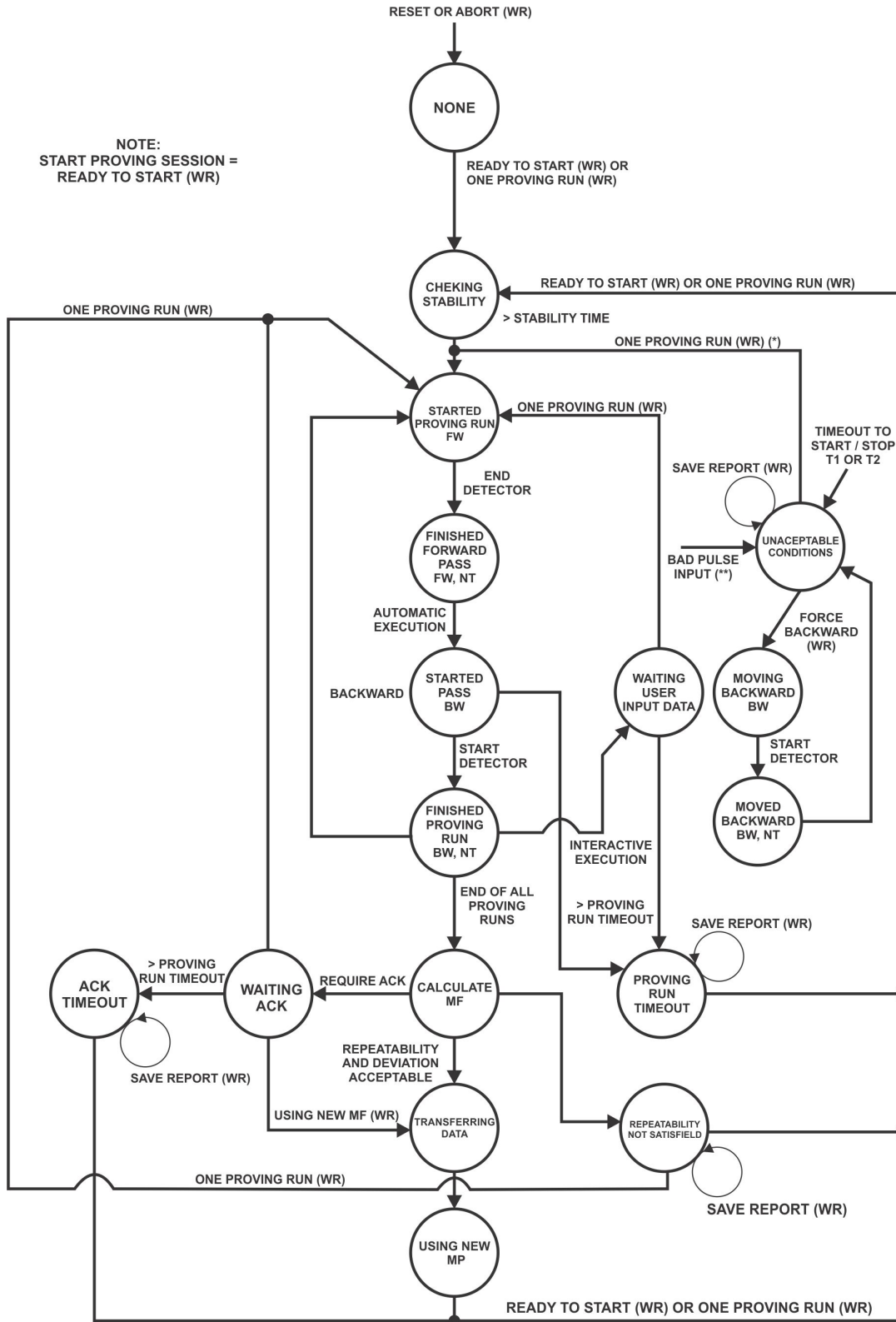
Máquina de Estado para Small Volume Prover, U type unidirecional e Master Meter





Estado	Comandos Possíveis	Comentário
None	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Checking stability	Abort(Wr)	Aguardando a estabilização da produção do poço a ser testado.
Started proving run	Abort(Wr)	
Finished proving run	Abort(Wr)	
Waiting user input data	One proving run(Wr) Abort(Wr)	Execução de cada corrida sob demanda do usuário.
Calculate MF	Abort(Wr)	
Transferring data		Neste estado já não é mais possível abortar o proving.
Using new MF	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Waiting ack	One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Ack timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Proving run timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Repeatability not satisfied	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Unacceptable conditions	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	

Máquina de Estado para provador bidirecional tipo U



Posição da válvula de 4 vias:

FW = Forward

BW = Backward

NT = Neutral (quando não indicada no estado)

Estado	Comandos Possíveis	Comentário
None	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Checking stability	Abort(Wr)	Aguardando a estabilização da produção do poço a ser testado.
Started proving run	Abort(Wr)	
Finished forward pass	Abort(Wr)	Mantém a posição da válvula de 4 vias em Forward=Open=CW pelo tempo correspondente a PLENUM_DB*10minutos. Então muda para a posição Neutral-Fully e permanece assim por 4 segundos.
Started backward pass	Abort(Wr)	
Finished proving run	Abort(Wr)	Mantém a posição da válvula de 4 vias em Backward=Close=CCW pelo tempo correspondente a PLENUM_DB*10minutos. Então muda para a posição Neutral-Fully e permanece assim por 4 segundos.
Waiting user input data	One proving run(Wr) Abort(Wr)	Aguardando solicitação do usuário para começar outra prova.
Calculate MF	Abort(Wr)	
Transferring data		Neste estado já não é mais possível abortar o proving.
Using new MF	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Waiting ack	One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Ack timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Proving run timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Repeatability not satisfied	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Unacceptable conditions	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr) Force backward (Wr)	<i>Force backward</i> (Wr) permite colocar o deslocador (esfera) na posição inicial esperada (próxima ao <i>start detector</i> ).
Moving backward	Abort(Wr)	
Moved backward	Abort(Wr)	Mantém a posição da válvula de 4 vias em Backward=Close=CCW pelo tempo correspondente a PLENUM_DB*10minutos. Então muda para a posição Neutral-Fully e permanece assim por 4 segundos.



Estado	Comandos Possíveis	Comentário
None	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Checking stability	Abort(Wr)	Aguardando a estabilização da produção do poço a ser testado.
Started proving run	Abort(Wr)	
Wait BPV tank prover input	Abort(Wr)	Aguardando o usuário fornecer o volume transferido pelo tank prover fazendo a diferença de leitura antes e após a corrida.
Finished proving run	Abort(Wr)	
Waiting user input data	One proving run(Wr) Abort(Wr)	Execução de cada corrida sob demanda do usuário.
Calculate MF	Abort(Wr)	
Transferring data		Neste estado já não é mais possível abortar o proving.
Using new MF	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Waiting ack	One proving run(Wr) Abort(Wr)	
Ack timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Proving run timeout	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Repeatability not satisfied	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	
Unacceptable conditions	Ready to start(Wr) One proving run(Wr) Save report(Wr) Abort(Wr)	

### Diagnóstico e correção de problemas

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:

- Inconsistência na curva de linearização do medidor em função da frequência, se esta opção foi selecionada.
- Não existe medidor operacional associado ao METER\_SELECTION.
- Tipo de produto a ser provado igual a "Water".
- Configuração do medidor submetido a proving: LKD.METERx\_INFO.NKF ou LKD.MASTER\_METER\_INFO.NKF igual a zero.
- Proving de medidor operacional: parâmetro CHANNEL não está corretamente configurado.

Check de configuração específico para prover indireto (PROVER\_SELECTION = "Master meter") :

- Parâmetro CHANNEL\_MM ou LT.CHANNEL do medidor operacional selecionado para funcionar como medidor mestre não está corretamente configurado;
- Medidor e Master Meter (ou medidor selecionado para funcionar como medidor mestre) do tipo "pulse input" e não endereçam o mesmo módulo. Se for utilizado módulo diferente do DF77, então as entradas de pulso devem pertencer também ao mesmo grupo.
- Medidor tipo "pulse input" e Master Meter é do tipo "analog input".
- Medidor tipo "analog input" e Master Meter é do tipo "pulse input".
- Não suportada a opção "average data" no parâmetro METER\_FACTOR\_METHOD.
- METER\_SELECTION configurado para "Master meter"
- Se medidor operacional selecionado para funcionar como medidor mestre está configurado para medir produto diferente daquele configurado no medidor a ser calibrado.

Check de configuração específico para prover direto (PROVER\_SELECTION diferente de "Master meter"):

- Configuração do prover LKD.PROVERx\_INFO (onde, x = [1..4]) não está correta.
  - Tipo do sinal do medidor a ser provado diferente de "IV Pulse input" e "CTL\*IV Pulse input" e "IM Pulse input" .
  - Se o tipo de prover for "Tank Prover" e o método de cálculo do meter factor for diferente de "Average MF".
  - Medidor submetido a proving utilizando entrada de pulso de um módulo diferente do DF77
  - Medidor submetido a proving diferente de "IV Pulse input" em medição de apropriação
  - Selecionado Tank Prover e o produto utilizado é "Light hydrocarbon" ou "Emulsion light hydrocarbon and water".
2. BLOCK\_ERR. Input failure: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas
- Se não está sendo possível ler os pulsos do módulo endereçado do medidor operacional (LT.CHANNEL) ou master meter (LMF.CHANNEL\_MM);
  - Se o medidor selecionado ou Master Meter é "analog input" e tem-se um status bad na entrada LFLOW ou FLOW\_MM, respectivamente.
3. BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco LMF pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto, devido aos seguintes motivos:
- Se o parâmetro METER\_SELECTION é igual a zero, isto é, proving de master meter e o parâmetro CHANNEL\_MM igual a zero para Master Meter tipo "pulse input" ou entrada FLOW\_MM não linkada para Master Meter tipo "analog input";
  - Se o parâmetro METER\_SELECTION é diferente zero, isto é, proving de medidor operacional e não há um bloco LT para o número de medição de vazão selecionado;
  - O bloco Resource está em O/S.
  - Se houver qualquer indicação de BLOCK\_ERR.Block configuration.
4. Na ocorrência de falha no proving por repetibilidade não satisfeita (PROVING\_STATE = Repeatability not satisfied) verificar:
- A repetibilidade obtida comparada a requisitada (REQ\_REPEATABILITY);
  - Variação muito grande no número de pulsos interpolados entre os proving runs;
  - A vazão durante a corrida de proving deve ter oscilação menor +/- 2% da vazão média de acordo com a ISO7278-3:1998 item 5.1.c;
  - Verificar a forma de onda dos pulsos do medidor de vazão quanto a níveis, frequência e duty cycle na borneira do módulo de pulso;
  - Verificar se equipamentos ou mesmo cabeamento entre o medidor de vazão e o módulo de pulso (pré-amplificador, barreira de segurança intrínseca,...) não estão filtrando o sinal de pulso;
  - Instabilidade nas variáveis do medidor submetido a proving (temperatura, pressão e densidade).
5. Na ocorrência de falha no proving por condições inaceitáveis (PROVING\_STATE = Unacceptable conditions) :
- Falha na leitura dos pulsos : módulo com problema ou transmissão do pulso do medidor até o módulo;
  - Verificar se as variáveis (densidade e temperatura) do medidor operacional ou master meter estão nas faixas de cálculo dos fatores de correção. Consultar as tabelas na descrição do bloco LKD;
  - Variação percentual do meter factor superior ao especificado no parâmetro ALLOWED\_DEV\_MF;
  - Meter factor obtido no proving fora da faixa de 0.8 a 1.2.
6. Falha na escrita de parâmetro de configuração do proving: escrita em tais parâmetros somente se não estiver executando um proving.
7. Interpretação da indicação em PROV\_FAIL\_CAUSE :
- a. Abnormal proving :
8. Adotar uma convenção diferente deste manual para o provador bidirecional tipo U pode causar o seguinte comportamento.

#	Detectores	Posição inicial do deslocador	Saídas digitais para válvula de 4 vias	Comportamento
1	Correto	Correta	Correta	Funcionamento correto.
2	Trocado	Correta	Correta	Timeout para parar T2 na direção <i>forward</i>
3	Correto	Trocada	Correta	Timeout para iniciar T2 na direção <i>forward</i> . Usa a opção <i>Force Backward (Wr)</i> na posição do deslocador na posição inicial esperada.
4	Trocado	Trocada	Correta	Timeout para iniciar T2 na direção <i>forward</i> .
5	Correto	Correta	Trocada	Timeout para iniciar T2 na direção <i>forward</i> .
6	Trocado	Correta	Trocada	Timeout para iniciar T2 na direção <i>forward</i> .
7	Correto	Trocada	Trocada	Timeout para parar T2 na direção <i>forward</i> .
8	Trocado	Trocada	Trocada	Funcionamento correto apesar da troca de todas as referências.

### Modos Suportados

O/S e AUTO.

### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	Tag do master meter no relatório de proving, quando o mesmo é submetido a proving.
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.xx1 - 4xx.xx3 Actual - 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7 (A2)	I,1 OP1	TEMPERATURE_PROVER 4xx.xx4 - 4xx.xx6	DS-65			T	N	Temperatura do produto no prover, usado para calcular os fatores de correção CTSp e CTLp.
8 (A2)	I,1 OP1	PRESSURE_PROVER 4xx.xx7 - 4xx.xx9	DS-65			P	N	Pressão no prover, usado para calcular os fatores de correção CPSp e CPLp.
9 (A2)	I,1 OP1	DENSITY_PROVIDER 4xx.x10 - 4xx.x12	DS-65			LD	N	Densidade do produto no prover, usado para calcular os fatores CPLp and CTLp factors.
10 (A2)	I,1 OP1	TEMP_EXTERNAL_SHAFT 4xx.x13 - 4xx.x15	DS-65			T	N	Temperatura na haste externa que contém os detetores de início e fim da seção calibrada.
11	I,1 OP1	PLENUM_PRESS 3xx.xx3 - 3xx.xx5	DS-65			P	N / RO	Pressão do Plenum, que é utilizada para fechamento da válvula poppet.
12	I,1 OP1	LOW_PRESS 3xx.xx6 - 3xx.xx7	DS-66				N / RO	Indica se a pressão no cilindro de nitrogênio está baixa e o mesmo deve ser substituído.
13 (A2)	I,1 OP2	TEMPERATURE_MM 4xx.x16 - 4xx.x18	DS-65			T	N	Temperatura do produto no master meter.
14 (A2)	I,1 OP2	PRESSURE_MM 4xx.x19 - 4xx.x21	DS-65			P	N	Pressão no master meter.
15 (A2)	I,1 OP2	DENSITY_MM 4xx.x22 - 4xx.x24	DS-65			LD	N	Densidade do líquido no master meter.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
16 (A2)	I,1 OP2	SW_MM 4xx.x25 - 4xx.x27	DS-65			%	N	BSW da emulsão usada no proving do master meter. Utilizado apenas se o tipo de produto for emulsão (medição de apropriação) e na calibração do master meter.
17	I,1 OPx	FLOW_MM 3xx.xx8 - 3xx.x10	DS-65			LKD.M M_TYP E: QV ou QM	N / RO	Se o parâmetro MM_TYPE define o master meter como "analog input", então esta entrada deverá ser linkada. Caso contrário ("pulse input"), esta entrada não deve ser linkada e será indicada a vazão do tipo definido em LKD.MM_TYPE, que é calculado a partir da frequência dos pulsos.
18	I,1 OPx	START_PROVING 3xx.x11 - 3xx.x12	DS-66				N/RO	Quando esta entrada for TRUE, ela forçará uma sessão de proving automático.
19	I,1 OPx	ENABLE_PROVING 3xx.x13 - 3xx.x14	DS-66				N / RO	Esta entrada deve estar TRUE durante toda a sessão de proving. Será ignorada se não estiver conectada.
20	O,1 OP1	CHARGE_FORWARD 3xx.x15 - 3xx.x16	DS-66				N / RO	Saída para controle da válvula solenóide de carregamento na câmara do plenum. Quando for um provador bidirecional tipo U, esta saída é usada para controle da válvula de 4 vias. Esta saída é ativada pela posição "Forward=Open=CW".
21	O,1 OP1	VENT_BACKWARD 3xx.x17 - 3xx.x18	DS-66				N / RO	Saída para controle da válvula solenóide de ventilação da câmara do plenum. Quando for um provador bidirecional tipo U, esta saída é usada para controle da válvula de 4 vias. Esta saída é ativada pela posição "Backward=Close=CCW".
22 (A2) (CL)	2 OPx	CHANNEL_MM 4xx.x28	Unsigned16		0	Na	S / NW	O número do canal do hardware para o módulo de entrada de pulso do master meter.
23(A2) (CL)	2 CF	PROVER_SELECTION 4xx.x29	Unsigned8	0=Master 1-4 = Prover 1-4 5 = Meter 1 6 = Meter 2 7 = Meter 3 8 = Meter 4	1	E	S / NW	Seleção do prover entre os quatro configurados no bloco LKD. É permitido escrever desde que não esteja em curso uma sessão de proving.
24 (A2) (CL)	2 CF	PULSES_PROVING_RUN 4xx.x30	Unsigned16	10000 to 65535	10000	Na	S / NW	Número mínimo de pulsos por proving run, quando usando master meter. É aplicado ao meter operacional e também ao master meter. É possível escrever desde que um processo de proving não esteja sendo executado.



Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
25 (A2) (CL)	2 CF	SIZE_PROVING_RUN 4xx.x31 - 4xx.x32	Float	> 0.0	100	LV	S / NW	Tamanho mínimo do proving run. Baseia-se sempre no volume indicado, independentemente do parâmetro LFLOW_TYPE.
26 (A2) (CL)	1 CF	METER_SELECTION 4xx.x33	Unsigned8	0=Master Meter 1=Meter 1 2=Meter 2 3=Meter 3 4=Meter 4	1	E	N / NW	Seleciona o medidor a ser submetido a proving.
27(A2) (CL)	CF	PRODUCT_SELECTION 4xx.x34	Unsigned8	1-10 = Product 1-10	1	E	S / NW	Seleção do produto entre os 10 produtos configurados no bloco LKD. É permitido escrever desde que não esteja em curso uma sessão de proving É necessário configurar este parâmetro apenas se realizando proving de master meter.
28(A2) (CL)	2 CF	METER_FACTOR_METHOD 4xx.x35	Unsigned8	0 = Average MF 1 = Average data	0	E	S / NW	Método usado para calcular MF. É permitido escrever desde que não esteja em curso uma sessão de proving
29 (A2) (CL)	2 CF	STABILITY_TIME 4xx.x36	Unsigned16	0 to 65535	60	Sec	S / NW	Tempo mínimo desejado de temperatura, pressão e densidade estáveis para iniciar um proving. É possível escrever desde que um processo de proving não esteja sendo executado.
30 (A2) (CL)	2 CF	RUN_CRITERIA 4xx.x37	Unsigned8	0=any 5 of 6 consecutive 1= 5 consecutive of 10 consecutive 2=3 sets of 5 3=5 consecutive 4=3 consecutive 5=2 consecutives	0	E	S / NW	Critério utilizado para analisar a repetibilidade. É possível escrever desde que um processo de proving não esteja sendo executado.
31 (A2) (CL)	2 CF	REQ_ACK 4xx.x38	Unsigned8	0=Use new MF 1=Ack to new MF	0	E	S / NW	O MF recentemente calculado e que atende a repetibilidade, pode ser usado imediatamente ou exigir um reconhecimento do operador. É possível escrever desde que um processo de proving não esteja sendo executado.
32(A2) (CL)	2 CF	APPLY_RETROACTIVELY 4xx.x39	Unsigned8	0=No 1=Yes	0	E	S / NW	Este parâmetro permite ao usuário aplicar o novo MF retroativamente às totalizações em curso. É possível escrever desde que um processo de proving não esteja sendo executado.
33 (A2) (CL)	2 CF	REQ_REPEATABILITY 4xx.x40 - 4xx.x41	Float	0.01 to 2.00	0.05	%	S / NW	Repetibilidade exigida da sessão de proving para ser aceita. Aplicada ao parâmetro IMF ou N_INTERPOLATED de acordo com o método selecionado.
34 (A2) (CL)	2 CF	ALLOWED_DEV_MF 4xx.x42 - 4xx.x43	Float	0.0=No restriction > 0.0	0.0	%	S / NW	Define o desvio máximo permitido do MF quando comparado ao valor atual.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
35 (A2) (CL)	2 CF	PROVING_RUN_TIMEOUT 4xx.x44	Unsigned8	0=disabled 1 to 255	5	Min	S / NW	Intervalo máximo entre proving runs quando executando o proving de forma interativa. Tempo máximo para reconhecimento do novo MF.
36 (A2) (CL)	2 CF	PLENUM_CONTR OL 4xx.x45	Unsigned8	0=Disabled 1=Horizontal 2=Vertical	1	E	S / NW	Habilita/desabilita o controle da pressão do plenum e se o prover está na posição horizontal ou vertical.
37 (A2)(CL)	CF	PLENUM_CT 4xx.x46 - 4xx.x47	Float	1.1 to 20	3.2		S / NW	Constante do plenum para determinação do valor desejado da pressão do plenum.
38(A2)(CL)	CF	PLENUM_DB 4xx.x48 - 4xx.x49	Float	0 to 30% 0=disabled	5	%	S / NW	Banda para ajuste da pressão do plenum se for um provador Brooks. Quando for usado um provador bidirecional tipo U, define o tempo para manter a posição da válvula de 4 vias depois do segundo detector. É uma porcentagem de 10 minutos.
39	1 OPx	REPORT_COUNTER 3xx.x19 - 3xx.x20	Unsigned32		0	Na	N / RO	Contador de relatório para o tipo de relatório e número da vazão medida.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
40 (A2)	1 OPx	PROVING_STATE 4xx.x50	Unsigned8	0=None 1=Ready to start(Wr) -> Not applicable for tank prover 2=Checking stability 3=Started proving run 4=Finished proving run 5=Waiting user input data 6=Calculate MF 7=Repeatability accepted and waiting acknowledgement 8=Transferring data 9=Using new MF(Wr) 10=Repeatability not satisfied 11=Acknowledgment timeout 12=Unacceptable conditions 13=Save report of failed proving(Wr) 14=Abort(Wr) 15=One proving run(Wr) 16=Proving run timeout 17=Finished forward pass 18=Started backward pass 19 = Waiting BPV tank prover input(Wr) 20 = Ack BPV tank prover input(Wr) 21=Adjusting plenum pressure 22=Force backward (Wr) 23=Moving backward 24=Moved backward	0	E	D	Indica o estado do proving. Quando o estado for Waiting user input data, significa que alguns dados fornecidos pelo usuário devem ser fornecidos para calcular o MF. Se o REQ_ACK foi configurado para Ack to newMF e o estado for "Repeatability accepted and waiting acknowledgement, o operador deve escrever Using new MF para começar a usar o novo MF. Este reconhecimento deve ocorrer antes do timeout. Quando a repetibilidade não é satisfeita, o usuário tem a opção de executar um novo proving run e descartar o mais antigo. A opção "One proving run" também pode ser usada para executar o proving de forma interativa.
41	1 OPx	PROVING_RUN 3xx.x21	Unsigned8		0	Na	D / RO	Mostra o número do proving run em execução. Para provadores unidirecionais, indica uma passagem. Para provadores bidirecionais, indica uma volta completa(ida e volta).

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
42 (A2)	OP2	BPV_TANK_PROVER 4xx.x51 - 4xx.x82	Float[16]	> 0.0	0.0	LV	D	Este parâmetro é usado somente quando o prover selecionado é do tipo Tank Prover. O usuário deve calcular a diferença entre a leitura para escala superior (Sru - volume antes da corrida) e escala inferior (Srl - volume ao fim da corrida) e deve ser escrito neste parâmetro quando o PROVING_STATE é "Waiting user input data".
43	1 MN	LIQ_WARN 3xx.x22	Bitstring[2]	See WARN description	0	E	N / RO	Eventos de advertência ocorridos
44	MN	T1 3xx.x23 - 3xx.x52	Float[15]			Sec	N / RO	T1 correspondente a cada corrida.
45	MN	T2 3xx.x53 - 3xx.x82	Float[15]			Sec	N / RO	T2 correspondente a cada corrida (tempo entre detetores).
46	OPx	NM 3xx.x83 - 3xx.112	Float[15]				N / RO	Número inteiro de pulsos correspondente a cada corrida do medidor submetido ao proving (operacional ou master meter).
47	MN	N_INTERPOLATED 3xx.113 - 3xx.150	Float[19]	> 0.0	0.0		D / RO	Número de pulsos interpolados correspondente a cada corrida do medidor submetido ao proving (operacional ou master meter).
48	MN	AVERAGE_FREQ 3xx.151 - 3xx.180	Float[15]			Hz	N / RO	Frequência média correspondente a cada corrida do medidor submetido ao proving (operacional ou master meter).
49	OPx	TWA_PROVER 3xx.181 - 3xx.212	Float[16]		0.0	T	D / RO	Temperatura média ponderada do líquido no prover ou master meter (proving indireto) correspondente a cada corrida.
50	OPx	PWA_PROVER 3xx.213 - 3xx.244	Float[16]	> 0.0	0.0	P	D / RO	Pressão média ponderada do líquido no prover ou master meter (proving indireto) correspondente a cada corrida.
51	OPx	DWA_PROVER 3xx.245 - 3xx.276	Float[16]	> 0.0	0.0	LD	D / RO	Densidade de escoamento média ponderada do líquido no prover ou master meter (proving indireto) correspondente a cada corrida.
52	OP1	TWA_EXTERNAL_SHAFT 3xx.277 - 3xx.308	Float[16]		0.0	T	D / RO	Temperatura média ponderada da haste onde estão os detetores correspondente a cada corrida.
53	OP2	N_MM 3xx.309 - 3xx.340	Float[16]	> 0.0	0.0		D / RO	Número de pulsos do master meter no proving indireto.
54	OPx	TWA_METER 3xx.341 - 3xx.372	Float[16]		0.0	T	D / RO	Temperatura média ponderada do líquido no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter) correspondente a cada corrida.
55	OPx	PWA_METER 3xx.373 - 3xx.404	Float[16]	> 0.0	0.0	P	D / RO	Pressão média ponderada do líquido no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter) correspondente a cada corrida.

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
56	OPx	DWA_METER 3xx.405 - 3xx.436	Float[16]	> 0.0	0.0	LD	D / RO	Densidade de escoamento média ponderada do líquido no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter) correspondente a cada corrida.
57	OP2	IVMM 3xx.437 - 3xx.468	Float[16]	> 0.0	0.0	LFLOW_TYPE of selected meter: LV or M	D / RO	Volume indicado do master meter em proving indireto, se o medidor é volumétrico. Massa Indicada (IMmm) no master meter, se o medidor é mássico.
58	OP1	CTSP 3xx.469 - 3xx.500	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Correção do efeito da temperatura no aço no prover. Quando selecionado "average data", apenas o último elemento do array é usado.
59	OP1	CPSP 3xx.501 - 3xx.532	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Correção do efeito da pressão no aço no prover. Quando selecionado "average data", apenas o último elemento do array é usado.
60	OPx	CTLP 3xx.533 - 3xx.564	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Correção do efeito da temperatura no hidrocarboneto líquido no prover ou master meter (proving indireto). Quando o "average data" é selecionado, apenas o último elemento do array é usado.
61	OPx	CPLP 3xx.565 - 3xx.596	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Correção da compressibilidade no hidrocarboneto líquido no prover ou master meter (proving indireto). Quando o "average data" é selecionado, apenas o último elemento do array é usado.
62	OPx	CTL_W_P 3xx.597 - 3xx.628	Float[16]	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da temperatura no volume da água para o prover ou master meter (proving indireto). Calculado baseado na densidade base da água, que deve ser configurada no PRODUCTxINFO.
63	OPx	CPL_W_P 3xx.629 - 3xx.660	Float[16]	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da pressão no volume da água para o prover ou master meter (proving indireto), que é calculado utilizando a pressão média em cada corrida de proving.
64	OPx	GSVP 3xx.661 - 3xx.692	Float[16]	> 0.0	0.0	LFLOW_TYPE of selected meter: LV or M	D / RO	Volume bruto compensado no prover ou master meter (proving indireto). Quando o "average data" é selecionado, apenas o último elemento do array é usado. Indica a massa no prover se o medidor é mássico.
65	MN	NKF_METER 3xx.693 - 3xx.724	Float[16]	> 0.0	0.0	LFLOW_TYPE of selected meter: LV or M	D / RO	NKF do medidor submetido ao proving (operacional ou master meter) em cada proving run para o caso de linearização em função da frequência. Quando a opção "average data" é selecionado, o último elemento da matriz é a média.

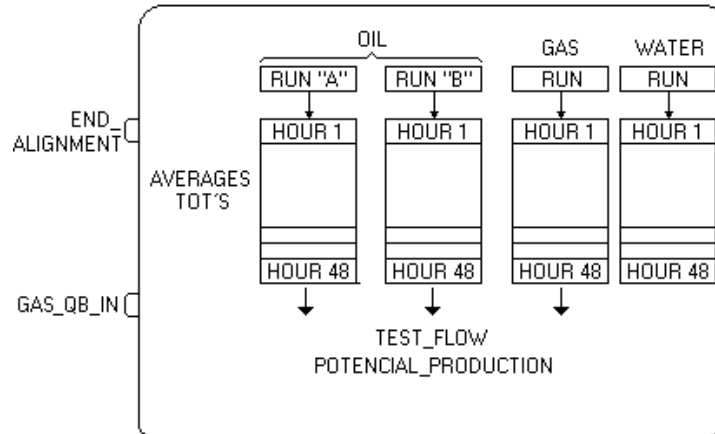
Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
66	OPx	IVM 3xx.725 - 3xx.756	Float[16]	> 0.0	0.0	LFLOW_TYPE of selected meter: LV or M	D / RO	Volume indicado do medidor submetido ao proving (operacional ou master meter). Indica a massa no medidor se o medidor é mássico.
67	OPx	CTLM 3xx.757 - 3xx.788	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Correção do efeito da temperatura em um líquido no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter). Quando o "average data" é selecionado, apenas o último elemento do array é usado.
68	OPx	CPLM 3xx.789 - 3xx.820	Float[16]	> 0.0	0.00000		D / RO	Fator de correção devido a compressibilidade no hidrocarboneto líquido no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter). Quando o "average data" é selecionado, apenas o último elemento do array é usado.
69	OPx	CTL_W_M 3xx.821 - 3xx.852	Float[16]	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da temperatura no volume da água para o medidor submetido ao proving (operacional ou master meter). Calculado baseado na densidade base da água, que deve ser configurada no PRODUCTxINFO.
70	OPx	CPL_W_M 3xx.853 - 3xx.884	Float[16]	0=Custody transfer > 0.0 : Allocation measurement	0		N / RO	Fator de correção do efeito da pressão no volume da água para o medidor submetido ao proving (operacional ou master meter), que é calculado utilizando a pressão média em cada corrida de proving.
71	OPx	ISVM 3xx.885 - 3xx.916	Float[16]	> 0.0	0.0	LV	D / RO	Volume padrão indicado para operações de proving em volume no medidor submetido ao proving (operacional ou master meter). Quando selecionado "average data", apenas o último elemento do array é usado.
72	3 OPx	IMF 3xx.917 - 3xx.954	Float[19]	> 0.0	0.0		D / RO	MF intermediário correspondente a cada corrida de proving, quando o METER_FACTOR_METHOD for "average MF".
73	1 OPx	MF 3xx.955 - 3xx.956	Float	0.8 to 1.2	1.0		D / RO	Fator do meter. Se o MF calculado é aceito, a informação básica do proving será armazenada no bloco LKD.
74	1 OPx	CMF 3xx.957 - 3xx.958	Float	> 0.0	0.0		D / RO	Fator do meter composto (MF * CPL)
75	1 OPx	MA 3xx.959 - 3xx.960	Float	> 0.0	0.0		D / RO	Precisão do meter (1 / MF).
76	1 OPx	KF 3xx.961 - 3xx.962	Float	> 0.0	0.0	LFLOW_TYPE of selected meter: p/LV or p/M	D / RO	Fator K calculado, pulsos por unidade de volume ou massa (NKF/MF).

Idx	Tipo/ Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unids	Memória /Modo	Descrição
77	1 OPx	CKF 3xx.963 - 3xx.964	Float	> 0.0	0.0	LFLOW _TYPE of selected meter: p/LV or p/M	D / RO	Fator K composto, pulsos por unidade de volume ou massa (KF/CPL).
78	1 OPx	REPEATABILITY 3xx.965 - 3xx.966	Float		0.0	%	D / RO	Repetibilidade da sessão de proving.
79	1 OPx, MN	PROV_FAIL_CAUSE 3xx.967 - 3xx.968	Unsigned32	0= OK 1= bad flow sensor 2 = repeatability not achieved 3 = out-of-range correction factor 4=too large variation of MF 5= abnormal proving 6=proving run timeout 7= T2 start timeout 8= T1 start timeout 9= T2 stop timeout 10= T1 stop timeout 11= invalid pulse input selected 12= pulse input error 13= bad plenum pressure	0	E	D / RO	Causa de falha do proving.
80		UPDATE_EVT 3xx.969 – 3xx.975 4xx.x83	DS-73			Na	D	O alerta associado a este parâmetro é gerado por qualquer mudança em parâmetro estático.
81		BLOCK_ALM 3xx.976 – 3xx.982 4xx.x84	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpo, caso o subcode foi modificado.
82	CF	METER_ALIGN_DATE_TIME 4xx.85 – 4xx.90	Date				N	Data e hora do alinhamento para o poço em teste.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil;  
S – Estático; 1 – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administrador; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL = 73 bytes (inclui block tag e profile); V1-97 bytes; V2-27 bytes; V3-72 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OPx (OP1, OP2), OP1 (Operação - Prover), OP2 (Operação – Master Meter), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## WT – Teste de Poço

### Esquemático



### Descrição

Esse bloco é usado no processo de teste de poço, sendo executado em paralelo à medição fiscal ou medição para apropriação. O objetivo é obter fatores (vazão de teste / potencial de produção / RGO) para rateio da produção em medição compartilhada.

Isto significa que os cálculos dos fatores de correção para o óleo e gás natural, e também as totalizações e geração de relatórios de QTR, são executados pelos blocos específicos para tal funcionalidade.

Através deste bloco, inicia-se e termina-se o processo de teste de poço, que implica na geração de um relatório de teste de poço, cujo resultado final é a obtenção da vazão de teste do poço correspondente para o óleo, gás e água.

Se a duração do teste de poço for maior que 48 horas, ficarão registradas as últimas 48 horas e somente este período será considerado no cálculo das vazões de teste.

### Entrada do bloco

A entrada deste bloco é utilizada de acordo com a configuração, como mostrada na tabela abaixo.

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
END_ALIGNMENT	Depende da aplicação	Esta entrada pode ser utilizada para informar que o processo de alinhamento do poço foi concluído.

Existem duas formas de indicar o fim do alinhamento do poço:

- Através da entrada END\_ALIGNMENT ou
- O próprio usuário define se há necessidade de informar o fim do alinhamento e, também, fornecer a data / hora no parâmetro ALIGN\_DATE\_TIME.

### Identificação do campo e poço

As identificações do campo e poço são realizadas através dos parâmetros FIELD\_NAME e WELL\_ID, estes parâmetros também são utilizados na geração do relatório de teste de poço.

### Vazões associadas ao teste de poço

OIL\_STATION\_EQUATION: como este bloco está preparado para até duas medições de óleo/emulsão, deve-se escrever neste parâmetro a soma das vazões de óleo associadas ao poço. Ou simplesmente o número da vazão, quando for uma só.

A equação que define a operação a ser realizada entre as vazões de óleo deve obedecer às seguintes regras:

- Operações permitidas: soma (+) e subtração (-)
- Permitido no máximo uma operação;



- Se o primeiro caracter for branco, nenhuma operação será realizada;
- A escrita no parâmetro STATION\_EQUATION será checada em termos de consistência;
- Equação em branco significa medição de óleo cru desabilitada no teste de poço:
  - Número da vazão é de uma medição de líquido;
  - O bloco utilizado na medição deve ser o LT;
  - O produto medido em cada uma das vazões é uma combinação de :
    - Óleo cru e/ou emulsão de óleo cru e água.
    - Hidrocarboneto leve e/ou emulsão de hidrocarboneto leve e água.
- Durante a execução do bloco também será checada a consistência da equação, e qualquer problema será indicado no BLOCK\_ERR.Block Configuration Error;
- Exemplo :
  - 1+2
  - 3 -1
  - 1+1

GAS\_RUN\_NUMBER: indicar neste parâmetro o número da vazão medida de gás. Deixando o valor zero, a medição de gás será ignorada no teste de poço.

WATER\_RUN\_NUMBER: indicar neste parâmetro o número da vazão medida de água. Deixando o valor zero, a medição de água será ignorada no teste de poço.

#### Data/hora do início e fim do teste de poço

A indicação da data/hora do início e fim do teste de poço é através dos parâmetros OPEN\_DATE\_TIME e CLOSE\_DATE\_TIME. A duração em número de horas através do parâmetro NUM\_HOURS.

#### Medição de óleo cru/ hidrocarboneto leve/emulsão

A primeira vazão medida de óleo /emulsão referenciada no parâmetro OIL\_STATION\_EQUATION (o primeiro número da esquerda para a direita) será processada e referenciada neste bloco como OIL1. Havendo uma segunda vazão de óleo/emulsão esta será o OIL2.

Para cada uma das vazões de óleo /emulsão, são realizados os seguintes cálculos:

- Temperatura, pressão, densidade e BSW: valores instantâneos no início e fim do teste de poço, médias ponderadas para cada hora;
- Totalizações, para cada hora, das vazões volumétrica bruta não corrigida, volumétrica bruta em condição base e volumétrica líquida na condição base.

Ao final do teste de poço, tem-se as totalizações em volume bruto corrigido (GSV) e volume líquido corrigido (NSV) correspondente ao resultado da equação descrita em OIL\_STATION\_EQUATION, que seria a soma das totalizações horárias de cada vazão e posterior soma com a outra vazão medida, se for o caso.

Durante o teste de poço é realizado um processamento de status como indicado abaixo:

- LIQ\_WARN : status durante a avaliação das condições usuais, isto é, indica se ocorreu o problema em algum momento durante a avaliação das condições usuais;
- LIQ\_CURRENT\_WARN: status corrente das medições de óleo cru;
- LIQ\_TEST\_WARN: status durante o teste de poço de fato, não considera as fases de alinhamento do poço, período de warm up, período de avaliação das condições usuais.

As informações contidas nestas palavras de status são:

- Override temperature meter;
- Override pressure meter;
- Override density meter;
- Bad temperature master meter;
- Bad pressure master meter;
- Bad density master meter;
- Unstable temperature meter;
- Unstable pressure meter;
- Unstable density meter;
- Unstable temperature master meter;
- Unstable pressure master meter;
- Unstable density master meter;
- Unstable SW;
- Unstable volume flow at base.

As normas aplicadas no cálculo da medição de óleo cru são indicadas em LIQ\_SPEC\_1 e LIQ\_SPEC\_2.

### Medição de gás

Para a medição de gás produzido são realizados os seguintes cálculos:

- Temperatura e pressão estática absoluta: valores instantâneos no início e fim do teste de poço, médias ponderadas para cada hora;
- Totalizações para cada hora das vazões volumétrica na condição de escoamento (Qv), volumétrica na condição base (Qb) e mássica (Qm).

Ao final do teste de poço, tem-se as totalizações em volume na condição de escoamento (TOT\_QV), em volume na condição base (TOT\_QB) e massa (TOT\_QM) correspondente à vazão medida indicada em GAS\_RUN\_NUMBER, que seria a soma das totalizações horárias durante o teste de poço.

Durante o teste de poço, é realizado um processamento de status como indicado abaixo:

- GAS\_WARN : status durante a avaliação das condições usuais, isto é, indica se ocorreu o problema em algum momento durante a avaliação das condições usuais;
- GAS\_CURRENT\_WARN : status corrente da medição de gás;
- GAS\_TEST\_WARN : status durante o teste de poço de fato, não considera as fases de alinhamento do poço, período de warm up, período de avaliação das condições usuais.

As informações contidas nestas palavras de status são:

- Override temperature meter;
- Override pressure meter;
- Unstable temperature meter;
- Unstable pressure meter;
- Unstable volume flow at base;
- Bad GAS\_QB\_IN.

A composição de gás produzido utilizada nos cálculos é indicada no parâmetro GAS\_PRODUCT.

As normas aplicadas no cálculo da medição de gás são indicadas em GAS\_SPEC\_1.

Este bloco também oferece a opção de realizar uma operação com uma outra medição de gás (antes do cálculo do RGO, vazão de teste e potencial de produção) nas seguintes situações:

- GAS\_OPERATION=None: opção utilizada quando não houver necessidade de subtrair ou adicionar outra vazão de gás ao gás produzido (GAS\_RUN\_NUMBER);
- GAS\_OPERATION= Subtract GAS\_QB\_IN: subtrair do gás produzido o gás injetado, isto é, calcular o gás líquido produzido;
- GAS\_OPERATION= Add GAS\_QB\_IN: se houver necessidade de ter mais de uma medição de gás, por questão de rangeabilidade, é possível realizar a soma com a vazão volumétrica na condição base indicada na entrada GAS\_QB\_IN.

As totalizações horárias do gás, após a operação indicada em GAS\_OPERATION, são indicadas nos parâmetros NET\_QB\_HOUR1 e NET\_QB\_HOUR2, bem como o total durante o teste (NET\_TOT\_QB). Tais valores podem ser negativos, quando selecionado a opção "Subtract GAS\_QB\_IN", indicando volume de gás injetado superior ao produzido.

### Medição de água

Para a medição de água são calculadas as totalizações horárias da vazão volumétrica na condição base corrigida em temperatura e pressão.

Ao final do teste de poço, tem-se a totalização em volume na condição base (WATER\_GSV) correspondente à vazão medida indicada em WATER\_RUN\_NUMBER, que seria a soma das totalizações horárias durante o teste de poço, somando a água da emulsão.

Durante o teste de poço, é realizado um processamento de status, como indicado abaixo:

- WATER\_WARN : status durante a avaliação das condições usuais, isto é, indica se ocorreu o problema em algum momento durante a avaliação das condições usuais;
- WATER\_CURRENT\_WARN : status corrente da medição de água;
- WATER\_TEST\_WARN : status durante o teste de poço de fato, não considera as fases de alinhamento do poço, período de warm up, período de avaliação das condições usuais.

As informações contidas nestas palavras de status são:

- Override temperature meter;
- Override pressure meter;
- Override density meter;
- Unstable temperature meter;
- Unstable pressure meter;
- Unstable density meter;
- Unstable volume flow at base.

#### **Duração das fases do teste de poço**

O parâmetro WELL\_TEST\_TIME indica a duração da fase corrente do teste de poço:

- Quando WELL\_STATE = Waiting start of usual conditions: indica o período de warm up, isto é, após o alinhamento do poço e antes da avaliação das condições usuais;
- Quando WELL\_STATE = Evaluating usual conditions: indica o período de avaliação das condições usuais, isto é, após o warm up e antes do teste de poço de fato;
- Quando WELL\_STATE = Calculating : indica o período de teste de poço de fato, isto é, após a avaliação das condições usuais.

O tempo calculado durante a fase “Calculating”, que é a duração do teste de poço de fato, é utilizado no cálculo das vazões de teste do óleo cru, gás e água.

#### **Resultados finais**

O objetivo final do teste de poço é a obtenção das vazões de teste:

- OIL\_TEST\_FLOW: É a vazão volumétrica líquida condição base por hora, corresponde à divisão da totalização de óleo durante o teste (parâmetro NSV) pela duração do teste de poço em horas;
- GAS\_TEST\_FLOW: É a vazão volumétrica na condição base por hora, corresponde à divisão da totalização de gás durante o teste (parâmetro NET\_TOT\_QB) pela duração do teste de poço em horas;
- WATER\_TEST\_FLOW: É a vazão volumétrica na condição base por hora, corresponde à divisão da totalização de água durante o teste (parâmetro WATER\_GSV) pela duração do teste de poço em horas.

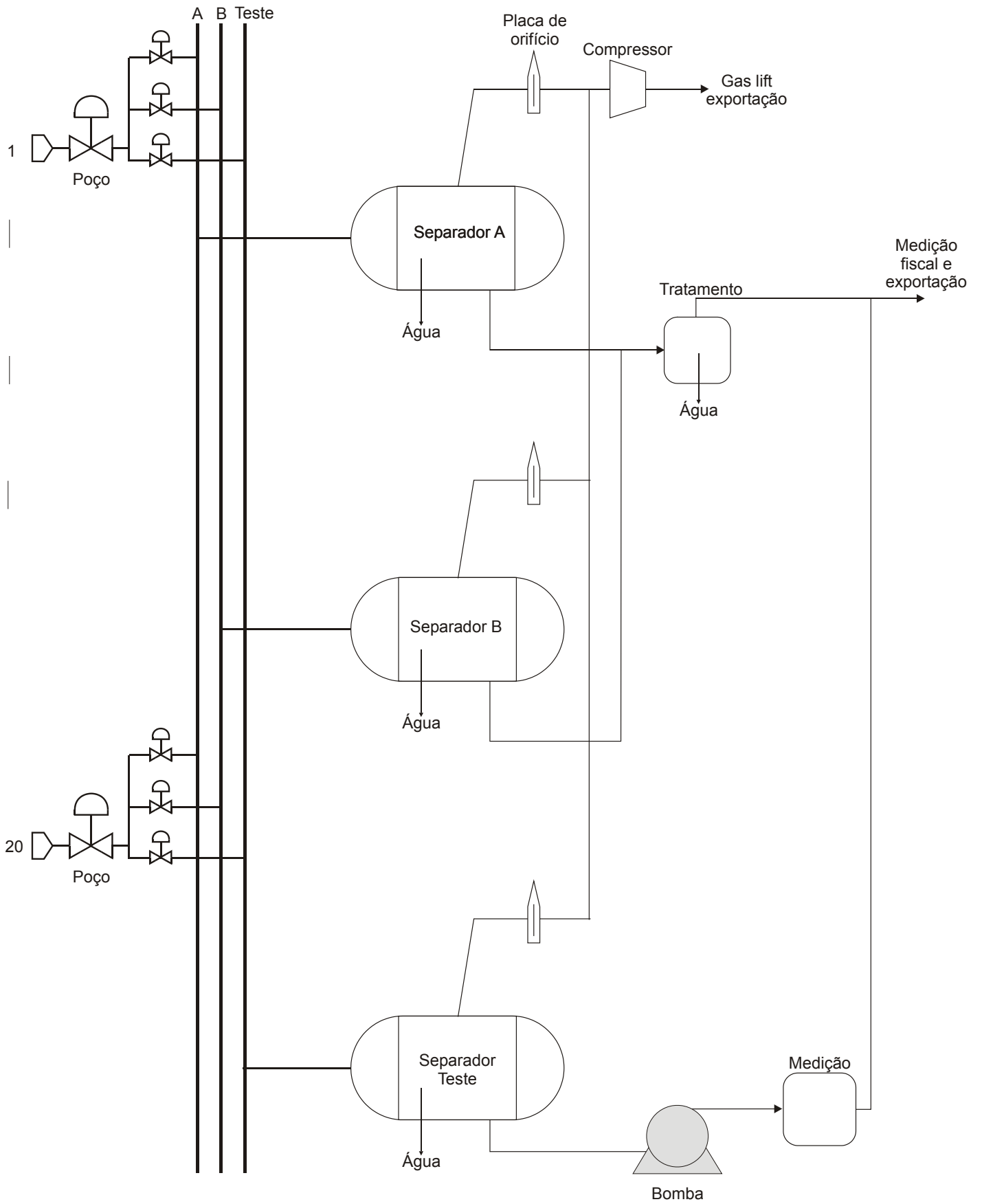
Outros fatores calculados são:

- OIL\_POTENTIAL\_PRODUCTION: É a vazão volumétrica líquida na condição base por dia;
- GAS\_POTENTIAL\_PRODUCTION: É a vazão volumétrica na condição base por dia;
- WATER\_POTENTIAL\_PRODUCTION : É a vazão volumétrica de água na condição base por dia;
- TOTAL\_POTENTIAL\_PRODUCTION : É a vazão volumétrica na condição base de óleo mais água por dia;
- RGO: É a razão entre o volume na condição base do gás e o volume líquido na condição base do óleo durante o teste, que corresponde à divisão do parâmetro TOT\_QB por NSV.
- AVG\_BSW : BSW médio do teste considerando as duas vazões de óleo.

#### **Aplicação deste bloco**

O exemplo abaixo mostra uma aplicação típica deste bloco, que apresenta as seguintes características:

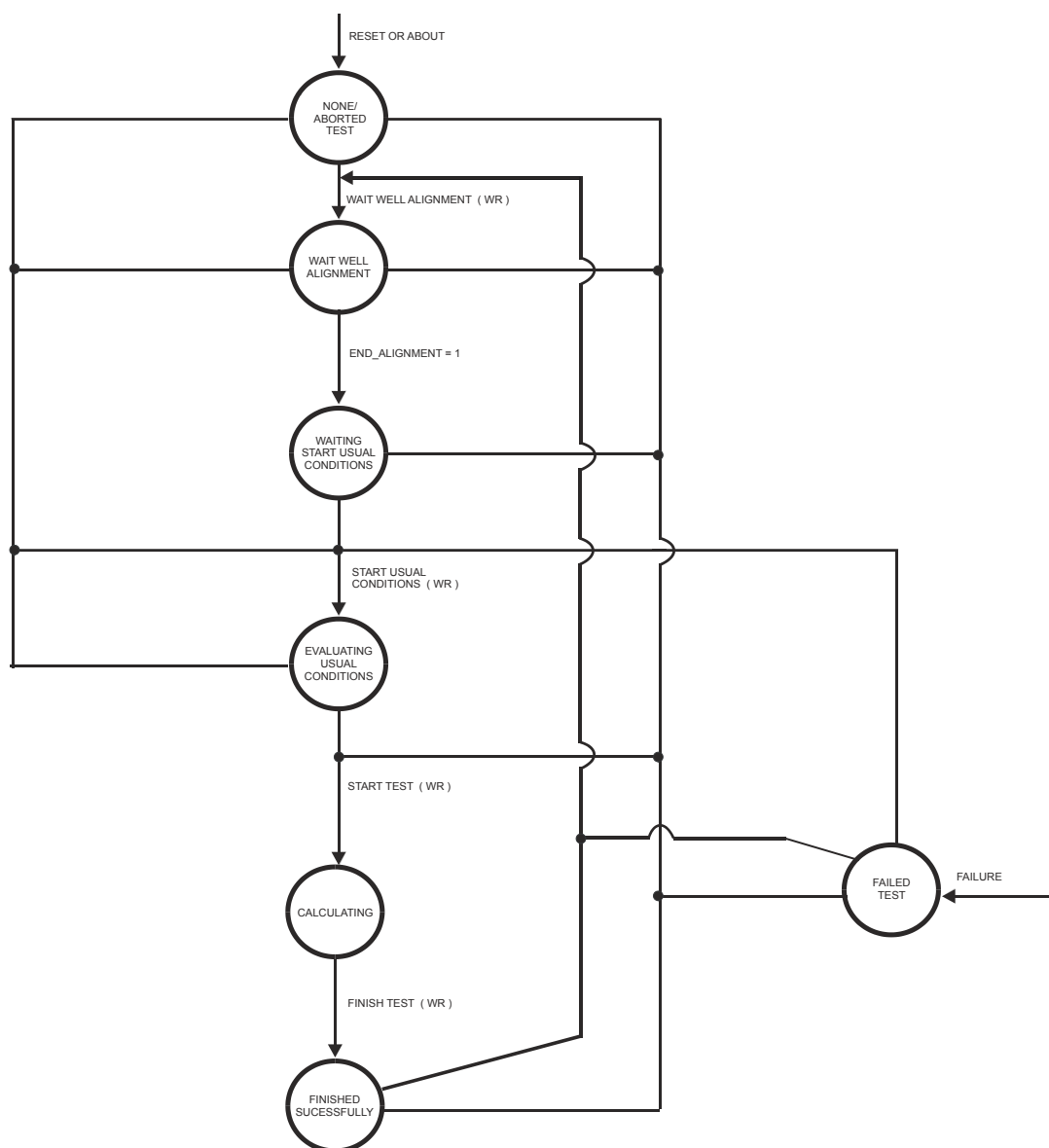
- Medição compartilhada: estação de medição medindo óleo/gás de diferentes poços;
- Teste de poço para obtenção das vazões de teste, que são utilizados como fator de rateio da produção em medição compartilhada;
- Dois separadores de produção (A e B): separa a água, óleo e gás de produção (mistura de vários poços);
- Separador de teste: separa a água, óleo e gás do poço que está alinhado para o teste de poço.



### Operação Durante o Teste de Poço

Segue um diagrama de estado do teste de poço que mostra as seguintes características:

- processo de teste de poço compõe-se das seguintes fases sequenciais: alinhamento do poço, warm up, avaliação das condições usuais, teste de poço de fato e encerramento do teste.
- o início da fase do teste de poço pode ocorrer a qualquer momento, exceto se já estiver executando um teste de poço de fato.
- O início de fato do teste ocorre ao escrever em TEST\_STATE:
  - Start Test(Wr) : o início do cálculo das variáveis horárias ocorre no início de cada hora do relógio de tempo real (RTC) ;
  - Start Test 60 minutes (Wr) : as variáveis horárias se referem a 60 minutos corridos, isto é, com exceção da última hora, as demais têm duração de 60 minutos.
- O encerramento do teste de poço ocorre sob requisição do usuário ao escrever "Finish Test (Wr)"



### Diagnóstico e Correção de Problemas

1.BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação ocorre quando se tem algum dos seguintes problemas e causa a mudança de estado para "Aborted test":

- Alguma vazão indicada em OIL\_STATION\_EQUATION não está associada a medição de óleo cru/hidrocarboneto leve/emulsão através do bloco LT ou o bloco LT está em O/S;
- Não tem uma medição de gás natural na vazão medida indicada em GAS\_RUN\_NUMBER ou o bloco GT está em O/S;

•A vazão medida indicada em WATER\_RUN\_NUMBER não está associada à medição de água através do bloco LT ou o bloco LT está em O/S.

2.BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco WT pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto porque o bloco Resource está em O/S.

**Modos Suportados**

O/S and AUTO.

**Parâmetros**

Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	4	STRATEGY 3xx.xx0	Unsigned16	255	255	None	S / RO	
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx0	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2)(CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.xx1-4xx.xx3 Actual - 3xx.xx1	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx2	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	1,1 OPx	END_ALIGNMENT 4xx.xx4 - 4xx.xx5	DS-66				N	Quando verdadeiro, esta entrada indica o fim do alinhamento para o poço a ser testado.
8	1,1 OP3	GAS_QB_IN 3xx.xx3 -3xx.xx5	DS-65			QV	N / RO	Vazão volumétrica na condição base que será somada ou subtraída da vazão de gás indicada em GAS_RUN_NUMBER.
9 (CL)	2 CF	FIELD_NAME 4xx.xx6 - 4xx.x21	Visiblestring[32]		Blank		S	String para identificar o campo do poço. É usado para gerar relatórios.
10 (CL)	2 CF	WELL_ID 4xx.x22 - 4xx.x37	Visiblestring[32]		Blank		S	String para identificar o poço que será testado. Será usado para gerar relatórios.
11 (A2)(CL)	2 CF	OIL_STATION_EQ UATION 4xx.x38 - 4xx.x45	Visiblestring[16]		Blank		S	Equação de estação para líquido. Quando iniciado por um caracter em branco, não realizará qualquer operação. Suporta uma equação com até duas medições de vazão. É possível escrever neste parâmetro desde que o teste de poço não esteja em andamento.
12(A2) (CL)	2 CF	GAS_RUN_NUM BER 4xx.x46	Unsigned16	0 to 4	0	Na	S	Número da vazão de gás. Deixando zero, a medição de gás será ignorada neste teste de poço. É possível escrita desde que o teste de poço não esteja em andamento.
13 (A2) (CL)	2 CF	GAS_OPERATION 4xx.x47	Unsigned8	0=None 1=Subtract GAS_QB_IN 2=Add GAS_QB_IN	0	E	S	Indica a operação a ser realizada entre o gás medido (GAS_RUN_NUMBER) e a entrada GAS_QB_IN.
14 (A2)(CL)	2 CF	WATER_RUN_NUM BER 4xx.x48	Unsigned16	0 to 4	0	Na	S	Número da vazão de água. Deixando zero, a medição de água será ignorada neste teste de poço. É possível escrita desde que o teste de poço não esteja em andamento.

Idx	Tipo / Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
15	1 OPx	<b>TEST_STATE</b> 4xx.x49	Unsigned8	0=none 1=Wait well alignment (Wr) 2=Waiting start of usual conditions 3=Start usual conditions (Wr) 4=Evaluating usual conditions 5=Start test (Wr) 6=Calculating 7=Finish test (Wr) 8=Finished successfully 9=Abort (Wr) 10=Aborted test 11=Failed test 12=Start test 60minutes (Wr)	0	E	D	Este parâmetro é usado para iniciar e abortar o teste de poço, e também para indicar o estado do teste ou falha.
16	1 OPx	<b>ALIGN_DATE_TIME</b> 4xx.x50 – 4xx.x55	Date				N	Data e hora do alinhamento para o poço em teste.
17	1 OPx	<b>OPEN_DATE_TIME</b> 3xx.xx6 – 3xx.x11	Date				N / RO	Data/hora de início do teste atual. Após a fase warm up.
18	1 OPx	<b>CLOSE_DATE_TIME</b> 3xx.x12 – 3xx.x17	Date				N / RO	Data/hora de encerramento do teste atual.
19	1 OPx	<b>NUM_HOURS</b> 3xx.x18	Unsigned16		0	Na	N / RO	Número de períodos horários de coleta de informação.
20	1 MN	<b>LIQ_WARN</b> 3xx.x19	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante a avaliação das condições usuais.
21	1 MN	<b>LIQ_CURRENT_WARN</b> 3xx.x20	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos no momento.
22	1 MN	<b>LIQ_TEST_WARN</b> 3xx.x21	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante o teste de poço.
23	1 MN	<b>GAS_WARN</b> 3xx.x22	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante a avaliação das condições usuais.
24	1 MN	<b>GAS_CURRENT_WARN</b> 3xx.x23	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos no momento
25	1 MN	<b>GAS_TEST_WARN</b> 3xx.x24	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante o teste de poço.
26	1 MN	<b>WATER_WARN</b> 3xx.x25	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante a avaliação das condições usuais.
27	1 MN	<b>WATER_CURRENT_WARN</b> 3xx.x26	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos no momento
28	1 MN	<b>WATER_TEST_WARN</b> 3xx.x27	Bitstring[2]	Veja a descrição de WARN	0	E	N / RO	Eventos ocorridos durante o teste de poço.

Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
29	3 OP1	OPEN_OIL1_TEMP 3xx.x28 - 3xx.x29	Float		0	T	N / RO	Temperatura da primeira vazão de óleo no início do teste de poço.
30	OP1	OIL1_TWA_HOUR1 3xx.x30 - 3xx.x77	Float[24]		0.0's	T	N / RO	Média ponderada da temperatura da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
31	OP1	OIL1_TWA_HOUR2 5 3xx.x78 - 3xx.125	Float[24]		0.0's	T	N / RO	Média ponderada da temperatura da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
32	3 OP1	CLOSE_OIL1_TEMP 3xx.126 - 3xx.127	Float		0	T	N / RO	Temperatura da primeira vazão de óleo ao fim do teste de poço.
33	3 OP1	OPEN_OIL1_PRES S 3xx.128 - 3xx.129	Float		0	P	N / RO	Pressão da primeira vazão de óleo no início do teste de poço.
34	OP1	OIL1_PWA_HOUR1 3xx.130 - 3xx.177	Float[24]		0.0's	P	N / RO	Média ponderada da pressão da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
35	OP1	OIL1_PWA_HOUR2 5 3xx.178 - 3xx.225	Float[24]		0.0's	P	N / RO	Média ponderada da pressão da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
36	3 OP1	CLOSE_OIL1_PRES S 3xx.226 - 3xx.227	Float		0	P	N / RO	Pressão da primeira vazão de óleo ao fim do teste de poço.
37	3 OP1	OPEN_OIL1_DENS 3xx.228 - 3xx.229	Float		0	LD	N / RO	Densidade de escoamento da primeira vazão de óleo no início do teste de poço.
38	OP1	OIL1_DWA_HOUR1 3xx.230 - 3xx.277	Float[24]		0.0's	LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
39	OP1	OIL1_DWA_HOUR2 5 3xx.278 - 3xx.325	Float[24]		0.0's	LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
40	3 OP1	CLOSE_OIL1_DENS 3xx.326 - 3xx.327	Float		0	LD	N / RO	Densidade de escoamento da primeira vazão de óleo no fim do teste de poço.
41	3 OP1	OPEN_OIL1_SW 3xx.328 - 3xx.329	Float		0	%	N / RO	SW da primeira vazão de óleo no início do teste de poço.
42	OP1	OIL1_SWWA_HOU R1 3xx.330 - 3xx.377	Float[24]		0.0's	%	N / RO	Média ponderada de SW da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
43	OP1	OIL1_SWWA_HOU R25 3xx.378 - 3xx.425	Float[24]		0.0's	%	N / RO	Média ponderada de SW da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
44	3 OP1	CLOSE_OIL1_SW 3xx.426 - 3xx.427	Float		0	%	N / RO	SW da primeira vazão de óleo no fim do teste de poço.
45	OP1	OIL1_IV_HOUR1 3xx.428 - 3xx.475	Float[24]		0	TV	N / RO	IV da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).



Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
46	OP1	OIL1_IV_HOUR25 3xx.476 - 3xx.523	Float [24]		0	TV	N / RO	IV da primeira vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
47	3 OP2	OPEN_OIL2_TEMP 3xx.524 - 3xx.525	Float		0	T	N / RO	Temperatura da segunda vazão de óleo no início do teste de poço.
48	OP2	OIL2_TWA_HOUR1 3xx.526 - 3xx.573	Float[24]		0.0's	T	N / RO	Média ponderada da temperatura da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
49	OP2	OIL2_TWA_HOUR2 5 3xx.574 - 3xx.621	Float[24]		0.0's	T	N / RO	Média ponderada da temperatura da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
50	3 OP2	CLOSE_OIL2_TEMP 3xx.622 - 3xx.623	Float		0	T	N / RO	Temperatura da segunda vazão de óleo ao fim do teste de poço.
51	3 OP2	OPEN_OIL2_PRESS 3xx.624 - 3xx.625	Float		0	P	N / RO	Pressão da segunda vazão de óleo no início do teste de poço.
52	OP2	OIL2_PWA_HOUR1 3xx.626 - 3xx.673	Float[24]		0.0's	P	N / RO	Média ponderada da pressão da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
53	OP2	OIL2_PWA_HOUR2 5 3xx.674 - 3xx.721	Float[24]		0.0's	P	N / RO	Média ponderada da pressão da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
54	3 OP2	CLOSE_OIL2_PRESS 3xx.722 - 3xx.723	Float		0	P	N / RO	Pressão da segunda vazão de óleo ao fim do teste de poço.
55	3 OP2	OPEN_OIL2_DENS 3xx.724 - 3xx.725	Float		0	LD	N / RO	Densidade de escoamento da segunda vazão de óleo no início do teste de poço.
56	OP2	OIL2_DWA_HOUR1 3xx.726 - 3xx.773	Float[24]		0.0's	LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
57	OP2	OIL2_DWA_HOUR2 5 3xx.774 - 3xx.821	Float[24]		0.0's	LD	N / RO	Média ponderada da densidade de escoamento da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
58	3 OP2	CLOSE_OIL2_DENS 3xx.822 - 3xx.823	Float		0	LD	N / RO	Densidade de escoamento da segunda vazão de óleo ao fim do teste de poço.
59	3 OP2	OPEN_OIL2_SW 3xx.824 - 3xx.825	Float		0	%	N / RO	SW da segunda vazão de óleo no início do teste de poço.
60	OP2	OIL2_SWWA_HOUR1 3xx.826 - 3xx.873	Float[24]		0.0's	%	N / RO	Média ponderada de SW da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
61	OP2	OIL2_SWWA_HOUR25 3xx.874 - 3xx.921	Float[24]		0.0's	%	N / RO	Média ponderada de SW da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
62	3 OP2	CLOSE_OIL2_SW 3xx.922 - 3xx.923	Float		0	%	N / RO	SW da segunda vazão de óleo ao fim do teste de poço..

Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
63	OP2	OIL2_IV_HOUR1 3xx.924 - 3xx.971	Float [24]		0	TV	N / RO	IV da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
64	OP2	OIL2_IV_HOUR25 3xx.972 - 3x1.019	Float [24]		0	TV	N / RO	IV da segunda vazão de óleo para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
65	OP1, OP2	OIL_TWA 3x1.020 – 3x1.023	Float [2]		0.0	T	N / RO	Temperatura média ponderada do teste das vazões de óleo.
66	OP1, OP2	OIL_PWA 3x1.024 – 3x1.027	Float [2]		0.0	P	N / RO	Pressão média ponderada do teste das vazões de óleo.
67	OP1, OP2	OIL_DWA 3x1.028 – 3x1.031	Float [2]		0.0	LD	N / RO	Densidade de escoamento média ponderada do teste das vazões de óleo.
68	OP1, OP2	OIL_SWWA 3x1.032 – 3x1.035	Float [2]		0.0	%	N / RO	SW médio ponderado do teste das vazões de óleo.
69	OP1, OP2	VISCOSITY 3x1.036 – 3x1.039	Float[2]		0.0	Visc	N / RO	Viscosidade do óleo medido.
70	OP1, OP2	OIL_BASE_DENSITY 3x1.040 – 3x1.043	Float [2]		0.0	LD	N / RO	Densidade base do teste das vazões de óleo.
71	OP1, OP2	OIL_CTL 3x1.044 – 3x1.047	Float [2]		0.0	Na	N / RO	Fator de correção de temperatura baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada das vazões de óleo.
72	OP1, OP2	OIL_CPL 3x1.048 – 3x1.051	Float [2]		0.0	Na	N / RO	Fator de correção de pressão baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada das vazões de óleo.
73	OP1, OP2	OIL_MF 3x1.052 – 3x1.055	Float [2]		1.0	Na	N / RO	MF das vazões de óleo.
74	OP1, OP2	OIL_SF 3x1.056 – 3x1.059	Float [2]		1.0	Na	N / RO	Fator de encolhimento das vazões de óleo.
75	OP1, OP2	WATER_BASE_DENSITY 3x1.060 – 3x1.063	Float [2]		0.0	LD	N / RO	Densidade base da água emulsionada nas vazões de óleo.
76	OP1, OP2	OIL_CTLW 3x1.064 – 3x1.067	Float [2]		0.0	Na	N / RO	Fator de correção de temperatura da água baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
77	OP1, OP2	OIL_CPLW 3x1.068 – 3x1.071	Float [2]		0.0	Na	N / RO	Fator de correção de pressão da água baseado na média ponderada dos parâmetros de entrada.
78	OP1, OP2	OIL_IV 3x1.072 – 3x1.075	Float [2]		0.0	TV	N / RO	Volume bruto das vazões de óleo
79	OP1, OP2	OIL_GSV 3x1.076 – 3x1.079	Float [2]		0.0	TV	N / RO	Volume bruto padrão das vazões de óleo
80	OP1, OP2	OIL_NSV 3x1.080 – 3x1.083	Float [2]		0.0	TV	N / RO	Volume líquido padrão das vazões de óleo
81	OP1, OP2	OIL_SWV 3x1.084 – 3x1.087	Float [2]		0.0	TV	N / RO	Volume padrão de água emulsionada nas vazões de óleo.
82	OP1, OP2	IV_ 3x1.088 - 3x1.089	Float			TV	N / RO	Volume bruto deste teste.
83	1 OP1, OP2	GSV_ 3x1.090 - 3x1.091	Float			TV	N/ RO	Volume bruto corrigido deste teste.

Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
84	1 OP1, OP2	NSV_ 3x1.092 - 3x1.093	Float			TV	N / RO	Volume líquido corrigido deste teste.
85	3 OP3	OPEN_GAS_TEMP 3x1.094 - 3x1.095	Float		0	T	N / RO	Temperatura do gás no início do teste de poço.
86	OP3	GAS_TWA_HOUR1 3x1.096 - 3x1.143	Float[24]			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do gás para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
87	OP3	GAS_TWA_HOUR2 5 3x1.144 - 3x1.191	Float[24]			T	N / RO	Média ponderada da temperatura do gás para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas).
88	3 OP3	CLOSE_GAS_TEMP 3x1.192 - 3x1.193	Float		0	T	N / RO	Temperatura do gás no fim do teste de poço.
89	3 OP3	OPEN_GAS_PRESS 3x1.194 - 3x1.195	Float		0	P (abs)	N / RO	Pressão estática absoluta do gás no início do teste de poço.
90	OP3	GAS_PWA_HOUR1 3x1.196 - 3x1.243	Float[24]			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta do gás para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas).
91	OP3	GAS_PWA_HOUR2 5 3x1.244 - 3x1.291	Float[24]			P (abs)	N / RO	Média ponderada da pressão estática absoluta do gás para cada hora de teste.
92	3 OP3	CLOSE_GAS_PRESS 3x1.292 - 3x1.293	Float		0	P (abs)	N / RO	Pressão estática absoluta do gás ao fim do teste de poço.
93	OP3	TOT_QV_HOUR1 3x1.294 - 3x1.341	Float[24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições de escoamento para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas), operando sob condições normal e anormal.
94	OP3	TOT_QV_HOUR25 3x1.342 - 3x1.389	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições de escoamento para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas), operando sob condições normal e anormal.
95	OP3	TOT_QB_HOUR1 3x1.390 - 3x1.437	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições base para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas), operando sob condições normal e anormal.
96	OP3	TOT_QB_HOUR25 3x1.438 - 3x1.485	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições base para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas), operando sob condições normal e anormal.
97	OP3	TOT_QM_HOUR1 3x1.486 - 3x1.533	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de massa de gás para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas), operando sob condições normal e anormal.
98	OP3	TOT_QM_HOUR25 3x1.534 - 3x1.581	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalizadores de massa de gás para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas), operando sob condições normal e anormal.

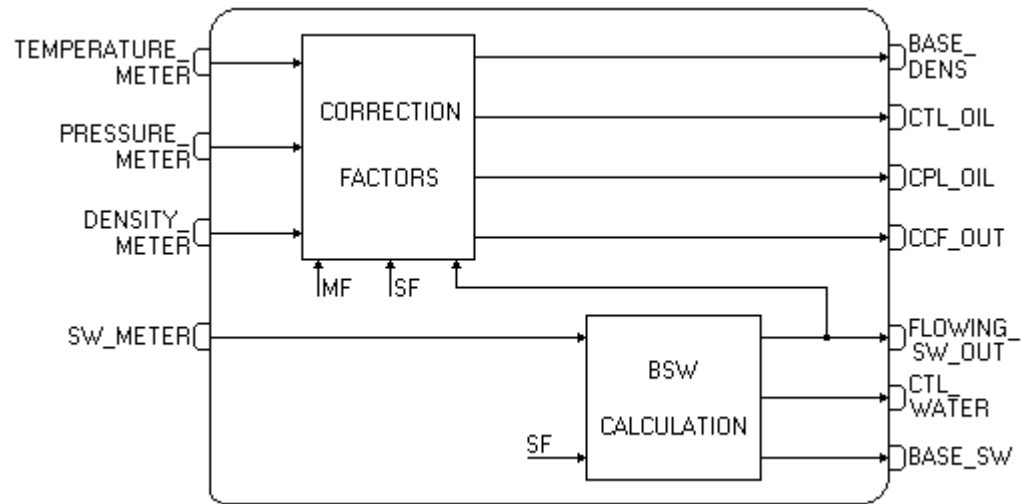
Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
99	1 OP3	TOT_QV 3x1.582 - 3x1.583	Float		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições de escoamento, operando sob condições normal e anormal.
100	1 OP3	TOT_QB 3x1.584 - 3x1.585	Float		0	TV	N / RO	Totalizadores de volume do gás nas condições base, operando sob condições normal e anormal.
101	1 OP3	TOT_QM 3x1.586 - 3x1.587	Float		0	TV	N / RO	Totalizadores de massa de gás, operando sob condições normal e anormal.
102	OP4	WATER_GSV_HOUR1 3x1.588 - 3x1.635	Float [24]		0	TV	N / RO	GSV de água para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas), relacionada à vazão indicada em WATER_RUN_NUMBER
103	OP4	WATER_GSV_HOUR25 3x1.636 - 3x1.683	Float [24]		0	TV	N / RO	GSV de água para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas), relacionada à vazão indicada em WATER_RUN_NUMBER
104	1 OP4	WATER_GSV 3x1.684 - 3x1.685	Float			TV	N / RO	GSV da água durante o teste relacionada à vazão indicada no parâmetro WATER_RUN_NUMBER somada a água emulsionada ao óleo.
105	1 OPx	WELL_TEST_TIME 3x1.686 - 3x1.688	Time difference				N / RO	Tempo no estado atual. Quando no estado "waiting start of usual conditions", este parâmetro indica o tempo de warm up. Quando no estado "evaluating usual conditions", este parâmetro indica o período de avaliação de condições usuais. Quando no estado "calculating", este parâmetro indica o tempo do teste de poço.
106	1 OP1, OP2	OIL_TEST_FLOW 3x1.689 - 3x1.690	Float			QV	N / RO	Vazão do volume líquido de óleo na condição base durante o teste de poço.
107	1 OP3	GAS_TEST_FLOW 3x1.691 - 3x1.692	Float			QV	N / RO	Vazão do volume de gás na condição base durante o teste de poço, operando sob condições normal e anormal.
108	1 OP4	WATER_TEST_FLOW 3x1.693 - 3x1.694	Float			QV	N / RO	Vazão volumétrica da água durante o teste de poço.
109	1 OP1, OP2,OP3	RGO 3x1.695 - 3x1.696	Float			Na	N / RO	Razão gás/óleo.
110	1 OP1, OP2	OIL_POTENTIAL_PRODUCTION 3x1.697 - 3x1.698	Float		0.0	LV	N / RO	Potencial de produção diário do óleo em volume líquido nas condições base.
111	1 OP3	GAS_POTENTIAL_PRODUCTION 3x1.699 - 3x1.700	Float		0.0	GV	N / RO	Potencial de produção diário de gás em volume nas condições base, operando sob condições normal e anormal.
112	3 OP4	WATER_POTENTIAL_PRODUCTION 3x1.701 - 3x1.702	Float		0.0	LV	N / RO	Potencial de produção diário de água em volume nas condições base.

Idx	Tipo /Visualização	Parâmetro	Tipo Dado (compr.)	Faixa Válida / Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
113	3 OP1, OP2, OP4	TOTAL_POTENTIAL_PRODUCTION 3x1.703 – 3x1.704	Float		0.0	LV	N / RO	Potencial de produção diário de óleo mais água em volume nas condições base.
114	OP3	GAS_PRODUCT 3x1.705 – 3x1.760	Float[28]				N / RO	Informação sobre o gás (incluindo composição, poder calorífico, densidade relativa, ...)
115	3 OP1, OP2, OP4	AVG_BSW 3x1.761 – 3x1.762	Float			%	N / RO	BSW médio durante o teste de poço.
116	3 MN	LIQ_SPEC_1 3x1.763	Bitstring[2]				N / RO	Mostra as normas usadas no cálculo.
117	3 MN	LIQ_SPEC_2 3x1.764	Bitstring[2]				N / RO	Mostra as normas usadas no cálculo.
118	3 MN	GAS_SPEC_1 3x1.765	Bitstring[2]				N / RO	Mostra as normas usadas no cálculo.
119	OP3	NET_QB_HOUR1 3x1.766 – 3x1.813	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalização da vazão volumétrica de gás nas condições base para cada hora de teste durante o primeiro dia (as primeiras 24 horas), operando sob condições normal e anormal, após operação indicada em GAS_OPERATION.
120	OP3	NET_QB_HOUR25 3x1.814 – 3x1.851	Float [24]		0	TV	N / RO	Totalização da vazão volumétrica de gás nas condições base para cada hora de teste durante o segundo dia (as próximas 24 horas), operando sob condições normal e anormal, após operação indicada em GAS_OPERATION.
121	1 OP3	NET_TOT_QB 3x1.862 – 3x1.863	Float		0	TV	N / RO	Totalização do volume do gás nas condições base, operando sob condições normal e anormal, após operação indicada em GAS_OPERATION.
122		UPDATE_EVT 3x1.864 – 3x1.870 4xx.x56	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
123		BLOCK_ALM 3x1.871 – 3x1.877 4xx.x57	DS-72			Na	D	O block alarm é utilizado para todas as falhas de configuração, hardware, conexão ou problemas de sistema no bloco. A causa deste alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o Status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpo, caso o subcode foi mudado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição à Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL = 123 bytes; V1-115 bytes; V2-87 bytes; V3-106 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OPx (OP1, OP2, OP3, OP4), OP1 (Operação – Óleo 1), OP2 (Operação – Óleo 2), OP3 (Operação - Gás), OP4 (Operação - Água), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## LCFE – Fatores de Correção para Líquido

### Esquemático



### Descrição

Este bloco calcula o BSW na temperatura de operação usando:

- Densidade do óleo seco na condição base ou outra temperatura definida pela configuração;
- Densidade da água na condição base ou outra temperatura definida pela configuração;
- Densidade da emulsão de óleo na condição de operação medida online.

Além disso, este bloco realiza os cálculos dos fatores de correção (CTL e CPL) para medição de líquido.

### Identificação do número da medição – STRATEGY

O parâmetro STRATEGY identifica o número da medição de vazão a qual está associado o fator de correção calculado.

A quantidade de instâncias deste bloco **não** está limitada ao número máximo de vazões medidas suportadas.

### Configuração do produto

Através do parâmetro PRODUCT\_TYPE, seleciona-se qual o tipo de produto a ser utilizado para cálculo. Tem-se ainda a escolha do tipo de densidade em DENSITY\_TYPE, a aplicação de correção para medidor de densidade de vidro (HYDROMETER\_CORRECTION) e coeficiente de dilatação térmica na temperatura base ou pressão absoluta de equilíbrio.

### Aplicação deste bloco

Este bloco atende os requisitos para múltiplos cenários de aplicação como indicado a seguir:

1- Transferência de custódia: Realiza o cálculo do fator de correção de temperatura (CTL\_OIL), fator de correção de pressão (CPL\_OIL) e densidade base do óleo (BASE\_DENS) usando a densidade fornecida pela entrada DENSITY\_METER. Supõe-se que esta entrada fornece a densidade do hidrocarboneto líquido com até 1% de água. Uma importante aplicação é o cálculo da densidade base do óleo quando a medição online da densidade é feita a temperatura e/ou pressão diferente da temperatura e/ou pressão do medidor de vazão. Então este bloco converte a densidade medida para condição base, que será usada para medição do bloco LT. O bloco LT está preparado somente para densidade na condição operacional do medidor de vazão ou densidade na condição base.

2- Medição de apropriação: A principal aplicação é o cálculo de BSW para medição de apropriação e prover a densidade base do óleo seco para medição do bloco de duas maneiras possíveis:

#### a) CALC\_BSW=Dual range

Permite aplicar a densidade do medidor em vez de um analisador BSW ou uma combinação de um equipamento analisador BSW para faixa estreita, por exemplo, até 10% de água, com um cálculo de BSW para uma faixa maior baseado na densidade do óleo seco, densidade da água

ou densidade da emulsão. O objetivo é uma opção mais barata que um equipamento BSW de faixa completa (0-100%).

b) CALC\_BSW=Lab analysis

Permite o cálculo de BSW baseado no valor BSW fornecido pelo laboratório de análises, realizando apenas a conversão do volume (óleo e água) da temperatura do laboratório para a temperatura operacional. Então, é uma aplicação mais simples que a anterior, mas é especificada na API MPMS 20.1 para medição de apropriação.

O cálculo do fator de correção de temperatura para óleo (CTL\_OIL) e do fator de correção da pressão para óleo (CPL\_OIL) é baseado na densidade fornecida pela configuração do parâmetro LAB\_DENS\_OIL (densidade para óleo seco) nestas aplicações para medição de apropriação. Esta densidade é fornecida pelo laboratório de análises baseada na amostra da emulsão depois da separação do óleo da água que pode ter até 100% de água. Além disso, permite aplicar o fator de encolhimento (SF).

Esta tabela mostra os detalhes para cada tipo de aplicação.

Aplicação	Configuração	Densidade usada no cálculo de CTL_OIL, CPL_OIL e BASE_DENS	Valor de FLOWING_SW_OUT	Significado da entrada DENSITY_METER
Transferência de custódia	CALC_BSW configurado como None.	DENSITY_METER	SW_METER	Densidade do óleo (seco) na condição de operação ou na condição base dependendo do parâmetro DENSITY_TYPE.
Medição de apropriação	CALC_BSW configurado como Dual range e LO_SW é 100%.	LAB_DENS_OIL	SW_METER	DENSITY_METER não é usado.
Medição de apropriação	CALC_BSW configurado como Dual range e LO_SW entre 0% e 100%.	LAB_DENS_OIL	Se SW_METER é menor que LO_SW, então FLOWING_SW_OUT segue SW_METER. Caso contrário, ele é calculado baseado em LAB_DENS_OIL, DENSITY_METER e LAB_DENS_WATER. Entretanto se a entrada DENSITY_METER tiver status bad, então a entrada SW_METER é usada como valor de override.	Densidade da emulsão na condição operacional (não é adequado para o cálculo de CTL_OIL), que é usado para o cálculo de BSW na condição operacional. O parâmetro DENSITY_TYPE não se aplica neste caso.
Medição de apropriação	CALC_BSW configurado como Dual range e LO_SW é 0%.	LAB_DENS_OIL	Calculado baseado em LAB_DENS_OIL, DENSITY_METER e LAB_DENS_WATER.	Densidade da emulsão na condição operacional (não é adequado para o cálculo de CTL_OIL), que é usado para o cálculo de BSW na condição operacional. O parâmetro DENSITY_TYPE não se aplica neste caso.
Medição de apropriação	CALC_BSW configurado como Lab analysis.	LAB_DENS_OIL	Valor de LAB_SW é convertido da temperatura de laboratório (LAB_TEMP) para temperatura operacional (TEMPERATURE_METER)	DENSITY_METER não é usado.

Esta tabela mostra os detalhes sobre manipulação de status e valor de override.

CALC_BSW	Se status bad de DENSITY_METER	Se status bad de TEMPERATURE_METER ou PRESSURE_METER	Se status bad de SW_METER	BSW calculado está fora da faixa 0-100%
Nada	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} BASE_DENS.Status={last, Bad}	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} BASE_DENS.Status={last, Bad} se DENSITY_TYPE é a "densidade medida" BASE_DENS.Status=DENSITY_METER Rif DENSITY_TYPE é "densidade na base"	FLOWING_SW_OUT=SW_METER	-
Faixa dupla e LO_SW é 100%.	Esta entrada não é usada.	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} BASE_DENS.Status={LAB_DENS_OIL, Good}	FLOWING_SW_OUT=SW_METER	-

Faixa dupla e LO_SW está entre 0% e 100%	FLOWING_SW_OUT=SW_METER	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} FLOWING_SW_OUT=SW_METER	FLOWING_SW_OUT={calculated, Good}	-
Faixa dupla e LO_SW é 0%.	FLOWING_SW_OUT={LAB_SW(t), Good}	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} FLOWING_SW_OUT={last, Bad}	Esta entrada não é usada.	FLOWING_SW_OUT={LAB_SW(t), Good}
Análise de laboratório	Esta entrada não é usada.	CTL_OIL, CPL_OIL={1, Good} FLOWING_SW_OUT={last, Bad}	Esta entrada não é usada.	-

LAB\_SW(t): LAB\_SW convertido de LAB\_TEMP para temperatura operacional

### Cálculo do CCF

Se as entradas FLOWING\_TEMP e DENSITY\_METER estiverem conectadas, então o fator CTL\_OUT será calculado. E se a entrada FLOWING\_PRES estiver conectada, então CPL\_OUT também será calculado.

Se foi configurado para realizar o cálculo do BSW no parâmetro CALC\_BSW, então

$$CCF = CTL * CPL * MF * (1 - X_{w,m}) * SF$$

### Entradas do bloco

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
TEMPERATURE_METER	Mandatório	Temperatura de escoamento do líquido. Se o sistema possui um medidor de densidade online, então a temperatura na qual está sendo realizada a medição da densidade deverá estar dentro dos limites de variação aceitáveis em relação à temperatura de escoamento no medidor de vazão.
PRESSURE_METER	Opcional	Pressão manométrica de escoamento. Se esta entrada não estiver conectada, então considera-se CPL = 1.
DENSITY_METER	Depende da configuração	Densidade do produto (óleo ou emulsão), que pode estar nas condições de escoamento ou nas condições base dependendo da configuração de DENSITY_TYPE.

### Saídas do bloco

Este bloco fornece as quatro saídas abaixo. Nas aplicações em que não se deseja calcular o CPL, isto é, a entrada PRESSURE\_METERS não está conectada, então a saída CPL\_OUT indicará 1.

Saída	Descrição	Valor na Condição de Exceção (*)
BASE_DENS	Densidade do óleo seco na condição base.	
CTL_OUT	Fator de correção de temperatura.	1.0000
CPL_OUT	Fator de correção de pressão.	1.0000
CCF_OUT	Fator de correção combinado	1.0000

(\*) Situação em que não é possível realizar o cálculo, que pode ser decorrência de status das entradas ou fora do range de cálculo especificado pela norma correspondente.

TEMPERATURE_METER e DENSITY_METER	PRESSURE_METER	CALC_BSW	CCF
Não conectados	-	-	1
Conectados	Não conectado	None	CTL * MF
Conectados	Conectado	None	CTL * CPL * MF
Conectados	Não conectado	Dual range / Lab analysis	MF * (1 - X <sub>w,m</sub> ) * CTL * SF
Conectados	Conectado	Dual range / Lab analysis	MF * (1 - X <sub>w,m</sub> ) * CTL * CPL * SF

A saída CCF\_OUT é o resultado da multiplicação dos três fatores (CTL, CPL e MF), se não for possível calcular quaisquer destes fatores utiliza-se o valor na condição de exceção como indicado na tabela.

### Fator de correção de temperatura para o hidrocarboneto líquido (parâmetro CTL\_OIL)

A densidade utilizada no cálculo de CTL depende da configuração com indicado na tabela do tópico "Aplicação deste bloco".



As normas aplicadas são API-11.1 para óleo cru, produtos generalizados, MTBE e óleo lubrificante. Para a medição de hidrocarbonetos líquidos leves é utilizada a norma GPA-TP25 e GPA-TP15.

#### Fator de compressibilidade – F

Fator de compressibilidade do líquido medido que é calculado a partir da densidade base e temperatura de escoamento. Se não for possível calcular o fator de compressibilidade, o valor atribuído ao parâmetro F será zero.

Utilizando o fator de compressibilidade, pressão manométrica de escoamento e a pressão de equilíbrio, calcula-se o fator CPL. Se o produto selecionado for água, então o fator de compressibilidade será considerado zero e por consequência o CPL igual a 1.

As normas utilizadas no cálculo do fator de compressibilidade são API-11.2.1 e API-11.2.1.M para óleo cru, produtos generalizados, MTBE e óleo lubrificante. Para a medição de hidrocarbonetos líquidos leves é utilizada a norma API-11.2.2. e API-11.2.2.M.

#### Meter Factor – MF

Se o medidor é submetido a proving, então o valor de meter factor obtido deverá ser escrito no parâmetro MF. Caso contrário, deixar o valor default do parâmetro MF, isto é, 1.

#### BSW Calculation – None

O parâmetro CALC\_BSW deve ser configurado como “None”, quando for desejado que o cálculo do fator de correção da temperatura para óleo (CTL\_OIL), fator de correção da pressão para óleo (CPL\_OIL) e densidade base do óleo (BASE\_DENS) para aplicação de transferência de custódia. FLOWING\_SW\_OUT apenas segue a entrada SW\_METER neste caso.

#### Cálculo do BSW – Dual Range

Se o parâmetro CALC\_BSW está configurado para “Dual range”, o FLOWING\_SW\_OUT é a própria entrada SW\_METER se esta for menor que LO\_SW. Caso contrário, o BSW será calculado usando resultados de análise em laboratório e a densidade da emulsão na condição de escoamento.

Se LO\_SW = 0.0, então o BSW será sempre calculado

Se LO\_SW = 100.0, então sempre utilizará a entrada FLOW\_SW\_METER.

#### Entradas do bloco

As entradas utilizadas são:

Entrada	Necessidade de link	Descrição
TEMPERATURE_METER	Mandatário	Temperatura de escoamento do líquido.
DENSITY_METER	Mandatário	Densidade do produto medido, que deverá ser na condição de escoamento obrigatoriamente para a opção Dual range.
SW_METER	Opcional	Entrada com valor de BSW medido online para valores inferiores ao especificado no parâmetro LO_SW, acima do qual será utilizado o valor calculado de BSW. Se esta entrada não estiver conectada, então será ignorada, isto é, o BSW será sempre calculado.

#### Saídas do bloco

Saídas	Descrição
FLOWING_SW_OUT	Se valor fornecido pela entrada SW_METER for inferior ao parâmetro LO_SW, então esta saída acompanhará a entrada SW_METER. Caso contrário será um valor calculado.
CTL_WATER	Fator de correção de temperatura para a água.
BASE SW	BSW calculado para a condição de temperatura base

**Cálculo do BSW – LAB\_DENS\_OIL e LAB\_DENS\_WATER**

O BSW é calculado a partir das densidades do óleo seco e da água na condição de análise em laboratório, além da densidade na condição de escoamento bem como a temperatura de escoamento medidos online.

Portanto tais cálculos pressupõe uma constância nas características (densidade base) do óleo e água produzidos.

**Cálculo do FLOWING\_SW\_OUT:**

- Calcula:  $DENS_{\text{óleo},T} = f(DENS_{\text{óleo},T_{\text{lab}}}, T)$

Onde:

$DENS_{\text{óleo},T}$  : densidade do óleo seco à temperatura de escoamento

$DENS_{\text{óleo},T_{\text{lab}}} = LAB\_DENS\_OIL$  : densidade do óleo seco à temperatura de análise no laboratório.

T : temperatura de escoamento

- Calcula:  $DENS_{\text{água},T} = f(DENS_{\text{água},15/60}, T)$

Onde:

$DENS_{\text{água},T}$  : densidade da água à temperatura de escoamento

$DENS_{\text{água},lab} = LAB\_DENS\_WATER$ : densidade da água à temperatura de análise no laboratório.

T : temperatura de escoamento

- Calcula  $BSW_T$  (parâmetro FLOWING\_SW\_OUT).

Onde:

$BSW_T$  : BSW à temperatura de escoamento

$$BSW_T = \frac{DENS_{emulsão,T} - DENS_{\text{óleo},T}}{DENS_{\text{água},T} - DENS_{\text{óleo},T}}$$

**Cálculo do BASE\_SW :**

- Calcula:  $CTL_A = f(DENS_{\text{água},15/60}, T_b)$  é o parâmetro CTL\_WATER, que converte volume da temperatura de escoamento para a temperatura base
- Calcula:  $CTL_o = f(DENS_{\text{óleo},T_{\text{lab}}}, T_{\text{lab}}, T_b)$ , que converte volume na temperatura da análise de laboratório para a temperatura de escoamento
- Calcula  $BSW_{T_b}$  (parâmetro BASE\_SW).

$$BSW_{T_b} = \frac{BSW_T * CTL_A}{BSW_T * CTL_A + (1 - BSW_T) * CTL_o}$$

**Cálculo do BSW – Lab Analysis**

Se o parâmetro CALC\_BSW está configurado para “Lab analysis”, então o valor da saída FLOWING\_SW\_OUT será calculado usando resultados da análise em laboratório exclusivamente, isto é, pressupõe uma estabilidade/regularidade na densidade base do óleo e BSW ( isto é, ocorre variações decorrentes apenas da variação da temperatura e diferença dos coeficientes de expansão térmica da água e óleo).

Esta fórmula de calcula é apresentada na API-201. – Allocation measurement no apêndice B.

**Entradas do bloco**

As entradas utilizadas são:

Entrada	Necessidade de Link	Descrição
TEMPERATURE_METER	Mandatário	Temperatura de escoamento do líquido.

**Saídas do bloco**

Saídas	Descrição
FLOWING_SW_OUT	Valor calculado do BSW na condição de escoamento.
CTL_WATER	Fator de correção de temperatura para a água.
BASE SW	BSW calculado para a condição de temperatura base

**Cálculo do BSW – LAB\_DENS\_OIL, LAB\_DENS\_WATER e XWS**

O BSW é calculado a partir dos resultados da análise de laboratório: densidade do óleo seco, densidade da água e BSW na temperatura de análise em laboratório.

Portanto tais cálculos pressupõe uma constância nas características (densidade base) do óleo e água produzidos.

#### Cálculo do FLOWING\_SW\_OUT:

Calcula :

$$X_{w,m} = \frac{X_{w,lab} * (CTL_{w,lab} / CTL_{w,m})}{X_{w,lab} * (CTL_{w,lab} / CTL_{w,m}) + (1 - X_{w,lab}) * (CTL_{o,lab} / (CTL_{o,m} * SF))}$$

Onde:

$X_{w,m}$  : BSW na condição de escoamento

$X_{w,lab}$  : BSW na condição da análise em laboratório

$CTL_{w,lab}$  : Fator de correção de temperatura para água da temperatura de análise em laboratório para temperatura base configurada em BASE\_TEMPERATURE.

$CTL_{w,m}$  : Fator de correção de temperatura para água da temperatura de escoamento para temperatura base configurada em BASE\_TEMPERATURE.

$CTL_{o,lab}$  : Fator de correção de temperatura para óleo da temperatura da análise em laboratório para para temperatura base configurada em BASE\_TEMPERATURE.

$CTL_{o,m}$  : Fator de correção de temperatura para óleo da temperatura de escoamento para temperatura base configurada em BASE\_TEMPERATURE.

SF : fator de encolhimento do óleo

#### Diagnóstico e Correção de Problemas

1.BLOCK\_ERR. Block configuration:

- As entradas de Temperatura ou Densidade não estão linkadas.

2.BLOCK\_ERR. Out of Service: bloco LCF pode permanecer no modo Out of service apesar do target mode ser Auto porque o bloco Resource está em O/S.

Indicações especiais de CURRENT\_STATUS

“Override SW used” – Problemas no cálculo de BSW. Valores de entrada de SW fora do range 0-100 % (caso CALC\_BSW =“Dual Range”).

#### Modos Suportados

O/S e AUTO.

#### Parâmetros

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	Se este parâmetro é configurado com string diferente de espaços, então este parâmetro substituirá o tag do bloco no relatório de QTR.
3 (A2) (CL)	4 CF	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16	0 to 4	0	None	S	Este parâmetro é usado para identificar o número da vazão medida.
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5 (A2) (CL)	1,3 CF	MODE_BLK Actual=3xx.xx0 Target/Normal= 4xx.xx2 – 4xx.xx4	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
7	I,1,3 OP	TEMPERATURE_METER 3xx.xx2 - 3xx.xx4	DS-65			T_UNITS	N / RO	Temperatura usada para calcular o fator de correção para a expansão térmica de um líquido.
8	I,1,3 OP	PRESSURE_METER 3xx.xx5 - 3xx.xx7	DS-65			P_UNITS	N / RO	Pressão (manométrica) usada para calcular o fator de correção para a compressibilidade de um líquido.
9	I,1,3 OP	DENSITY_METER 3xx.xx8 - 3xx.x10	DS-65			LD_UNITS	N / RO	Densidade do óleo ou emulsão dependendo da configuração.
10	I,1,3 OP	SW_METER 3xx.x11 - 3xx.x13	DS-65			%	N / RO	Porcentagem medida de areia e água misturados no óleo.
11	O,1,3 OP	BASE_DENS 3xx.x14 - 3xx.x16	DS-65			LD_UNITS	N / RO	Densidade base do óleo seco calculado.
12	O,1,3 OP	CTL_OIL 3xx.x17 - 3xx.x19	DS-65				N / RO	Fator de correção de temperatura.
13	O,1,3 OP	CPL_OIL 3xx.x20 - 3xx.x22	DS-65				N / RO	Fator de correção de pressão.
14	O,1,3 OP	CCF_OUT 3xx.x23 - 3xx.x25	DS-65				N / RO	Fator de correção combinado.
15	O,1,3 OP	FLOWING_SW_OUT 3xx.x26 - 3xx.x28	DS-65			%	N / RO	Porcentagem calculada de areia e água misturados no óleo.
16	O,1,3 OP	CTL_WATER 3xx.x29 - 3xx.x31	DS-65				N / RO	Fator de correção de temperatura.
17	O,1,3 OP	BASE_SW 3xx.x32 - 3xx.x34	DS-65			%	N / RO	Porcentagem de areia e água misturados no óleo calculado na condição base. Se for etanol, indica o percentual de água em volume na mistura etanol e água na condição base.
18	4 CF	BASE_PRESSURE 3xx.x35 - 3xx.x36	Float	101.325 kPa or 14.696 psi	101.325 kPa	P_UNITS	S / RO	Parâmetro não utilizado.
19 (A1) (CL)	4 CF	BASE_TEMPERATURE 4xx.xx5 - 4xx.xx6	Float	15.0 °C or 20.0 °C or 60.0 °F	15.0 °C	T_UNITS	S	Temperatura base para fluido de acordo com a unidade selecionada em T_UNITS.
20 (A1) (CL)	4 CF	T_UNITS 4xx.xx7	Unsigned16	1000=Kelvin 1001=Celsius 1002=Fahrenheit 1003=Rankine	Celsius	E	S	Unidade de engenharia para temperatura.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
21 (A1) (CL)	4 CF	P_UNITS 4xx.xx8	Unsigned16	1130=Pa 1132=Mpa 1133=kPa 1137=bar 1138=mbar 1139=torr 1140=atm 1141=psi 1144=g/cm <sup>2</sup> 1145=kgf/cm <sup>2</sup> 1147=inH2O 4°C 1148=inH2O 68 °F 1150=mmH2O 4°C 1151= mmH2O 68 °F 1154=ftH2O 68 °F	KPa	E	S	Unidade de engenharia para pressão estática.
22 (A1) (CL)	4 CF	LD_UNITS 4xx.xx9	Unsigned16	1097= Kg/m <sup>3</sup> 1113=API 1599 = relative density/SG	Kg/m <sup>3</sup>	E	S	Unidade de engenharia para densidade do líquido. A seleção desta unidade indica qual tabela utilizar nos cálculos dos fatores de correção (CTL e CPL).
23 (A2) (CL)	4 CF	PRODUCT_TY PE 4xx.x10	Unsigned8	0=Crude oil(1980) 1=Generalized products (1980) 2=MTBE (1980) 3=Lubricating oil (1980) 4=Water 5=Light hydrocarbon (NGL&LPG) 6=ASTM D 1250 (1952) 7=Ethanol-OIML R22 8=Ethanol-NBR 5992-80 9=Crude oil(2004) 10=Generalized products (2004) 11=MTBE (2004) 12=Lubricating oil (2004) 13=Ethanol-NBR 5992-09	0	E	S	Tipo de produto.
24 (A2) (CL)	4 CF	DENSITY_TYP E 4xx.x11	Unsigned8	1=Density at base 2=Measured density	1	E	S	Tipo de densidade.

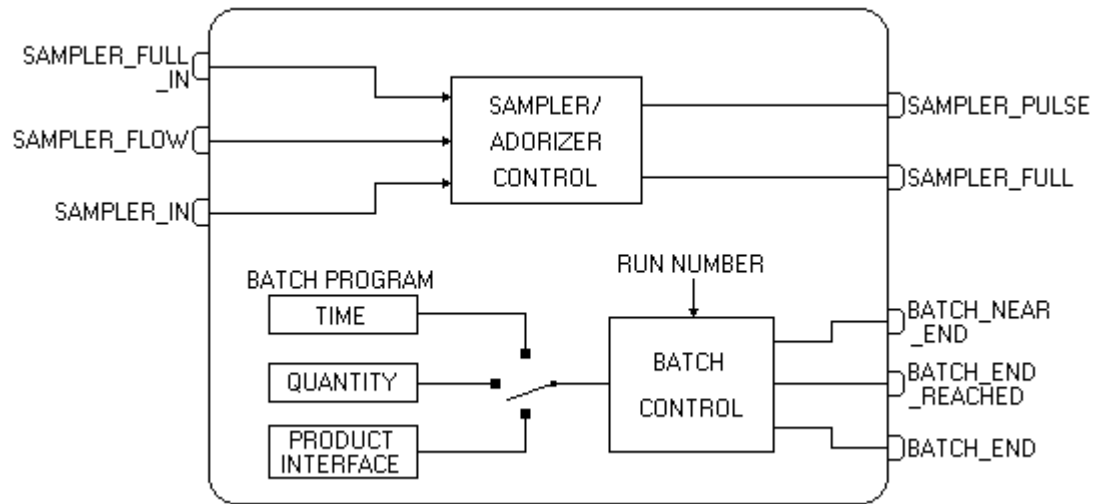
Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
25 (A2) (CL)	4 CF	HYDROMETER_CORRECTIO N 4xx.x12	Unsigned8	0=No correction 1=Correction is done	0	E	S	Correção do hidrômetro.
26 (A2) (CL)	4 CF	COEF_OF_THERMAL_EXP 4xx.x13 - 4xx.x14	Float	>= 0.0	0.0	MTBE- 1/T_UNIT S Light- P_UNITS	S	Se o produto selecionado é MTBE, significa o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base. Se o produto selecionado for Light hydrocarbon, significa a pressão de equilíbrio absoluta a 100 °F.
27 (A2) (CL)	2 CF	MF 4xx.x15 - 4xx.x16	Float	0.8 to 1.2	1.0	Na	S	MF usado no cálculo do fator de correção combinado (CCF).
28 (A2) (CL)	4 CF	CALC_BSW 4xx.x17	Unsigned8	0=None 1=Dual range 2=Lab analysis	0	Na	S	Seleciona uma das possíveis formas de cálculo do BSW. Se o produto for etanol, o BSWb é sempre calculado independentemente da configuração deste parâmetro.
29 (A2) (CL)	2 CF	LO_SW 4xx.x18 - 4xx.x19	Float	0.0 to 100.0 0.0 = Always calculated 100.0 = Never calculated	0.0	%	S	Limite inferior a partir do qual passa a ser calculado o BSW, se selecionado em CALC_BSW a opção "Dual range".
30 (A2) (CL)	2 CF	LAB_TEMP 4xx.x20 - 4xx.x21	Float		15	T_UNITS	S	Temperatura na qual foi realizada a análise em laboratório para obter o XWS.
31 (A2) (CL)	2 CF	LAB_DENS_WATER 4xx.x22 - 4xx.x23	Float	>= 0.0	1000	LD_UNIT S	S	Densidade da água na condição da análise de laboratório (LAB_TEMP).
32 (A2) (CL)	2 CF	LAB_DENSITY_OIL 4xx.x24 - 4xx.x25	Float	>= 0.0	900	LD_UNIT S	S	Densidade do óleo na condição da análise de laboratório (LAB_TEMP).
33 (A2) (CL)	2 CF	LAB_SW 4xx.x26 - 4xx.x27	Float	0 to 100	0	%	S	Valor do BSW obtido na condição da análise de laboratório (LAB_TEMP).
34 (A2) (CL)	2 CF	SF 4xx.x28 - 4xx.x29	Float	1=disabled 0< SF <= 1	1	Na	S	Fator de encolhimento obtido de análise em laboratório.
35	3 OP	F 3xx.x37 - 3xx.x38	Float			1/P_UNITS	N / RO	Fator de compressibilidade.
36	3 MN	CURRENT_STATUS 3xx.x39	Bitstring[2]	See Block Options	0	Na	N/ RO	Status atual. Similar ao BATCH_STATUS.
37	OP	PE_TF 3xx.x40 - 3xx.x41	Float			P_UNITS	N / RO	Pressão de equilíbrio na temperatura de escoamento.
38		UPDATE_EVT 3xx.x42 - 3xx.x48 4xx.x30	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
39		BLOCK_ALM 3xx.x49 - 3xx.x55 4xx.x31	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpo, caso o subcode foi modificado.

Legenda: E – Parâmetro Enumerado; NA – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não-volátil; S – Estático; I – Parâmetro de Entrada; O-Parâmetro de Saída  
AA-Nível de Administrador; A1 – Nível 1; A2 – Nível 2  
RA –Restrição ao Administração; R1 – Restrição nível 1; R – Restrição nível 2  
CL = 86 bytes (inclui block tag e profile); V1-73 bytes; V2-52 bytes; V3-8 bytes; V4-5 bytes;  
HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), MN (Manutenção)

## SBC – Controle de Amostrador e Batelada

### Esquemático



### Descrição

Este bloco realiza as seguintes funções:

1. Controle de amostrador para líquido e gás, bem como odorizador.
2. Controle de batelada para líquido e gases, cuja programação pode ser em termos de:
  - volume/massa,
  - período de tempo pré-definido,
  - detecção de interface de produtos líquidos diferentes.

### Controle de Amostrador/Odorizador

A saída SAMPLE\_PULSE poderá ser utilizada para solicitar ao amostrador a coleta de uma amostra do produto medido e ao final de um período o volume coletado seria enviado para análise em laboratório (amostrador proporcional).

Esta saída será acionada toda vez que a totalização acumular o volume especificado em VOLUME\_PULSE e por um tempo especificado em SAMPLE\_PULSE\_WIDTH.

Para calcular o valor de configuração de VOLUME\_PULSE utilizar a seguinte fórmula:

$$VOLUME\_PULSE = \frac{Q * T * SAMPLER\_TVOL}{SAMPLER\_TVOL}$$

Onde:

Q: vazão média de operação

T: período de tempo para coletar as amostras

SAMPLER\_TVOL: volume total das amostras (limitado pela capacidade do amostrador)

SAMPLE\_GRAB\_VOL: volume de cada amostra

Exemplo : A vazão média de operação é 160m<sup>3</sup>/h e deseja-se que num período de 12 horas o amostrador tenha coletado 5 litros sendo cada amostra de volume 4 cm<sup>3</sup>.

Q=160 m<sup>3</sup>/h

T=12 horas

SAMPLER\_TVOL = 5 litros = 5E-3 m<sup>3</sup>

SAMPLE\_GRAB\_VOL= 4 cm<sup>3</sup> = 4E-6 m<sup>3</sup>

$$VOLUME\_PULSE = \frac{160 * 12 * 4E-6}{5E-3} = 1,536 \text{ m}^3$$

Sendo o intervalo de tempo entre pulsos calculado da seguinte forma:

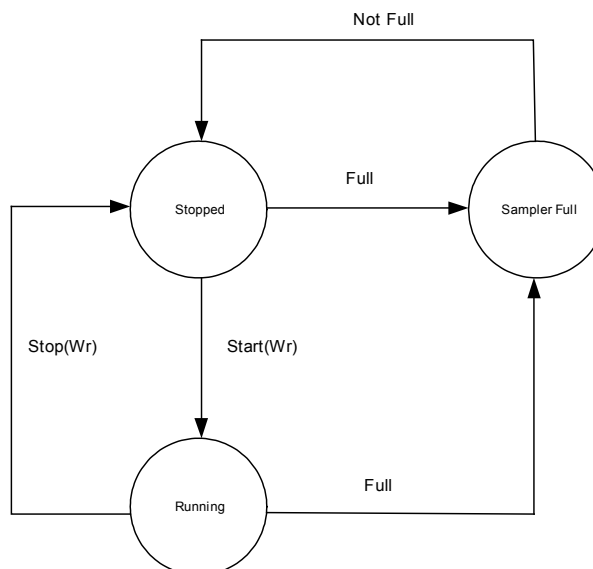
160 m<sup>3</sup> ----- 3600 s

1,536 m<sup>3</sup> ----- t

$$t = \frac{1,536 * 3600}{160} = 34,5 \text{ segundos.}$$

160





## Programação de Batelada

Este bloco permite trabalhar com diferentes tipos de bateladas conforme descrito no item a seguir, bem como produtos gasosos ou líquidos.

O parâmetro STRATEGY tem a importante função de definir qual a malha de medição será submetida a programação e controle de bateladas deste bloco. Portanto os possíveis tipos de blocos das malhas associadas são: GT, GST, LT e LST.

Definida a malha de medição uma série de informações serão trocadas entre os blocos, como por exemplo:

- monitoração da vazão para detectar o fim de fato da transferência;
- ID do produto medido : encerrada a última batelada, a medição continua utilizando o ID do produto desta última batelada.
- Indicação do início e fim da batelada

## Tipos de Batelada

O tipo de batelada é selecionado através do parâmetro BATCH\_TYPE, que pode ser configurado somente se o estado for "Not transfer". A seguir tem-se uma descrição para cada um dos tipos suportados, bem como parâmetros de configuração/programação.

### Batelada de Volume/Massa (BATCH\_TYPE=Quantity)

Neste tipo de batelada programa-se um volume/massa desejada a ser transferida e que determinará o fim da batelada. As bateladas se referem ao tipo de produto selecionado no bloco de medição (GT ou LT), portanto na programação das bateladas configura-se apenas a quantidade.

Entrada / Saída	Mnemônico	Interpretação	Comentários
Saída	BATCH_NEAR_END	Indica que está próximo do fim/valor programado para a batelada.	Esta saída é ativada quando a quantidade transferida atinge o percentual configurado em NEAR_END do valor programado. Esta saída pode ser utilizada para comandar válvula de vazão alta.
Saída	BATCH_END_REACHED	Indica o término programado para a batelada.	Esta saída é ativada, quando a quantidade programada para a batelada é atingida. Utilizada para comandar válvula.
Saída	BATCH_END	Indica o fim de fato da transferência.	Esta saída é ativada, quando a quantidade programada para a batelada é atingida e parou a transferência de produto e decorrido um tempo especificado em TIME_DELAY. Esta saída permanece ativada até o início de uma nova batelada.

Parâmetros utilizados na programação da batelada:

- TOT\_TYPE : seleciona o tipo de variável a ser comparado com o valor programado pelo usuário. Este parâmetro pode ser configurado somente no estado “Not transfer”.
- BATCH\_SIZE : quantidade programada para as próximas 10 bateladas. Não é permitido alterar a configuração do primeiro elemento se a batelada já foi iniciada, sendo recomendado o comando “Cancel” para encerrar a batelada em curso. Também não é permitido iniciar uma batelada se o valor programado no primeiro elemento for zero. O valor programado refere-se à soma dos totalizadores sob condições normal e anormal.
- NEAR\_END : percentual para indicar próximo do fim da batelada, que pode ser utilizado para fechar válvula de vazão alta.
- TIME\_DELAY : após atingir a quantidade programada para a batelada e a vazão ir para zero, aguarda-se o tempo configurado neste parâmetro para encerrar de fato a batelada.
- VOLUME\_MASS\_DELAY : A saída BATCH\_END\_REACHED será ativada antecipadamente para comandar fechamento de válvula, pois o volume na tubulação ainda será transferido e medido.
- BATCH\_IDx : identificação da batelada
- CARRIER\_IDx: identificação do transportador

#### Aplicação típica

Medição de produto líquido sempre do mesmo tipo na qual a batelada é programada por volume bruto na condição base. Existem duas válvulas ON/OFF para controle da transferência, uma de vazão alta e outra para ajuste fino.

Ao atingir o valor programado as válvulas são fechadas e o encerramento de fato da batelada ocorre somente após a vazão ir para zero e depois de decorrido o tempo configurado em TIME\_DELAY.

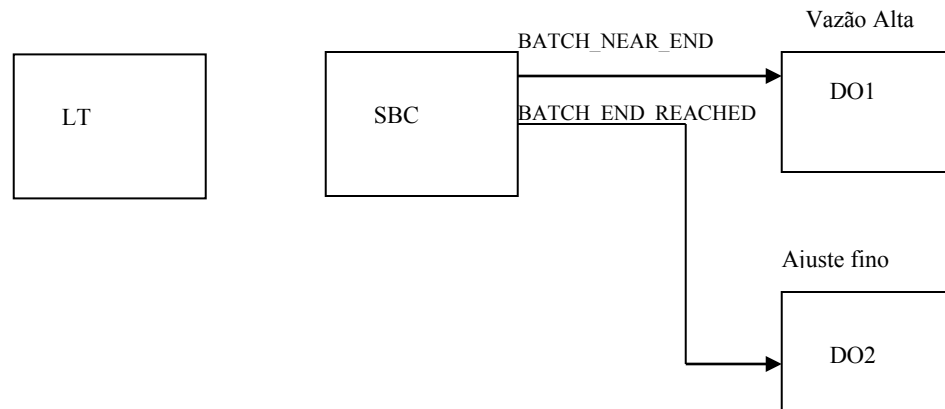
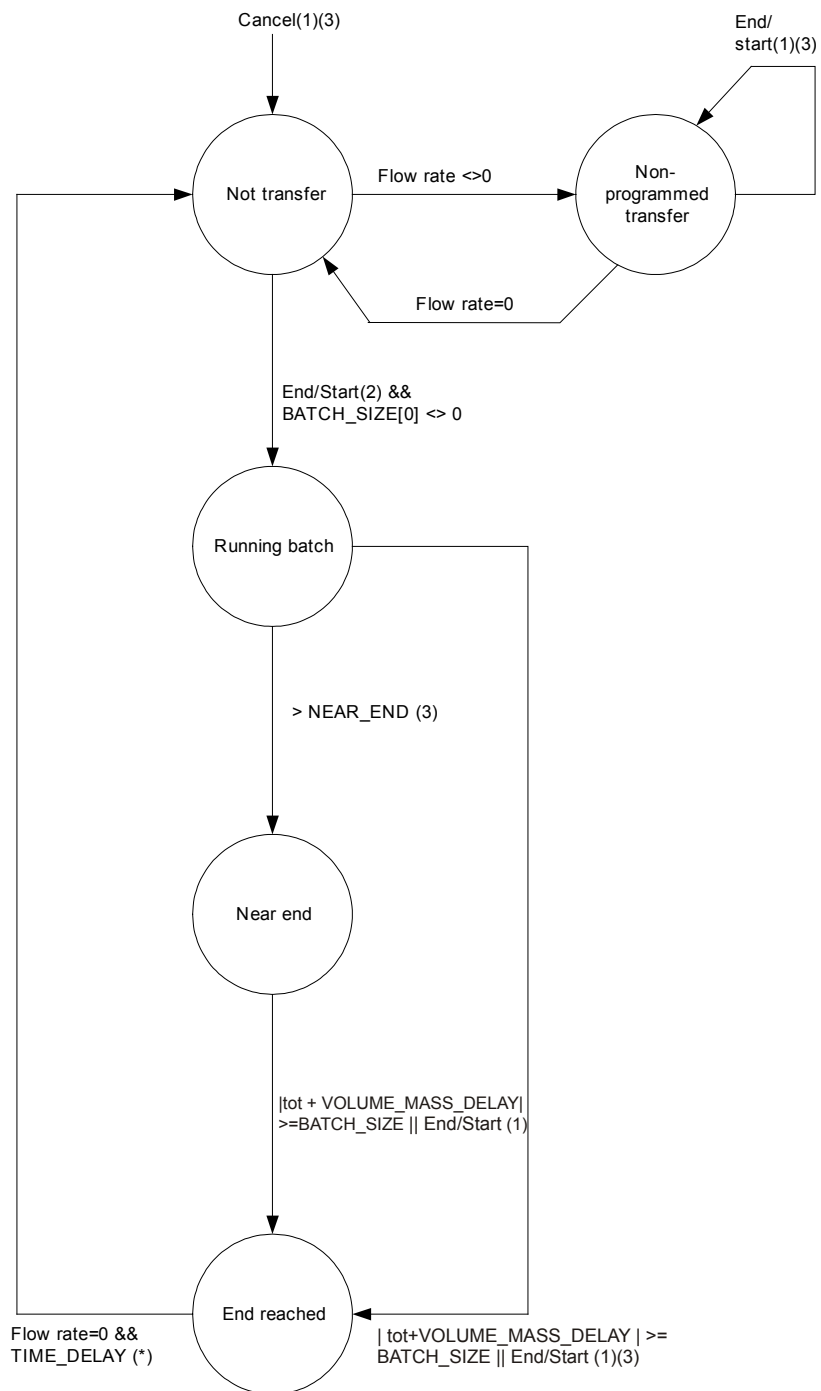


Diagrama de estado



- (\*) the report is generated
- (1) Activate BATCH\_END\_REACHED
- (2) Deactivate BATCH\_END\_REACHED and BATCH\_NEAR\_END
- (3) Activate BATCH\_NEAR\_END

**Batelada por Tempo (BATCH\_TYPE=Time)**

Na batelada por tempo, a programação, início e fim da batelada são definidos por data e hora e se referem ao produto selecionado no bloco de medição (GT ou LT).

Entrada / Saída	Mnemônico	Interpretação	Comentários
Saída	BATCH_END_REACHED	Indica o término programado para a batelada.	Esta saída é ativada, quando a data e hora programada para o fim da batelada é atingida. Utilizada para comandar fechamento de válvula.
Saída	BATCH_END	Indica o fim de fato da transferência.	Esta saída é ativada, quando a data e hora programada para o fim da batelada é atingida e parou a transferência de produto e decorrido um tempo especificado em TIME_DELAY. Esta saída permanece ativada até o início de uma nova batelada.

Parâmetros utilizados na programação da batelada:

- BATCHx\_START\_TIME e BATCHx\_END\_TIME : data e hora programado para o início e fim das próximas 10 bateladas. A programação é fornecida nos parâmetros TEMP\_START\_TIME e TEMP\_END\_TIME e ao solicitar a inclusão desta programação, a mesma será verificada em termos de consistência (TEMP\_END\_TIME posterior a TEMP\_START\_TIME, ambos posteriores a data/hora atual e sem intersecção com a programação existente) e inserida na ordem cronológica da programação existente. . Não é permitido deletar a programação do primeiro elemento se a batelada já foi iniciada, sendo recomendado o comando "Cancel" para encerrar a batelada em curso.

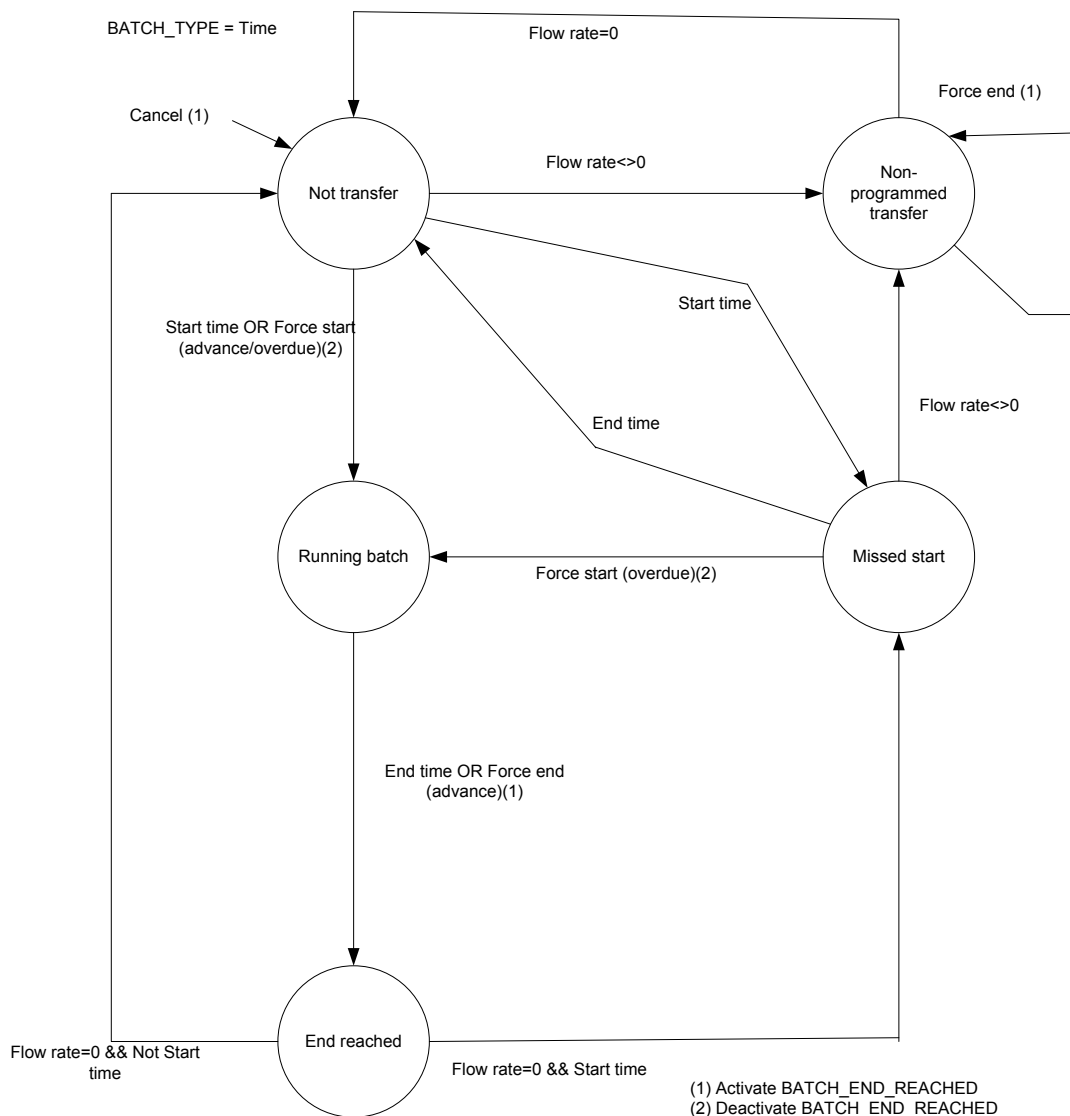
O formato para data e hora é o seguinte:

Elemento	Descrição	Range / Interpretação
1	Segundo	0 - 59
2	Minuto	0 - 59
3	Hora	0 - 23
4	Dia da semana	1=Segunda-feira,... 7=Domingo
5	Dia do mês	1 - 31
6	Mês	1=Janeiro,... 12=Dezembro
7	Ano	00 - 99

- BATCH\_IDx : identificação da batelada
- CARRIER\_IDx: identificação do transportador

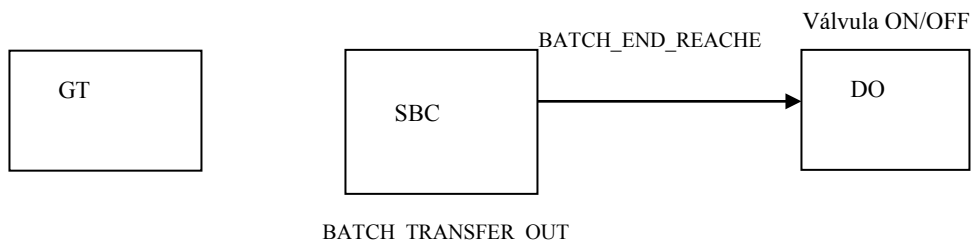
**Procedimento no power up**

- Verifica se o BATCHx\_END\_TIME é anterior a data/hora atual, então batelada programada é removida. Continua a verificar para as bateladas posteriores. Se o início da próxima batelada ainda não foi atingido, então o estado será "Not Transfer".
- Verifica se apenas o BATCHx\_START\_TIME é anterior à data/hora atual. Se o estado antes do power down era "Running batch", "End reached", "Missed start" ou "Non-programmed transfer", então permanecerá no estado anterior. Mas se o estado antes do power down era "Not transfer", então o estado será "Missed start".



**Aplicação típica**

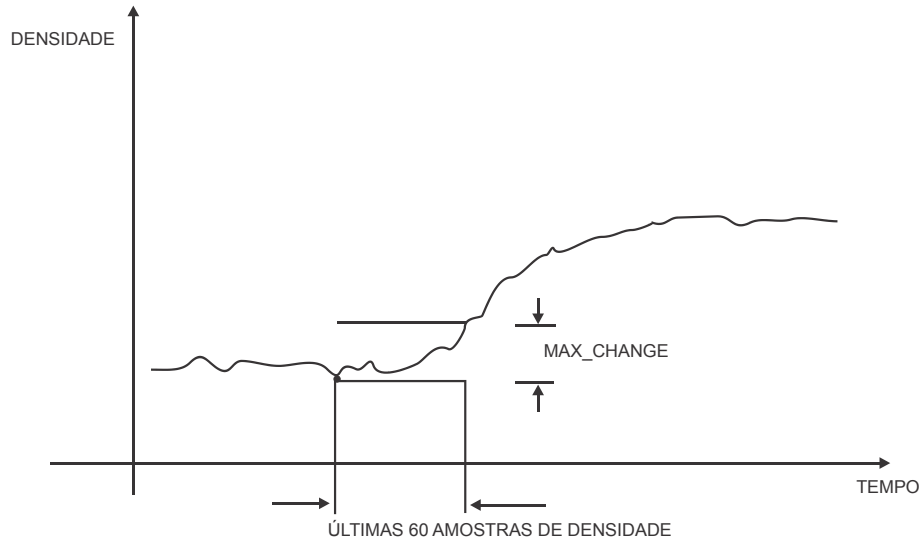
Medição de gás natural na qual a batelada é programada por data e hora para início e fim.



**Batelada de Produtos Diferentes (BATCH\_TYPE=Product interface)**

Neste tipo de batelada, ocorre transferência de produtos líquidos em sequência, tipicamente de produtos de diferentes densidades de forma que não ocorra mistura. Define-se uma variação máxima de uma variável a ser monitorada (tipicamente a densidade), se a variação for superior ao especificado, considera-se fim de batelada e início de uma nova batelada. O tipo de produto de cada batelada é programado em BATCH\_PRODUCT\_ID e o correspondente bloco de medição (bloco LT) reflete o valor da batelada atual.

A batelada é automaticamente encerrada pela detecção na variação da densidade, quando esta variação for superior ao especificado em MAX\_CHANGE. Existe também uma forma de especificar o volume no duto (VOLUME\_MASS\_DELAY) entre o medidor de densidade e a válvula que faz o corte/separação dos produtos, portanto após a detecção da interface entre os produtos de densidade diferentes.

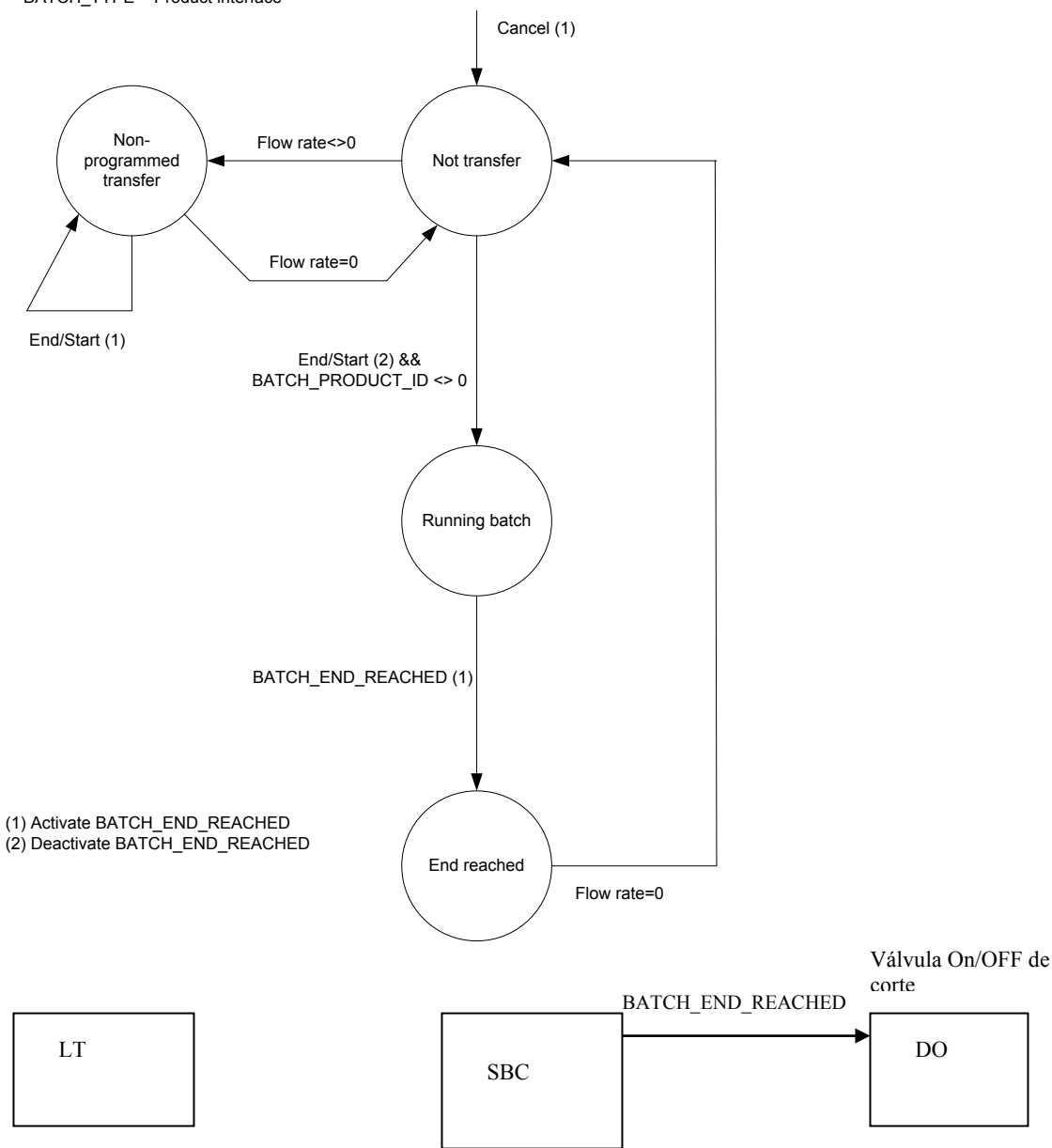


Entrada / Saída	Mnemônico	Interpretação	Comentários
Saída	BATCH_END_REACHED	Após a detecção da interface e medido o volume correspondente a VOLUME_MASS_DELAY	Esta saída é ativada, quando a interface entre produtos diferentes é detectada e transferido o volume na condição de escoamento correspondente a VOLUME_MASS_DELAY.
Saída	BATCH_END	Indica o fim de fato da transferência.	Esta saída é ativada, quando atingiu a interface (BATCH_END_REACHED) e parou a transferência de produto e decorreu TIME_DELAY. Esta saída permanece ativada até o início de uma nova batelada.

Parâmetros utilizados na programação da batelada :

1. MAX\_CHANGE : Máxima variação da densidade para ser considerado o mesmo tipo de produto e portanto a mesma batelada.
- VOLUME\_MASS\_DELAY : volume na tubulação entre o medidor de densidade (detecção da interface) e a válvula acionada pela saída BATCH\_END\_REACHED. Valor igual a zero desabilita esta funcionalidade.
- TIME\_DELAY : quando a vazão vai para zero, aguarda-se o tempo configurado neste parâmetro antes de mudar para o estado "Not transfer".
- BATCH\_PRODUCT\_ID : Este parâmetro deve conter os tipos de produtos transferidos em sequência. Não é permitido alterar a configuração do primeiro elemento se a batelada já foi iniciada, sendo recomendado o comando "Cancel" para encerrar a batelada em curso.
- BATCH\_IDx : identificação da batelada
- CARRIER\_IDx: identificação do transportador
- A vazão é monitorada de modo que a determinar o início e fim das bateladas sequenciais.

BATCH\_TYPE = Product interface



Algumas restrições para batelada tipo "Product Interface":

- Não suportado se o bloco SBC estiver associado a malha de medição de gás, station de líquido ou gás
- Estando o bloco SBC associado a uma malha de medição de líquido e configurado para batelada tipo "Product Interface", o bloco LT correspondente realizará somente os cálculos relativos à batelada. Os demais períodos (hora, dia e mês) permanecerão com valores default.

**Diagnóstico e Correção de Problemas**

1. BLOCK\_ERR. Block configuration: esta indicação pode ocorrer devido aos seguintes problemas:

- Se BATCH\_TYPE=Product interface e selecionada uma malha de medição de gás;
- Se SAMPLER\_FLOW\*SAMPLE\_PULSE\_WIDTH > VOLUME\_PULSE
- Se BATCH\_TYPE = Quantity, TOT\_TYPE = Qv / IV e a malha de medição é Station.
- Se não houver uma malha de medição correspondente ao valor do parâmetro STRATEGY.

**Parâmetros**

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./ Modo	Descrição
1	1,2,3,4	ST_REV	Unsigned16		0	None	S / RO	
2		TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3 (A2) (CL)	4 CF	STRATEGY 4xx.xx0	Unsigned16	1 to 4, 253-GST, 254-LST	0	None	S	Este parâmetro é usado para identificar o número da vazão medida.
4	4	ALERT_KEY 4xx.xx1	Unsigned8	1 to 255	0	None	S	
5(A2) (CL)	1,3 CF	MODE_BLK Target/Normal - 4xx.xx2 - 4xx.xx4 Actual - 3xx.xx0	DS-69		Auto	Na	S	Veja o parâmetro Modo.
6	1,3 CF, MN	BLOCK_ERR 3xx.xx1	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	I,1 OP	SAMPLER_FU LL_IN 4xx.xx5 - 4xx.xx6	DS-66				N	Esta entrada indica se o amostrador já está cheio, o que faz pára a geração de pulsos para o amostrador (SAMPLE_PULSE).
8	I,1 OP	SAMPLER_FL OW 4xx.xx7 - 4xx.xx9	DS-65				N	Variável em função da qual são gerados os pulsos para o amostrador.
9	I,1 OP	SAMPLER_IN 4xx.x10 - 4xx.x12	DS-65				N	Variável utilizada para determinar se o amostrador está cheio.
10	O,1 OP	BATCH_NEAR END 3xx.xx2 - 3xx.xx3	DS-66				N / RO	Indica que a batelada atual está próxima do final. Esta saída ficará em TRUE até o término da batelada.
11	O,1 OP	BATCH_END REACHED 3xx.xx4 - 3xx.xx5	DS-66				N / RO	Indica que o valor programado para a batelada foi atingido. Encerramento de fato da batelada pode depender do usuário conforme configuração.
12	O,1 OP	BATCH_END 3xx.xx6 - 3xx.xx7	DS-66				N / RO	Indica o final de uma batelada até iniciar uma nova batelada.
13	O,1 OP	SAMPLE_PUL SE 3xx.xx8 - 3xx.x09	DS-66				N/ RO	Saída para acionar a obtenção de uma amostra.



Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
14	O,1 OP	SAMPLER_FULL 3xx.x10 - 3xx.x11	DS-66				N/ RO	Indica que o volume total coletado atingiu o valor configurado em SAMPLER_TVOL.
15 (A2) (CL)	2 CF	VOLUME_PULSE 4xx.x13 - 4xx.x14	Float	0.0=disabled >= 0.0	0.0	LV	S	Volume na condição de escoamento referente a um pulso para o amostrador.
16(A2) (CL)	2 CF	SAMPLE_PULSE_WIDTH 4xx.x15	Unsigned8	1 to 10	1	Sec	S	Largura do pulso para o amostrador.
17(A2) (CL)	2 CF	SAMPLE_GRA B_VOL 4xx.x16 - 4xx.x17	Float	0.0=disabled >= 0.0	0.0	LV	S	Volume coletado a cada captura (grab).
18(A2) (CL)	2 CF	SAMPLER_TVOL 4xx.x18 - 4xx.x19	Float	>= 0 0=endless	0	LV	S	Volume total a ser coletado pelo amostrador.
19(A2) (CL)	2 CF	SAMPLER_IN_HI 4xx.x20 - 4xx.x21	Float	0.0=disabled >= 0	0		S	Amostrador será considerado cheio se a entrada SAMPLER_IN for superior a este parâmetro por 2 segundos, no mínimo.
20	1 OP	SAMPLER_CMD 4xx.x22	Unsigned8	0=Stopped 1=Start(Wr) 2=Running 3=Stop(Wr) 4=Sampler full	0	E	D	Comando para iniciar a coleta da amostra
21	2 CF	BATCH_TYPE 4xx.x23	Unsigned8	0=Quantity 1=Time 2=Product interface	0	E	S	Define o critério para início e fim da batelada.
22	2 CF	TOT_TYPE 4xx.x24	Unsigned8	0=Qv / IV 1=Qb / GSV 2=Qm / NSV 3=Energy / Mass	1	E	S	Tipo de variável a ser totalizada e comparada ao BATCH_SIZE.
23	2 PG1	BATCH_SIZE 4xx.x25 - 4xx.x44	Float[10]		0	V/M/EN	N	Programação das bateladas através do tamanho de cada uma. O primeiro elemento é a batelada atual, a ser iniciada ou em curso.
24	2 CF	NEAR_END 4xx.x45 - 4xx.x46	Float	50 to 100	95	%	S	Especifica uma porcentagem do tamanho da batelada a ser atingida para ativar a saída BATCH_NEAR_END.
25	2 CF	TIME_DELAY 4xx.x47	Unsigned16	0 to 65535	10	S	S	Tempo para finalizar a batelada e ativar a saída BATCH_END
26	3 PG2	BATCH_TIME_CMD 4xx.x48	Unsigned8	0 = None 1 to 10 = Delete entry 1... 10 (Wr) 254 = Inconsistent entry 255 = Insert (Wr)	0	E	D	Comando para apagar determinada batelada do tipo tempo ou inserir uma nova batelada cujo início e fim estão configurados em TEMP_START_TIME e TEMP_END_TIME. A nova batelada será inserida automaticamente na posição da ordem cronológica.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
27	3 PG2	TEMP_START_TIME 4xx.x49 - 4xx.x55	Unsigned8[7]				N	Data e hora do início da batelada a ser programada.
28	3 PG2	TEMP_END_TIME 4xx.x56 - 4xx.x62	Unsigned8[7]				N	Data e hora do fim da batelada a ser programada.
29	1 PG2	BATCH1_START_TIME 3xx.x12 - 3xx.x18	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 1.
30	1 PG2	BATCH1_END_TIME 3xx.x19 - 3xx.x25	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 1.
31	1 PG2	BATCH2_START_TIME 3xx.x26 - 3xx.x32	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 2.
32	1 PG2	BATCH2_END_TIME 3xx.x33 - 3xx.x39	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 2.
33	1 PG2	BATCH3_START_TIME 3xx.x40 - 3xx.x46	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 3.
34	1 PG2	BATCH3_END_TIME 3xx.x47 - 3xx.x53	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 3.
35	1 PG2	BATCH4_START_TIME 3xx.x54 - 3xx.x60	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 4.
36	1 PG2	BATCH4_END_TIME 3xx.x61 - 3xx.x67	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 4.
37	1 PG2	BATCH5_START_TIME 3xx.x68 - 3xx.x74	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 5.
38	1 PG2	BATCH5_END_TIME 3xx.x75 - 3xx.x81	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 5.
39	3 PG2	BATCH6_START_TIME 3xx.x82 - 3xx.x88	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 6.
40	3 PG2	BATCH6_END_TIME 3xx.x89 - 3xx.x95	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 6.

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
41	3 PG2	BATCH7_START_TIME 3xx.x96 - 3xx.102	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 7.
42	3 PG2	BATCH7_END_TIME 3xx.103 - 3xx.109	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 7.
43	3 PG2	BATCH8_START_TIME 3xx.110 - 3xx.116	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 8.
44	3 PG2	BATCH8_END_TIME 3xx.117 - 3xx.123	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 8.
45	3 PG2	BATCH9_START_TIME 3xx.124 - 3xx.130	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 9.
46	3 PG2	BATCH9_END_TIME 3xx.131 - 3xx.137	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 9.
47	3 PG2	BATCH10_START_TIME 3xx.138 - 3xx.144	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do início da batelada 1.
48	3 PG2	BATCH10_END_TIME 3xx.145 - 3xx.151	Unsigned8[7]				N / RO	Data e hora do fim da batelada 10.
49	PG3	BATCH_PRODUCT_ID 4xx.x63 - 4xx.x72	Unsigned8[10]	1 to 10	0	Na	N	Define o ID do produto para cada batelada do tipo "Interface de produto".
50	2 CF	MAX_CHANGE 4xx.x73 - 4xx.x74	Float	> 0.0	10.0	LD	S	Este parâmetro especifica a mudança necessária de densidade para considerar o fim de uma batelada e começo de uma nova.
51	2 CF	VOLUME_MASS_DELAY 4xx.x75 - 4xx.x76	Float	> 0.0	2.0	V / M	S	Indica o volume/massa do fluido na tubulação entre o medidor de densidade e a válvula de corte/separação dos produtos.
52	4 PGx	BATCH_ID1 4xx.x77 - 4xx.x80	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 1 (corrente)
53	4 PGx	BATCH_ID2 4xx.x81 - 4xx.x84	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 2
54	4 PGx	BATCH_ID3 4xx.x85 - 4xx.x88	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 3

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
55	4 PGx	BATCH_ID4 4xx.x89 - 4xx.x92	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 4
56	4 PGx	BATCH_ID5 4xx.x93 - 4xx.x96	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 5
57	4 PGx	BATCH_ID6 4xx.x97 - 4xx.100	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 6
58	4 PGx	BATCH_ID7 4xx.101 - 4xx.104	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 7
59	4 PGx	BATCH_ID8 4xx.105 - 4xx.108	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 8
60	4 PGx	BATCH_ID9 4xx.109 - 4xx.112	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 9
61	4 PGx	BATCH_ID10 4xx.113 - 4xx.116	Visiblestring[8]		Blank	Na	N	Tag de descrição da batelada 10
62	PGx	CARRIER_ID1 4xx.117 - 4xx.124	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 1 (corrente)
63	PGx	CARRIER_ID2 4xx.125 - 4xx.132	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 2
64	PGx	CARRIER_ID3 4xx.133 - 4xx.140	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 3
65	PGx	CARRIER_ID4 4xx.141 - 4xx.148	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 4
66	PGx	CARRIER_ID5 4xx.149 - 4xx.156	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 5
67	PGx	CARRIER_ID6 4xx.157 - 4xx.164	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 6
68	PGx	CARRIER_ID7 4xx.165 - 4xx.172	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 7
69	PGx	CARRIER_ID8 4xx.173 - 4xx.180	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 8
70	PGx	CARRIER_ID9 4xx.181 - 4xx.188	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 9
71	PGx	CARRIER_ID10 4xx.189 - 4xx.196	Visiblestring[16]		Blank	Na	N	Transportador da batelada 10

Idx	Tipo/Visualização	Parâmetro	Tipo do Dado (compr.)	Faixa Válida/Opções	Valor Default	Unid.	Armaz./Modo	Descrição
72	1 OP	BATCH_STATE 4xx.197	Unisnged8	0=Not Transfer 1=Running batch 2=Near end 3=End reached 4=End/Start (Wr) 5=Missed start 6=Non-programmed transfer 7=Force start (Wr) 8=Force end (Wr) 9=Cancel (Wr)	0	E	N	Indica o estado da batelada, bem como permite ao usuário interromper uma batelada.
73		UPDATE_EVT 3xx.152 – 3xx.158 4xx.198	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança ao dado estático.
74	3	BLOCK_ALM 3xx.159 – 3xx.165 4xx.199	DS-72			Na	D	O Block Alarm é utilizado para todas as falhas de configurações, hardwares, conexões ou problemas de sistema no bloco. A causa do alerta é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo, ajustará o status Active no atributo Status. Quando o status Unreported for removido pelo Alert reporting task, outro alerta do bloco poderá ser reportado sem que o status Active seja limpadado, caso o subcode foi modificado.

CL = 57 bytes (inclui block tag e profile); V1-105 bytes; V2-85 bytes; V3-106 bytes; V4-85 bytes.

HFCView: OP (Operação), CF (Configuração), PGx (PG1, PG2, PG3), PG1 (Programação Batelada - Quantidade), PG2 (Programação Batelada - Tempo), PG3 (Programação Batelada - Interface), MN (Manutenção)

## Discriminação e Formatação de Dados Numéricos

A discriminação proposta abaixo se refere apenas à medição de líquidos e segue determinações das normas API-12.2.2 e API-12.2.3. Quanto à medição de gás, deve ser mantida a formatação/discriminação da versão 3.

Na tabela a seguir, o número de dígitos mostrado como (X) antes do ponto decimal são apenas com propósito ilustrativo, e pode ter um valor maior ou menor que o número ilustrado de (X).

O número de dígitos mostrado como (x) após o ponto decimal são muito específicos, pois eles definem o nível de discriminação exigido para cada valor descrito.

Tabelas 8 e 9 têm letras, tais como ABCD.xx, à esquerda do ponto decimal, neste caso as letras representam o tamanho atual do valor antes do decimal e são pretendidas para serem específicas, não ilustrativas.

Em casos onde um valor é mostrado com o número 5 na última casa decimal, tal como XX.x5, isto significa que o valor da última casa decimal deve ser arredondado ou para 0 ou para 5, nenhum outro valor é permitido [API 12.2.3 – pag. 15].

Classe	Formato	Comentários	Ref.
1-DD1	XX.X	Uma casa decimal	API 12.2.3 – Tab. 3 – pag. 15
2-DD2	X.XX	Duas casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 9 – pag. 18
3-DD3	X.XXX	Três casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 9 – pag. 18
4-DD4	X.XXXX	Quatro casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 8 – pag. 17
5-DD5	X.XXXXX	Cinco casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 8 – pag. 17
7-DD7	0.00000XX 0.0000XXX 0.000XXXX 0.00XXXXX	Sete casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 5 – pag. 16
8-DD8	0.000000XX 0.00000XXX 0.0000XXXX 0.000XXXXX	Oito casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 5 – pag. 16
9-DD9	0.000000XXX 0.00000XXXX 0.0000XXXXX	Nove casas decimais	API 12.2.3 – Tab. 5 – pag. 16
10-DD10	XX.0	Uma casa decimal igual a zero	API 12.2.3 – Tab. 4 – pag. 16
15-DD15	XXXX.5	Uma casa decimal sendo sempre 0 ou 5	API 12.2.2 – Tab. 2 – pag. 6
25-DD25	XX.X5	Duas casas decimais sendo a última sempre 0 ou 5	API 12.2.3 – Tab. 3 – pag. 15
45-DD45	X.XXX5	Quatro casas decimais sendo a última sempre 0 ou 5	API 12.2.2 – Tab. 2 – pag. 6
50-SD5	AB.XXX ABC.XX ABCD.X ABCDE.0	Cinco dígitos significativos.	API 12.2.3 – Tab. 8 – pag. 17
60-SD6	AB.XXXX ABC.XXX ABCD.XX ABCDE.X	Seis dígitos significativos	API 12.2.3 – Tab. 9 – pag. 18
65-SD65T	ABCDE.x ABCD.xx ABC.xxx AB.xxx	Cinco ou seis (dezena) dígitos significativos	API 5.6. – Tab.E-2
67-SD67T	AB.XXXXX A.XXXXX 0.XXXXXX 0.0XXXXXX	Seis ou sete(dezena) dígitos significativos	API 12.2.3 – Tab. 9 – pag. 18
68-SD67H	ABC.XXXX AB.XXXX A.XXXXX 0.XXXXXX	Seis ou sete(centena) dígitos significativos	API 12.2.3 – Tab. 9 – pag. 18
79-DD79	0.0000XXX 0.00000XXXX	7 casas decimais se maior ou igual a 1E-5 9 casas decimais se menor que 1E-5	API 12.2.2. – Tab. 5 – pag. 16
102-ISD2	AB,CDE,FGH	Integer32 com 2 dígitos significativos	API 12.2.3 – Tab. 7 – pag. 17
104-ISD4	ABC,DEF,GHI	Integer32 com 4 dígitos significativos	API 12.2.3 – Tab. 7 – pag. 17

(\*) As definições das discriminações tipo DD1 a DD45, pode ser extrapolada, de forma a desconsiderar os dígitos a esquerda do ponto decimal ou mesmo o número de dígitos zero a direita do ponto decimal.

## Estruturas de Dados Padrão

### Date

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.	Faixa
1	Milli-seconds xxx xx0	Unsigned16	2	0...59999
2	Minutes xxx xx1	Unsigned8	1	0...59
3	Hours xxx xx2	Unsigned8	1	0...23
4	Day of week (bit 5-7)& Day of month (bits 0-4) xxx xx3	Unsigned8	1	1...7 1...31
5	Month xxx xx4	Unsigned8	1	1...12
6	Year xxx xx5	Unsigned8	1	0...99

### Time Difference

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.	Faixa
1	Number of milli-seconds xxx xx0 - xxx xx1	Unsigned32	4	0...134,217,727
2	Number of days xxx xx2	Unsigned16	2	0...65535

### Block Structure – DS-64

Esta estrutura de dados contém os atributos de um bloco.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Block Tag	VisibleString	32
2	DD MemberId	Unsigned32	4
3	DD ItemId	Unsigned32	4
4	DD Revision	Unsigned16	2
5	Profile	Unsigned16	2
6	Profile Revision	Unsigned16	2
7	Execution Time	Unsigned32	4
8	Period of Execution	Unsigned32	4
9	Number of Parameters	Unsigned16	2
10	Next FB to Execute	Unsigned16	2
11	Starting Index of Views	Unsigned16	2
12	NumberofVIEW_3	Unsigned8	1
13	NumberofVIEW_4	Unsigned8	1

### Valor & Status –Estrutura Float – DS-65

Esta estrutura de dados consiste dos parâmetros de valor e status dos parâmetros float que são Entradas ou Saídas.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	Status xxx xx0	Unsigned8	1
2	Value xxx xx1 - xxx xx2	Float	4

### Valor & Status – Estrutura Discreta – DS-66

Esta estrutura consiste de valor e status de parâmetros de valores discretos.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	Status xxx xx0	Unsigned8	1
2	Value xxx xx1	Unsigned8	1

### Scaling Structure – DS-68

Esta estrutura de dados contém informações de escala para variáveis analógicas.

E	Element Name	Data Type	Size
1	EU at 100% 4xx xx0 - 4xx xx1	Float	4
2	EU at 100% 4xx xx2 - 4xx xx3	Float	4
3	Units Index 4xx xx4	Unsigned16	2
4	Decimal Point 4xx xx5	Integer8	1

### Mode Structure – DS-69

Esta estrutura de dados contém informações sobre o modo de operação do bloco.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Target 4xx xx0	Bitstring	1
2	Actual 3xx xx0	Bitstring	1
3	Permitted 4xx xx1	Bitstring	1
4	Normal 4xx xx2	Bitstring	1



**Access Permissions – DS-70**

Esta estrutura de dados contém flags de controle para acesso a parâmetros de bloco.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Grant 4xx xx0	Bit String	1
2	Deny 4xx xx1	Bit String	1

**Alarm Float Structure – DS-71**

Esta estrutura de dados contém informações de alarme de variáveis analógicas.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Alarm State 3xx xx0	Unsigned8	1
3	Time Stamp 3xx xx1 - 3xx xx4	Time Value	8
4	Subcode 3xx xx5	Unsigned16	2
5	Value 3xx xx6 - 3xx xx7	Float	4

**Alarm Discrete Structure – DS-72**

Esta estrutura de dados contém informações de alarme de variáveis discretas.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged 4xx .xx0	Unsigned8	1
2	Alarm State 3xx xx0	Unsigned8	1
3	Time Stamp 3xx xx1 - 3xx xx4	Time Value	8
4	Subcode 3xx xx5	Unsigned16	2
5	Value 3xx xx6	Unsigned8	1

**Event Update Structure – DS-73**

Esta estrutura de dados contém informações sobre eventos que indicam escrita em parâmetros estáticos.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Update State 3xx xx0	Unsigned8	1
3	Time Stamp 3xx xx1 - 3xx xx4	Time Value	8

E	Element Name	Data Type	Size
4	Static Revision 3xx xx5	Unsigned16	2
5	Relative Index6 3xx xx6	Unsigned16	2

### **Alarm Summary Structure – DS-74**

Esta estrutura de dados contém informações sumárias de alarmes.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Current 3xx xx0	Bit String	2
2	Unacknowledged 3xx xx1	Bit String	2
3	Unreported 3xx xx2	Bit String	2
4	Disabled 4xx xx0	Bit String	2

### **Simulate - Floating Point Structure – DS-82**

Esta estrutura de dados contém informações sobre simulação de variáveis analógicas.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Simulate Status 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Simulate Value 4xx xx1 - 4xx xx2	Float	4
3	Transducer Status 3xx xx0	Unsigned8	1
4	Transducer Value 3xx xx1 - 3xx xx2	Float	4
5	Simulate En/Disable 4xx xx3	Unsigned8	1

### **Simulate - Discrete Structure – DS-83**

Esta estrutura de dados contém informações sobre simulação de variáveis discretas.

E	Element Name	Data Type	Size
1	Simulate Status 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Simulate Value 4xx xx1	Unsigned8	4
3	Transducer Status 3xx xx0	Unsigned8	1
4	Transducer Value 3xx xx1	Unsigned8	4
5	Simulate En/Disable 4xx xx2	Unsigned8	1

**Test Structure – DS-85**

Esta estrutura de dados contém informações para teste de leitura de escrita em variáveis de diferentes tipos.

E	ElementName	DataType	Size
1	Value1 4xx xx0	Boolean	1
2	Value2 4xx xx1	Integer8	1
3	Value3 4xx xx2	Integer16	2
4	Value4 4xx xx3 - 4xx xx4	Integer32	4
5	Value5 4xx xx5	Unsigned8	1
6	Value6 4xx xx6	Unsigned16	2
7	Value7 4xx xx7 - 4xx xx8	Unsigned32	4
8	Value8 4xx xx9 - 4xx x10	FloatingPoint	4
9	Value9 4xx x11 - 4xx x26	VisibleString	32
10	Value10 4xx x27 - 4xx x42	OctetString	32
11	Value11 4xx x43 - 4xx x48	Date	7
12	Value12 4xx x49 - 4xx x51	Time of Day	6
13	Value13 4xx x52 - 4xx x54	Time Difference	6
14	Value14 4xx x55	Bitstring	2
15	Value15 4xx x56 - 4xx x59	Time Value	8

## Estruturas de Dados Especiais

### Estrutura de Conversão de Escala - DS-256

Esta estrutura de dados consiste em dados usados para gerar constantes A e B na equação  $Y = A * X + B$ .

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam
1	From EU 0% 4xx xx0 - 4xx xx1	Float	4
2	From EU 100% 4xx xx2 - 4xx xx3	Float	4
3	To EU 0% 4xx xx4 - 4xx xx5	Float	4
4	To EU 100% 4xx xx6 - 4xx xx7	Float	4
5	Data Type 4xx xx8	Unsigned8	1

### Estrutura de Conversão de Escala com Status - DS-257

Esta estrutura de dados consiste de dados usados para gerar constantes A e B na equação  $Y = A * X + B$ , mais o status de saída.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam
1	From EU 0% 4xx xx0 - 4xx xx1	Float	4
2	From EU 100% 4xx xx2 - 4xx xx3	Float	4
3	To EU 0% 4xx xx4 - 4xx xx5	Float	4
4	To EU 100% 4xx xx6 - 4xx xx7	Float	4
5	Data Type 4xx xx8	Unsigned8	1
6	Output Status 4xx xx9	Unsigned8	1

### Estrutura de Escala com Localizador - DS-258

Esta estrutura de dados consiste em dados usados para gerar constantes A e B na equação  $Y = A * X +$  mais os endereços de um dispositivo escravo.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	From EU 0% 4xx xx0 - 4xx xx1	Float	4
2	From EU 100% 4xx xx2 - 4xx xx3	Float	4
3	To EU 0% 4xx xx4 - 4xx xx5	Float	4
4	To EU 100% 4xx xx6 - 4xx xx7	Float	4
5	Data Type 4xx xx8	Unsigned8	1
6	Slave Address 4xx xx9	Unsigned8	1
7	Modbus Address of Value 4xx x10	Unsigned16	2

**Estrutura de Escala com Localizador e Status- DS-259**

Esta estrutura de dados consiste de dados usados para gerar constantes A e B na equação  $Y = A * X + B$ , mais o endereço do dispositivo escravo.

E	Nome do Elemento	Tipo do Dado	Tam.
1	From EU 0% 4xx xx0 - 4xx xx1	Float	4
2	From EU 100% 4xx xx2 - 4xx xx3	Float	4
3	To EU 0% 4xx xx4 - 4xx xx5	Float	4
4	To EU 100% 4xx xx6 - 4xx xx7	Float	4
5	Data Type 4xx xx8	Unsigned8	1
6	Slave Address 4xx xx9	Unsigned8	1
7	Modbus Address of Value 4xx x10	Unsigned16	2
8	Modbus Address of Status 4xx x11	Unsigned16	2

**Estrutura de Localizador de Variável Modbus - DS-260**

Esta estrutura consiste em dados que indicam os endereços em um dispositivo escravo.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	Slave Address 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Modbus Address of Value 4xx xx1	Unsigned16	2

**Estrutura de Localizador de Variável Modbus com Status - DS-261**

Esta estrutura consiste em dados que indicam os endereços em um dispositivo escravo.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	Slave Address 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Modbus Address of Value 4xx xx1	Unsigned16	2
3	Modbus Address of Status 4xx xx2	Unsigned16	2

**Estrutura ID do Parâmetro FF - DS-262**

Esta estrutura consiste em dados que informam a posição do parâmetro FF requisitado.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	Block Tag 4xx xx0 - 4xx x15	VisibleString(32)	32
2	Relative Index 4xx x16	Unsigned16	2
3	Sub Index 4xx x17	Unsigned8	1

### **Estrutura de Endereço Escravo - DS-263**

Esta estrutura de dados consiste em dados que informam o endereço IP e o endereço Modbus dos escravos.

E	Nome do Elemento	Tipo de Dado	Tam.
1	IP Slave1 4xx xx0 - 4xx xx7	VisibleString(16)	16
2	IP Slave2 4xx xx8 - 4xx x15	VisibleString(16)	16
3	IP Slave3 4xx x16 - 4xx x23	VisibleString(16)	16
4	IP Slave4 4xx x24 - 4xx x31	VisibleString(16)	16
5	IP Slave5 4xx x32 - 4xx x39	VisibleString(16)	16
6	IP Slave6 4xx x40 - 4xx x47	VisibleString(16)	16
7	Slave Address1 4xx x48	Unsigned8	1
8	Slave Address2 4xx x49	Unsigned8	1
9	Slave Address3 4xx x50	Unsigned8	1
10	Slave Address4 4xx x51	Unsigned8	1
11	Slave Address5 4xx x52	Unsigned8	1
12	Slave Address6 4xx x53	Unsigned8	1

### **Estrutura de Dados de Informação do Meter - DS-268**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Factor type (0=MF) 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Reserved 4xx xx1	Unsigned8	1
3	Nominal K factor [K] 4xx xx2-4xx xx3	Float	4
4	Meter num 4xx xx4	Unsigned16	2
5	Manufacturer name 4xx xx5-4xx x12	Visiblestring[16]	16
6	Size [L] 4xx x13-4xx x20	Visiblestring[16]	16
7	Serial number 4xx x21-4xx x28	Visiblestring[16]	16
8	Model number 4xx x29-4xx x36	Visiblestring[16]	16

Length = 72 bytes

**Estrutura de Dados de Informação do Prover - DS-269**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Prover type 4xx xx0	Unsigned8	1
2	Base Prover Volume (not used if tank prover) [V] 4xx xx1-4xx xx2	Float SI-SD67T US-SD67H Liter-SD6 Gallon-SD6	4
3	Outside diameter [L] 4xx xx3-4xx xx4	Float SI-DD2 US-DD3	4
4	Wall thickness [L] 4xx xx5-4xx xx6	Float SI-DD2 US-DD3	4
5	Pipe GI [G] 4xx xx7-4xx xx8	Float SI-DD7 US-DD8	4
6	Modulus of elasticity [Elas] 4xx xx9-4xx x10	Float SI- ISD4 US-ISD2 Bar-ISD4	4
7	Single-walled (0=No; 1=Yes) 4xx x11	Unsigned8	1
8	External shaft – GI (0.0=internal detectors) 4xx x12-4xx x13	Float SI-DD7 US-DD8	4
9	Serial number 4xx x14-4xx x21	Visiblestring[16]	16
10	Manufacturer name 4xx x22-4xx x29	Visiblestring[16]	16

Length=58 bytes

**Tipo do Prover (Prover type):**

0 = tipo U, unidirecional;  
 1 = tipo U, bidirecional;  
 2 = Small volume prover, unidirecional;  
 3 = Small volume prover, bidirecional;  
 4 = Tank prover;  
 5 = Master meter.

**Volume Base do Proveedor (Base Prover Volume):**

Volume do provador de seção calibrada nas condições base definidas no bloco LKD. Caso seja um provador bidirecional tipo U, então deve ser fornecido o BPV na direção *forward* acrescido do BPV na direção *backward*.

**Diâmetro Externo (Outside diameter):**

Diâmetro externo do provador na temperatura base definida no bloco LKD.

**Espessura da Parede (Wall thickness):**

Espessura da parede do provador na temperatura base definida no bloco LKD.

**Tubo GI (Pipe GI):**

Coefficiente de expansão térmica linear do tipo de aço usado no provador.

**Módulo de elasticidade (Modulus of elasticity):**

Módulo de elasticidade do tipo de aço usado no provador.

**Parede simples (Single-walled):**

Alguns provadores de pistão são de parede dupla. Isto não se aplica aos provadores de tubo.

**Haste externa (External shaft):**

Coefficiente de expansão térmica linear da haste externa, cujo material é geralmente diferente do provador.

**Número de série (Serial number):**

Número de série do provador que é usado pra fornecer tal informação no relatório da prova.

**Nome do fabricante (Manufacturer name):**

Nome do fabricante do provador, que é usado pra fornecer tal informação no relatório da prova.

**Estrutura de Dados de Informação do Produto - DS-270**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Product 4xx xx0-4xx xx7	Visiblestring[16]	16
2	Viscosity [Visc] 4xx xx8-4xx x09	Float	4
3	Product type 4xx x10	Unsigned8	1
4	Density type 4xx x11	Unsigned8	1
5	Coefficient of thermal expansion (MTBE) [1/T] 4xx x12-4xx x13	Float	4
6	Standard version 4xx x14	Unsigned8	1
7	Absolute equilibrium pressure @ 100 °F [P] 4xx x15-4xx x16	Float SI-DD10 US-DD10 Bar-DD1	4
8	Base density of water [LD] 4xx x17-4xx x18	Float SI-DD1 US-DD1 SG-DD4	4

Length=35 bytes

**Tipo de Produto**

- 0=Óleo Cru (tabela sufixo A);
- 1=Produtos Generalizados (tabela sufixo B);
- 2=MTBE (tabela sufixo C);
- 3=Óleo Lubrificante (tabela sufixo D);
- 4=Água.
- 5=Hidrocarboneto Leve (tabela sufixo E)
- 6=Emulsão óleo cru e água
- 7=Emulsão hidrocarboneto leve e água
- 8=ASTM D 1250:1952 (\*\*)
- 9=Ethanol-OIML R22-75 (\*)
- 10=Ethanol-NBR 5992-80 (\*)
- 11=Ethanol-NBR 5992-09 (\*)

(\*) Seleccionando-se este tipo de produto, os elementos 4 a 8 desta estrutura não possuem função, isto é, são ignorados, sendo sempre a densidade na temperatura de escoamento

(\*\*) Aplica-se sempre a correção devido à medição de densidade por densímetro de vidro.

**Inputs e base**

- API -> 60 °F (tabela 5 & 6);
- Rel.Dens -> 60 °F (tabela 23 & 24);
- Dens + 15 °C -> (tabela 53 & 54);
- Dens + 20 °C -> (tabela 59 & 60).

**Nota**

O LD\_UNITS, no bloco FCT e BASE\_TEMPERATURE, no bloco LKD, é suficiente para a seleção da tabela correta.

**Tipo de densidade**

- 1= densidade na temperatura base (tipo de densidade mandatório para medição de emulsão e água);
- 2= densidade na temperatura de escoamento.

Coefficiente de expansão térmica na temperatura base :



Para o cálculo do fator CTL na medição de MTBE é necessário fornecer o coeficiente de dilatação térmica na temperatura base.

#### Versão da norma

0 = API-11.1:1980 - Sem correção para densímetro de vidro (default);

1 = API-11.1:1980 - Correção para densímetro de vidro.

2 = API-11.1:2004

#### Pressão de equilíbrio a 100°F

Se o produto medido é Hidrocarboneto Leve (NGL&LPG), a pressão de equilíbrio é calculada segundo a norma GPA TP 15, que apresenta duas possíveis formas de cálculo e uma delas é utilizada a pressão de equilíbrio a 100°F. Portanto este elemento da estrutura tem funcionalidade apenas para o referido produto.

#### Densidade base da água

Densidade da água medida na temperatura LKD.BASE\_TEMPERATURE com teor de salinidade máximo de 14%, se o produto for emulsão; caso contrário este parâmetro é ignorado. Nas aplicações de medição de apropriação para óleo cru/hidrocarboneto leve, a densidade base da água é utilizada nos cálculos para conversão do BSW da condição base para a condição de escoamento no caso de amostragem estática, bem como cálculo do volume de água compensado em temperatura.

### Estrutura de Dados da Informação de Proving - DS-271

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Meter factor (n) – last proving 4xx xx0-4xx xx1	Float DD4	4
2	Date and time of proving (n) – last proving 3xx xx0-3xx xx5	Date (11)	7
3	Meter factor (n-1) 3xx xx6-3xx xx7	Float DD4	4
4	Date and time of proving (n-1) 3xx xx8-3xx xx13	Date (11)	7
5	Meter factor (n-2) 3xx x14-3xx x15	Float DD4	4
6	Date and time of proving (n-2) 3xx x16-3xx x21	Date (11)	7
7	Meter factor (n-3) 3xx x22-3xx x23	Float DD4	4
8	Date and time of proving (n-3) 3xx x24-3xx x29	Date (11)	7
9	Meter factor (n-4) 3xx x30-3xx x31	Float DD4	4
10	Date and time of proving (n-4) 3xx x32-3xx x37	Date (11)	7
11	Meter factor (n-5) 3xx x38-3xx x39	Float DD4	4
12	Date and time of proving (n-5) 3xx x40-3xx x45	Date (11)	7
13	Meter factor (n-6) 3xx x46-3xx x47	Float DD4	4
14	Date and time of proving (n-6) 3xx x48-3xx x53	Date (11)	7
15	Meter factor (n-7) – oldest proving 3xx x54-3xx x55	Float DD4	4
16	Date and time of proving (n-7) – oldest proving 3xx x56-3xx x61	Date (11)	7

Se o usuário deseja gravar o MF, deve ser feito no primeiro elemento. Se a escrita for aceita, a lista é modificada e o mais antigo é removido. Todos os outros elementos desta estrutura de dados são somente leitura.

**Estrutura de Dados das Condições de Proving - DS-272**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Current request type : 0=Auto; 1=Demand 3xx xx0	Unsigned8	1
2	Current flowrate IV [QV] 4xx xx0-4xx xx1	Float	4
3	Current MR [LV] 3xx xx1-3xx xx2	Float SI-DD3 US-DD2 Liter-DD10 Gallon-DD2	4
4	Current density at base [LD] 3xx xx3-3xx xx4	Float SI-DD1 US-DD1 SG-DD4	4
5	Current viscosity [Visc] 3xx xx5-3xx xx6	Float	4
6	Current temperature of prover [T] 3xx xx7-3xx xx8	Float SI-DD25 US-DD1	4
7	Current repeatability (%) 3xx xx9-3xx xx10	Float DD3	4
8	Previous request type : 0=Auto; 1=Demand; 2= User entry 3xx xx11	Unsigned8	1
9	Previous flowrate IV [QV] 3xx xx12-3xx xx13	Float	4
10	Previous MR [LV] 3xx xx14-3xx xx15	Float SI-DD3 US-DD2 Liter-DD10 Gallon-DD2	4
11	Previous density at base [LD] 3xx xx16-3xx xx17	Float SI-DD1 US-DD1 SG-DD4	4
12	Previous viscosity [Visc] 3xx xx18-3xx xx19	Float	4
13	Previous temperature of prover [T] 3xx xx20-3xx xx21	Float SI-DD25 US-DD1	4
14	Previous repeatability (%) 3xx xx22-3xx xx23	Float DD3	4

**Estrutura de Dados do Log de Configuração - DS-273**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Meter run (0=master meter; 1-4=meter run number, 253=Gas Station, 254=Liquid Station, 255=Not Specific)	Unsigned8	1
2	Block tag	Visiblestring[32]	32
3	Relative index	Unsigned16	2
4	Subindex	Unsigned16	2
5	Data type	Unsigned16	2
6	Login number (0 to 29,100=HFCView)	Unsigned8	1
7	Date and time	Date	7
8	As found	Octetstring[16]	16
9	As left	Octetstring[16]	16
10	Storage state	Unsigned8	1
11	Log counter (0 to 65000)	Unsigned16	2
12	Username	Visiblestring[8]	8

**Notas:**

Se Subindex=253 (internal wr), tratar como 255 (whole structure). Ao fazer delete do bloco HC, o mesmo faz escrita no GT.CHANNEL com internal wr para que a escrita seja realizada independentemente do modo do bloco.

Tamanho total da estrutura: 90bytes / 49 registros Modbus

**Alarme/Evento Estrutura de Dados do Log Data Structure - DS-274**

E	Nome do Elemento	Tipo Dado	Tam.
1	Meter run (0=master meter or prover ; 1-4=meter run number, 253=Gas Station, 254=Liquid Station, 255=Not Specific)	Unsigned8	1
2	Block tag or Event description	Visiblestring[32]	32
3	Alert key	Unsigned8	1
4	Type	Unsigned16	2
5	Date and time	Date	7
6	Value (only for alarm)	Float	4
7	Priority	Unsigned8	1
8	Storage state	Unsigned8	1
9	Log counter (0 to 65000)	Unsigned16	2

**Notas**

- Tamanho total da estrutura : 51 bytes;
- O significado do elemento "Type" é o seguinte:

1=Low (ocorrido);  
 2=High (ocorrido);  
 3=Low Low (ocorrido);  
 4=High high (ocorrido);  
 7=Discreto (ocorrido);  
 8=Bloco Alarme/Evento (ocorrido).

30001=Low (cleared);  
 30002=High (cleared);  
 30003=Low Low (cleared);  
 30004=High high (cleared);  
 30007=Discrete (cleared);  
 30008= Bloco Alarme/Evento (cleared).

- Prioridade:  
 0-7: não crítico;  
 8-15: crítico.
- O elemento Alert key corresponde ao parâmetro ALERT\_KEY do bloco AALM e deve ser configurado para identificar o tipo de variável:  
 0 = Nenhum;  
 1 = Temperatura;  
 2 = Pressão;  
 3 = Pressão Diferencial;  
 4 = Densidade;  
 5 = SW;  
 6 = Vazão em volume;  
 7 = Vazão em massa.

## Descrições de Enumerações de Bits

### BATCH\_STATUS\_LIQ

Bit	Significado
0	Override temperature used (LSB)
1	Override pressure used (*)
2	Override density used
3	Override SW used
4	Bad pulse input / flow input (**)
5	Extrapolated CTL
6	Out of range CTL
7	Out of range CPL
8	Stop totalization / Block in O/S
9	IV rollover
10	Process alarm
11	Dual pulse not active
12	Not sealed
13	Reserved13
14	Inconsistent flow rate
15	Reserved15

(\*) Status não indicado se medição de apropriação e entrada de pressão não conectada. Nesta situação o evento também não é registrado.

(\*\*) Esta indicação ocorre quando :

- tipo de sinal de vazão é uma entrada analógica e o status é bad.
- tipo de sinal é pulso e ocorreu problemas no acesso ao módulo de entrada de pulso ou ocorrência de erros no modo dual-pulse (pulsos coincidentes, erro de fase, erro de sequência, pulso faltante ou pulso extra).

### BATCH\_STATUS\_GAS

Bit	Significado	Condição anormal (***)
0	Override temperature used (LSB)	X
1	Override pressure used	X
2	Override differential pressure used	X
3	Bad pulse input / flow input (**)	X
4	Inconsistent secondary variables	X
5	Out of range	X
6	Bad chromatograph	X
7	Process alarm	
8	Dual pulse not active	
9	NRL_TOT_QB rollover	
10	Stop totalization / Block in O/S	X
11	Inconsistent data (*)	X
12	Not sealed	
13	Extrapolated range of composition	
14	Inconsistent flow rate	
15	Reserved15	

(\*) Esta indicação ocorre quando  $Y \leq 0$  ou no cálculo da densidade pelo segundo virial na fase gasosa apresenta inconsistência.

(\*\*) Esta indicação ocorre quando :

- tipo de sinal de vazão é uma entrada analógica e o status é bad.
- tipo de sinal é pulso e ocorreu problemas no acesso ao módulo de entrada de pulso ou ocorrência de erros no modo dual-pulse (pulsos coincidentes, erro de fase, erro de sequência, pulso faltante ou pulso extra).

(\*\*\*) Condição anormal de operação causará o incremento de totalizadores específicos (Qb, Qm e Energy) para estas condições e totalizadores para condições normais pararão os incrementos. Há somente um totalizador para Qv e ele incrementará quando operando sob condições normais e anormais.

**ACTIVE\_ALARM1 e UNACK\_ALARM1**

Bit	Significado	LCT	GT
0	Temperature - lo (LSB)	X	X
1	Temperature - hi	X	X
2	Temperature – lo lo	X	X
3	Temperature – hi hi	X	X
4	Pressure - lo	X	X
5	Pressure - hi	X	X
6	Pressure – lo lo	X	X
7	Pressure – hi hi	X	X
8	Diff. Pressure - lo		X
9	Diff. Pressure - hi		X
10	Diff. Pressure – lo lo		X
11	Diff. Pressure – hi hi		X
12	Density - lo	X	
13	Density - hi	X	
14	Density – lo lo	X	
15	Density – hi hi	X	

**ACTIVE\_ALARM2 e UNACK\_ALARM2**

Bit	Significado	LT	GT
0	SW - lo	X	
1	SW - hi	X	
2	SW – lo lo	X	
3	SW – hi hi	X	
4	Flow Volume - lo	X	X
5	Flow Volume - hi	X	X
6	Flow Volume – lo lo	X	X
7	Flow Volume – hi hi	X	X
8	Flow Mass - lo	X	X
9	Flow Mass - hi	X	X
10	Flow Mass – lo lo	X	X
11	Flow Mass – hi hi	X	X
12	Reserved12		
13	Reserved13		
14	Reserved14		
15	Reserved15		

**ENABLE\_REPORT**

(\*) Opção disponível apenas no bloco LT.

Bit	Significado
0	Hourly report (LSB)
1	Daily report
2	Monthly report
3	Quarter report (*)
4	Reserved4
5	Reserved5
6	Reserved6
7	Reserved7
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

### LIQ\_SPEC1

Bit	Significado
0	API-11.1-Tables 5A & 6A (LSB)
1	API-11.1-Tables 5B & 6B
2	API-11.1-Table 6C
3	API-11.1-Tables 5D & 6D
4	API-11.1-Tables 23A & 24A
5	API-11.1-Tables 23B & 24B
6	API-11.1-Table 24C
7	API-11.1-Tables 23D & 24D
8	API-11.1-Tables 53A & 54A
9	API-11.1-Tables 53B & 54B
10	API-11.1-Table 54C
11	API-11.1-Tables 53D & 54D
12	API-11.1-Tables 59A & 60A
13	API-11.1-Tables 59B & 60B
14	API-11.1-Table 60C
15	API-11.1-Tables 59D & 60D

### LIQ\_SPEC2

Bit	Significado
0	API-11.2.1 (LSB)
1	API-11.2.1 M
2	API-11.2.2
3	API-11.2.2 M
4	GPA-TP25-Tables 23E & 24E
5	GPA-TP15
6	API-20.1-Allocation measurement
7	API-11.1:2004
8	ASTM D1250:1952
9	OIML R22:75
10	NBR 5992:80
11	API-11.1:1980
12	NBR 5992:09
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

### WARN

Bit	Significado
0	Override temperature meter (LSB)
1	Override pressure meter
2	Override density meter
3	Bad temperature master meter or prover
4	Bad pressure master meter or prover
5	Bad density master meter or prover
6	Unstable temperature meter
7	Unstable pressure meter
8	Unstable density meter
9	Unstable temperature master meter or prover
10	Unstable pressure master meter or prover
11	Unstable density master meter or prover
12	Unstable SW
13	Unstable volume flow at base
14	Bad temperature of external shaft / Bad GAS_QB_IN
15	Reserved 15

**GAS\_SPEC1**

Bit	Significado
0	AGA3 (LSB)
1	AGA5
2	AGA7 / AGA9
3	VCONE
4	WAFER CONE
5	ISO5167
6	AGA8 - Detailed
7	AGA8 – Gross 1
8	AGA8 – Gross 2
9	Aiche DIPPR801
10	ASME IAPWS-IF97
11	AGA11
12	AGA10
13	Reserved 13
14	Reserved 14
15	Reserved 15

**USED\_PROV\_RUN\_1 e USED\_PROV\_RUN\_2**

Bit	Significado
0	Proving run 1
1	Proving run 2
2	Proving run 3
3	Proving run 4
4	Proving run 5
5	Proving run 6
6	Proving run 7
7	Proving run 8
8	Proving run 9
9	Proving run 10
10	Proving run 11
11	Proving run 12
12	Proving run 13
13	Proving run 14
14	Proving run 15
15	Proving run 16

Bit	Significado
0	Proving run 17
1	Proving run 18
2	Proving run 19
3	Proving run 20
4	Proving run 21
5	Reserved 5
6	Reserved 6
7	Reserved 7
8	Reserved 8
9	Reserved 9
10	Reserved 10
11	Reserved 11
12	Reserved 12
13	Reserved 13
14	Reserved 14
15	Reserved 15

### START\_USUAL\_CONDITIONS

Bit	Significado	LT	GT
0	Temperature (LSB)	X	X
1	Pressure	X	X
2	Density	X	
3	SW	X	
4	Flow	X	X
5	Reserved 5		
6	Reserved 6		
7	Reserved 7		
8	Reserved 8		
9	Reserved 9		
10	Reserved 10		
11	Reserved 11		
12	Reserved 12		
13	Reserved 13		
14	Reserved 14		
15	Start all	X	X

### PULSE\_STATUS

Bit	Significado
0	Pulses have been lost
1	Frequency out of range
2	Noise detected
3	Frequency out of specification
4	Running proving
5	Reserved5
6	Dual pulse not active
7	Unack pulse error (*)
8	Current pulse error
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

(\*) Indica que um dos seguintes tipos de erros foi detectado: erro coincidente, erro de fase ou erro de sequência. Essa indicação é mantida e será limpada apenas quando escrever PIP.RESET\_ERROR\_COUNTER.All em Error Counters.

### GENERAL\_STATUS

Bit	Significado
0	Ready to scan
1	IMB failure
2	Saving configuration
3	Configuration saving error
4	General failure
5	Factory init jumper ON
6	Factory test running
7	Reserved7
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15



**Gx\_CONF**

Bit	Significado
0	Dual pulse check enable
1	Falling edge Ax
2	Ax pulse filter disable
3	Falling edge Bx
4	Bx pulse filter disable
5	Use error pulses (*)
6	Input Ax disabled
7	Input Bx disabled
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

(\*) Contabiliza como pulsos válidos os COINCIDENT\_ERROR, PHASE\_ERROR e SEQUENCE\_ERROR.

**GENERAL\_CONTROL**

Bit	Significado
0	Start factory init
1	Reset module
2	Start factory test
3	Start factory test 2
4	Reserved4
5	Reserved5
6	Reserved6
7	Reserved7
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

**PINS\_STATE**

Bit	Significado
0	Input A1 active
1	Input B1 active
2	Input A2 active
3	Input B2 active
4	Input A3 active
5	Input B3 active
6	Input A4 active
7	Input B4 active
8	Input A5 active
9	Input B5 active
10	IN1 active
11	IN2 active
12	IN3 active
13	OUT1 active
14	Reserved14
15	Reserved15

### **PROVING\_STATUS**

Bit	Significado
0	Proving cycle is running
1	Time out to start T2 counter
2	Time out to start T1 counter
3	Time out to stop T2 counter
4	Time out to stop T1 counter
5	Selected input invalid or disabled
6	Pulse signal failure
7	Reverse flow direction
8	T2 started
9	Proving aborted
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

### **WARNING / OVERFLOW / LOG\_FULL**

Bit	Significado
0	GTV (LSB)
1	LTV
2	LMFV
3	WTV
4	AEV (not applied to LOG_FULL)
5	ATV
6	HV
7	PTV
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

### **CALC\_Px**

Bit	Significado
0	Hv (LSB)
1	Gr
2	K
3	Reserved3
4	Reserved4
5	Reserved5
6	Reserved6
7	Reserved7
8	Reserved8
9	Reserved9
10	Reserved10
11	Reserved11
12	Reserved12
13	Reserved13
14	Reserved14
15	Reserved15

## CONFIGURAÇÃO DE BLOCOS FUNCIONAIS

### Introdução

Esta seção descreve como configurar uma estratégia Fieldbus Foundation usando um HFC302 como uma bridge. Este exemplo é uma aplicação de medição de gás natural usando placa de orifício, onde a pressão diferencial, pressão estática e temperatura são medidas usando transmissores Fieldbus Foundation.

#### GasMeasurementDemo

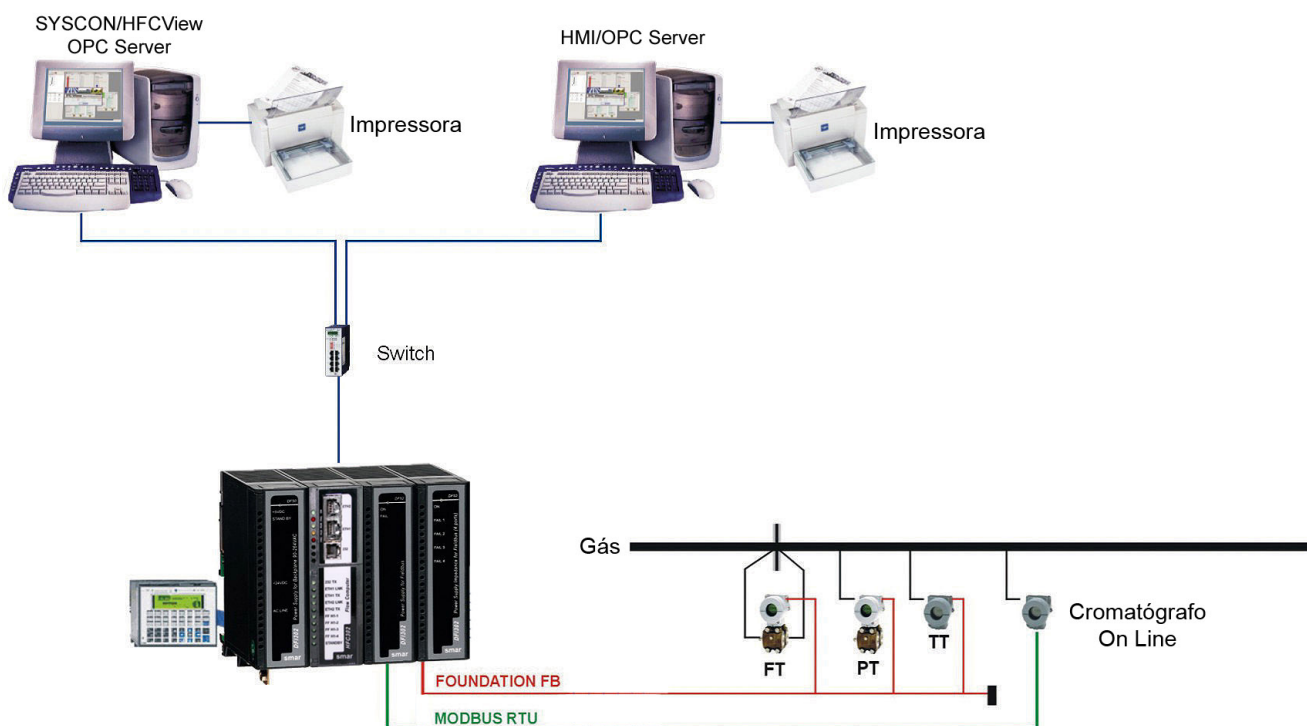



Figura 12.1 - Aplicação de Medição de Gás

## Configuração Passo a Passo

### Iniciando o Projeto

Para criar um novo projeto, vá para o menu “File”, e clique no item “New”, ou clique no botão “New, ” na barra de ferramentas principal.

A caixa de diálogo com as opções de projeto abrirá. Selecione a opção “HSE Project” como o tipo de projeto.

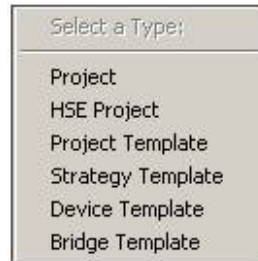


Figura 12.2 - Seleção do Tipo de Arquivo

A caixa de diálogo “Setup New Project” abrirá. Selecione a pasta onde o projeto será salvo:

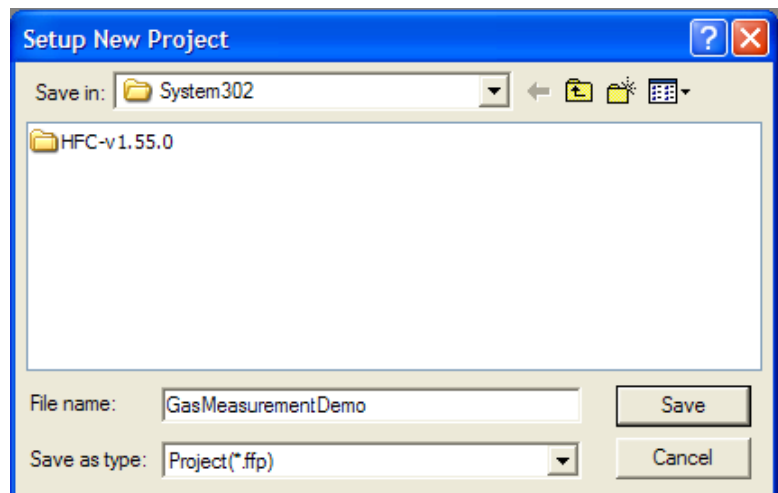


Figura 12.3 - Salvando o Projeto

Atribua um nome ao projeto no campo “File Name” e clique em “Save”. Uma nova pasta será criada com o nome do projeto e a extensão FFP. Neste exemplo, o nome do projeto será **GasMeasurementDemo**.

Uma nova janela abrirá. Esta janela possui os seguintes ícones:

- **Application** (default “Area 1”) – Nesta seção, as estratégias de controle são criadas.
- **Fieldbus Networks** – Nesta seção, os Equipamentos e blocos funcionais são adicionados.

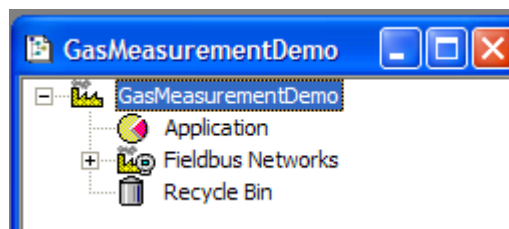
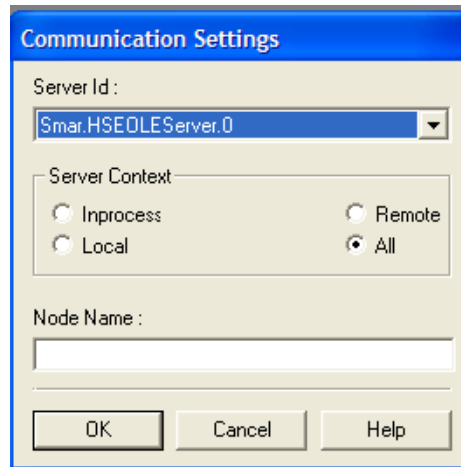


Figura 12.4 - Janela do Projeto

## Projeto da Planta Física

Na janela de projeto, chamada **GasMeasurementDemo**, clique com o botão direito do mouse no ícone “*Fieldbus Networks*”, e selecione a opção “*Communication Settings*”. Ou no menu “*Communication*”, clique na opção “*Settings*”. A caixa de diálogo abrirá para ajustar os parâmetros de comunicação.



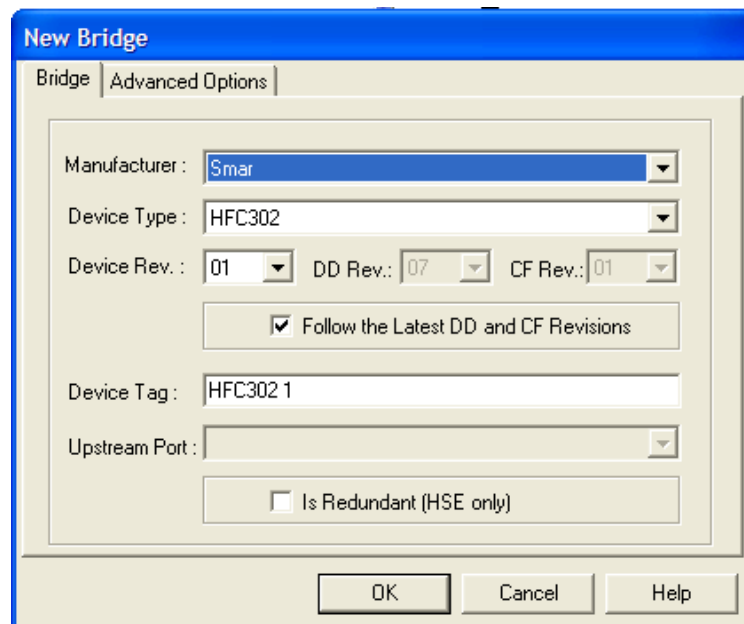
**Figura 12.5 - Selecionando o Server**

Selecione a opção “*Smar.HSEOLEServer.0*” e clique em *OK*. Com este procedimento foi criada uma rede HSE.

## Acrescentando um HFC302 (bridge HSE) à Rede HSE

Na janela do projeto, clique com o botão direito do mouse no ícone “*HSE Network*”, e clique em “*Expand...*”. Uma nova janela é aberta mostrando a rede HSE.

Clique com o botão direito sobre a rede HSE e depois selecione “*New*” e então “*Bridge*”. No combo box “*Device type*”, selecione o HFC302 e preencha o tag do módulo HFC302, por exemplo, “*HFC302 1*”.



**Figura 12.6 - Configurando a Bridge para o Projeto**

No campo “*Manufacturer*”, selecione *SMAR*, e do menu “*drop down*”, selecione HFC302 como o tipo de Device. No campo “*Device Tag*”, escolha o tipo “*FQI-100*” ou outro tag relacionado, e clique em OK.

IMPORTANTE
Lembre-se que existem alguns caracteres que não podem ser usados no tag. Os caracteres válidos são: A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( ) + - Os caracteres inválidos são: ~ ` ! @ # \$ % ^ & * =   : ; , . < > ? / ' " \

DICA
Para melhor identificar os equipamentos usados no projeto, recomenda-se usar o número de série do equipamento como o “ <i>Device Tag</i> ”. Neste exemplo, use <i>HFC302_101</i> , onde 101 é o número de série do HFC302 usado no projeto. Esta dica se aplica também para equipamentos de campo adicionados ao projeto.

## Acrescentando uma Rede H1 ao HFC302

Na janela do projeto, clique com o botão direito do mouse sobre o HFC302 e clique no ítem “*New Fieldbus*”. A caixa de diálogo “*New Fieldbus*” abrirá. Selecione a porta de comunicação para o fieldbus, tipo do tag “*Fieldbus 1*” e clique OK.

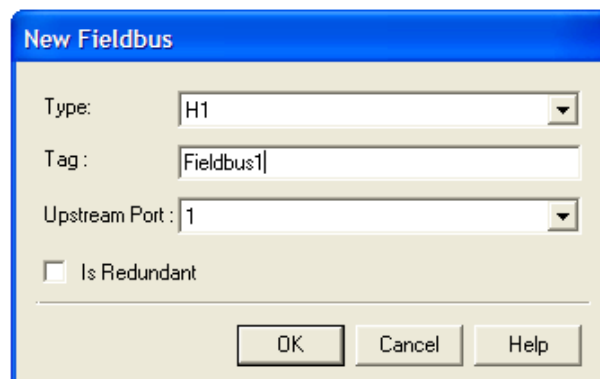


Figura 12.7 - Criando uma rede H1

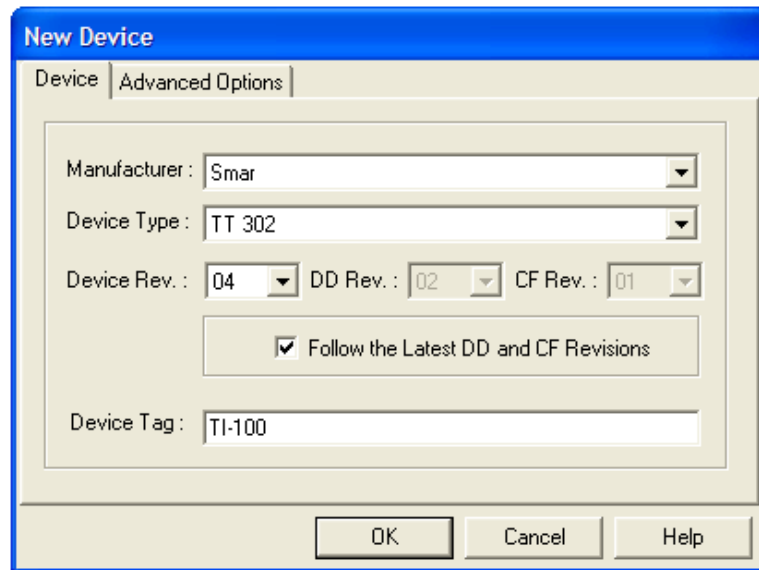
## Adicionando Equipamentos Fieldbus

Clique com o botão da direita sobre “*Fieldbus 1*” e selecione a opção “*Expand...*”. Em seguida, adicione os equipamentos campo que serão usados neste projeto (pressão diferencial, pressão estática e temperatura) à rede H1.

Primeiro, adicione o Transmissor de *Temperatura da Smar – TT302*.

Na janela “*Fieldbus 1*”, clique com o botão direito do mouse no ícone “*Fieldbus 1*”. Clique no ítem “*New > Device*”. A caixa de diálogo do equipamento abrirá.

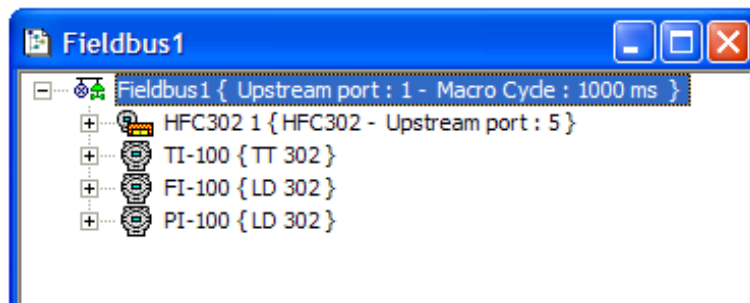
1. Selecione o equipamento *TT302* no campo “*Device Type*”, pois já vem por default a seleção de *Manufacturer* para “*Smar*”.
2. Atribua um Tag de Temperatura ao equipamento, no campo “*Device Tag*”.
3. Clique OK.



**Figure 12.8 – Selecionando o Transmissor**

Siga os mesmos procedimentos para adicionar o Transmissor de Pressão da Smar – LD302 com o Tag de Pressão Diferencial, e o Transmissor de Pressão da Smar – LD302 com o Tag de Pressão Estática.

Em seguida, finalizando este processo, a janela “*Fieldbus 1*” deve aparecer como a figura seguinte:



**Figure 12.9 – Transmissores no Fieldbus 1**

## Adicionando Blocos Funcionais

Agora o usuário pode adicionar os blocos funcionais ao HFC302 e equipamentos de campo.

O *MIB* é responsável pelo gerenciamento de dados.

Clique no sinal de expansão  do ícone do equipamento, clique com o botão direito no ícone *FB VFD (Virtual Field Device)* e selecione a opção *New Block*.

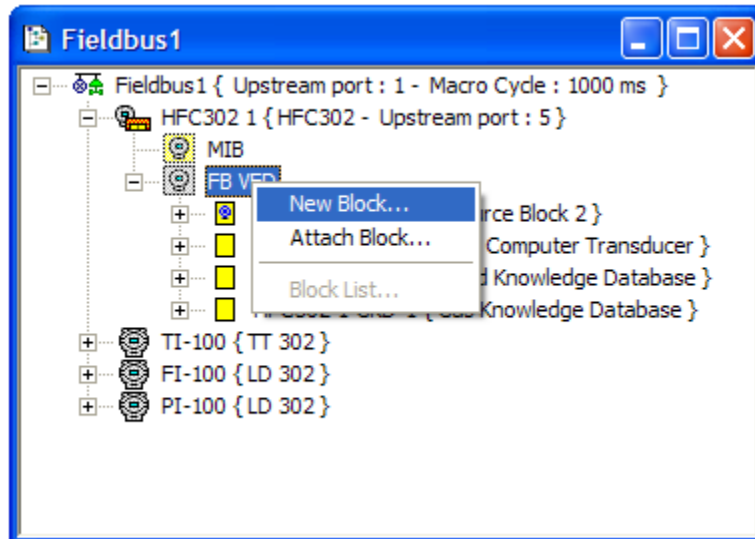


Figure 12.10 – Adicionando um novo Bloco ao HFC302

A caixa de diálogo *New Block* abrirá. No campo *Block Type*, selecione o tipo de bloco da lista de blocos disponíveis no equipamento. No campo *Block Tag*, atribua o tag para o novo bloco. A figura abaixo mostra o bloco *Gas Flow Calculation*.

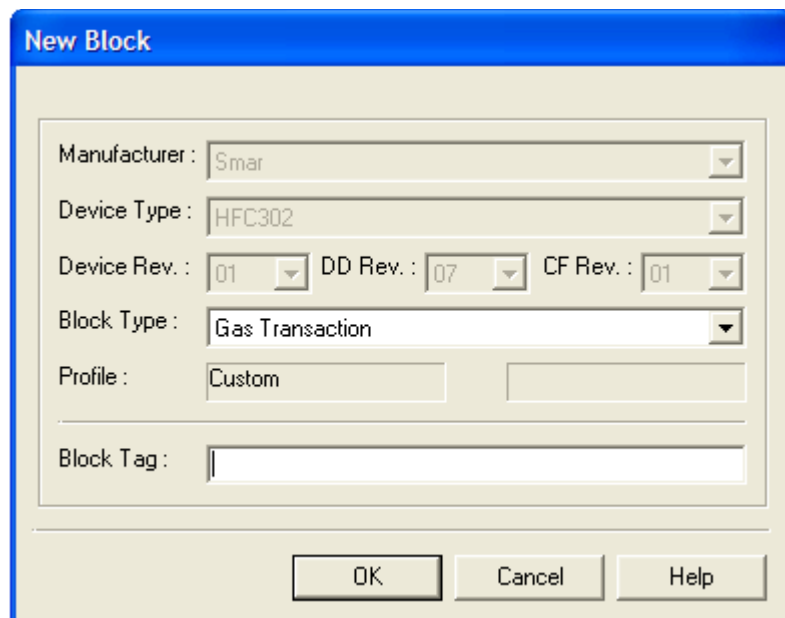


Figura 12.11 – Selecionando um Bloco GT

Não digitando o tag do bloco, o Syscon monta automaticamente um tag default concatenando o tag do equipamento com o mnemônico do tipo de bloco escolhido mais um número ordinal da instância.

Repita o procedimento acima para adicionar os blocos de Entrada Analógica aos transmissores.

Equipamento	Tipo do Bloco	Tag do Bloco
TI-100	Entrada Analógica	TI-100-AI-1
FI-100	Entrada Analógica	FI-100-AI-1
PI-100	Entrada Analógica	PI-100-AI-1

A configuração do canal com todos os equipamentos e blocos está representada na figura a seguir.



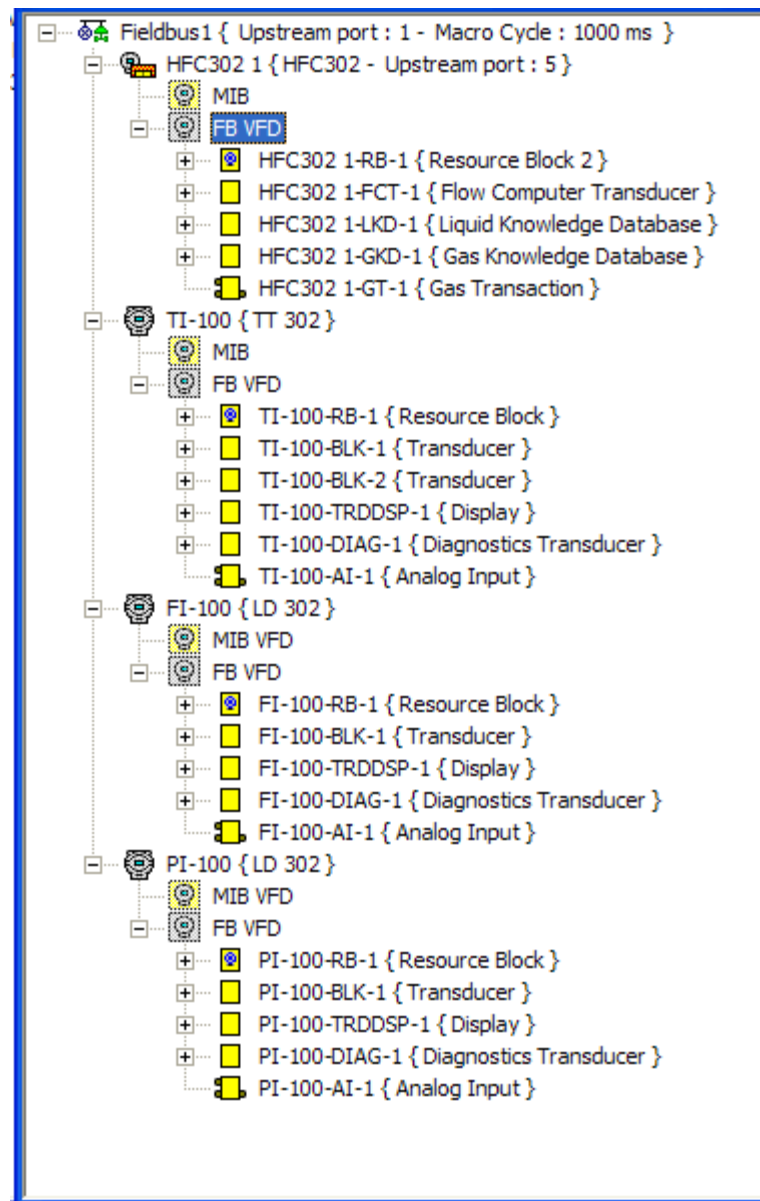


Figura 12.12 – Configuração do Canal Fieldbus

Agora, o usuário pode criar a estratégia de controle.

## Criando Novas Áreas

Para criar uma nova *process cell*, clique com o botão direito do mouse no ícone *Application* e selecione a opção “New Process Cell”.

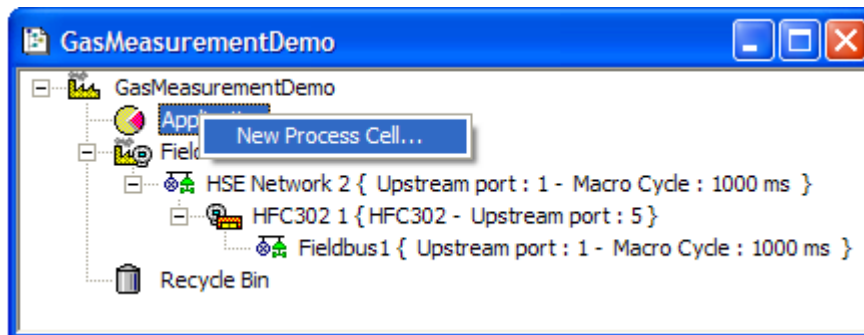


Figura 12.13 - Adicionando uma Process Cell

A caixa de diálogo *Process Cell* abrirá.

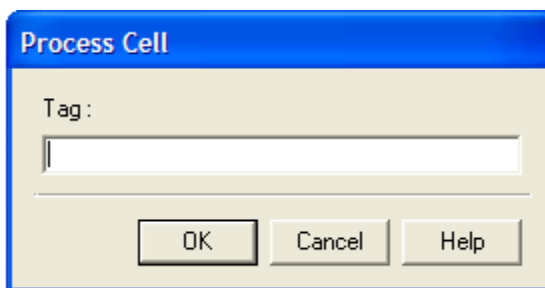


Figura 12.14 – Atribuindo um Tag para a Process Cell

Atribua o tag para a *process cell* e clique em OK. Repita este procedimento para criar outros *process cells*. A janela de projeto será similar a seguinte figura.

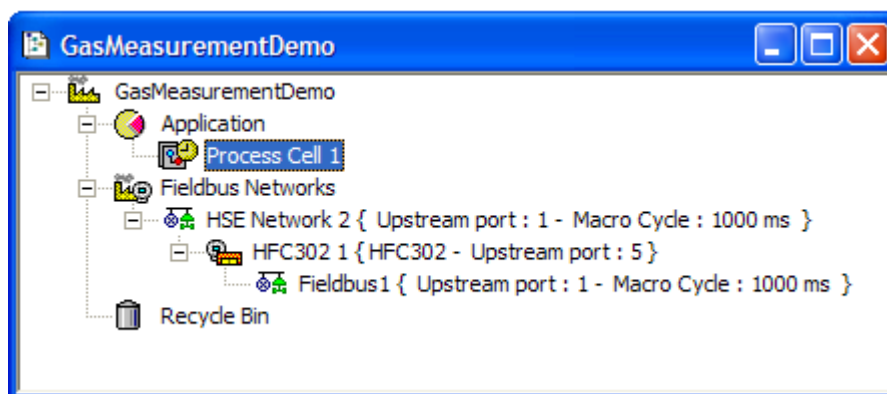
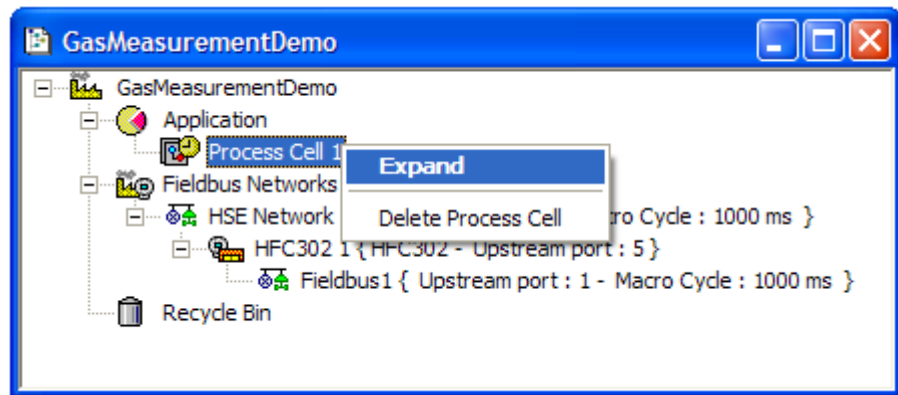


Figura 12.15 - Janela de Projeto

## Criando um Control Module

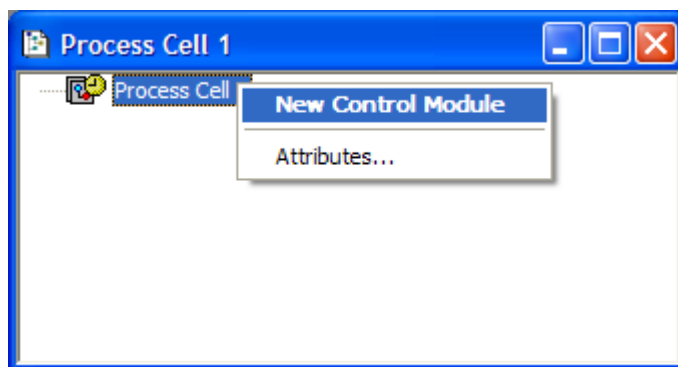
Prosseguindo com o projeto, agora o usuário deve criar um “Function Block Application” na aplicação.

Clique com o botão direito do mouse no *Process Cell 1* e selecione *Expand*.



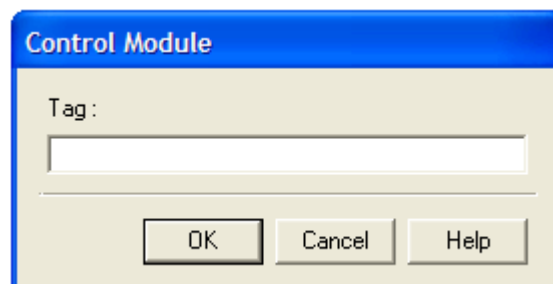
**Figura 12.16 – Abrindo a Janela da Process Cell**

Na janela *Process Cell 1*, clique com o botão direito do mouse no ícone *FBAP\_01* e selecione *New Control Module*.



**Figura 12.17 – Criando um Control Module**

A caixa de diálogo *New Control Module* abrirá. Digite o tag para o control module e clique em *OK*.



**Figura 12.18 – Atribuindo o Tag do Control Module**

### IMPORTANTE

Lembre-se que existem caracteres que não podem ser usados para a atribuição de tag.

## Inserindo Blocos ao Control Module

Agora pode-se inserir blocos dos equipamentos para o *control module*. Clique com o botão direito do mouse no ícone *FBAP\_01* e selecione a opção *Attach Block*.

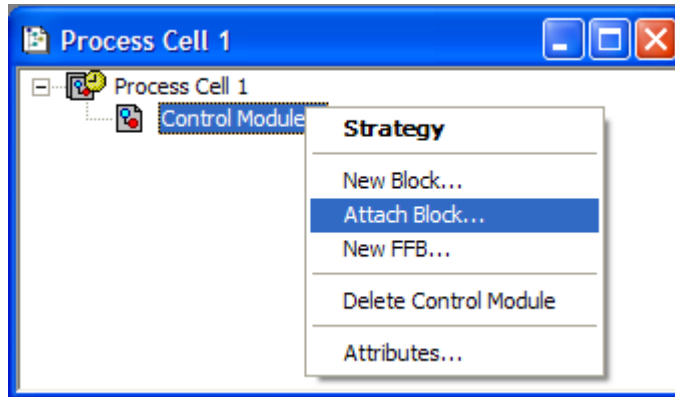


Figura 12.19 – Inserindo Blocos ao Control Module

A caixa de diálogo *Attach Block* abrirá:

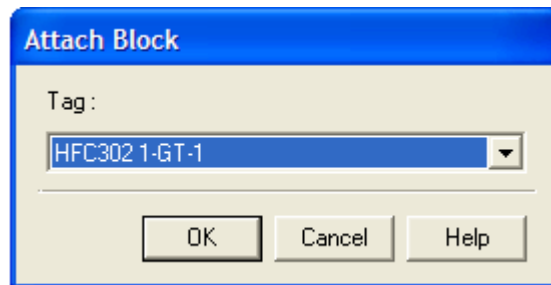


Figura 12.20 – Selecionando Blocos

Os blocos que podem ser inseridos ao control module são mostrados na caixa de diálogo. Selecione também o bloco AI do TT302 e clique em OK. Repita o procedimento para ambos LD302.

A janela da *process cell* será similar a figura abaixo:

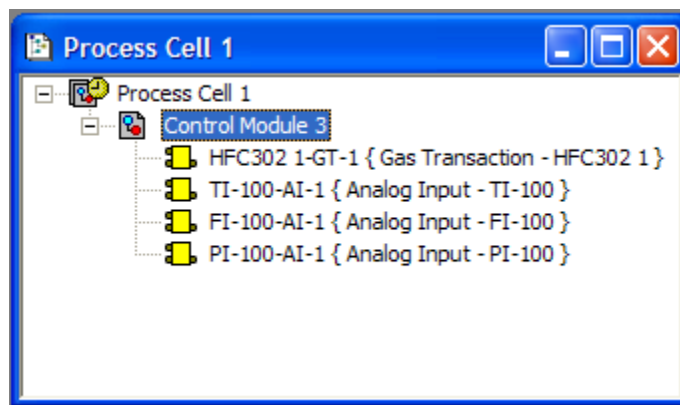


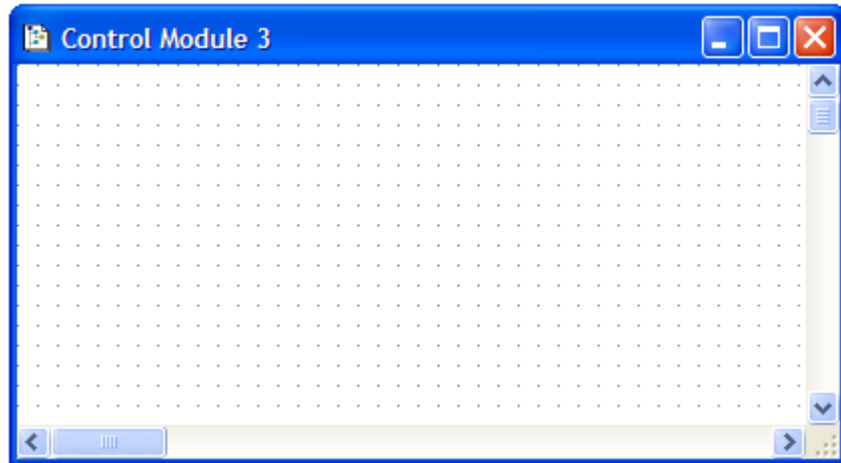
Figura 12.21 – Blocos Adicionados ao Control Module

Outra maneira para inserir blocos ao *control module* é clicar no ícone do bloco na janela fieldbus e arrastá-lo até janela da process cell.

## Configurando a Estratégia de Controle

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique com o botão direito do mouse no ícone *Control Module 3* e selecione a opção *Strategy*. A janela de estratégia abrirá.



**Figura 12.22 – Janela de Estratégia**

Neste momento há 3 ou 4 janelas abertas no SYSCON. Minimize a janela *H1\_1*. Vá no menu *Window* e clique na opção *Tile*.

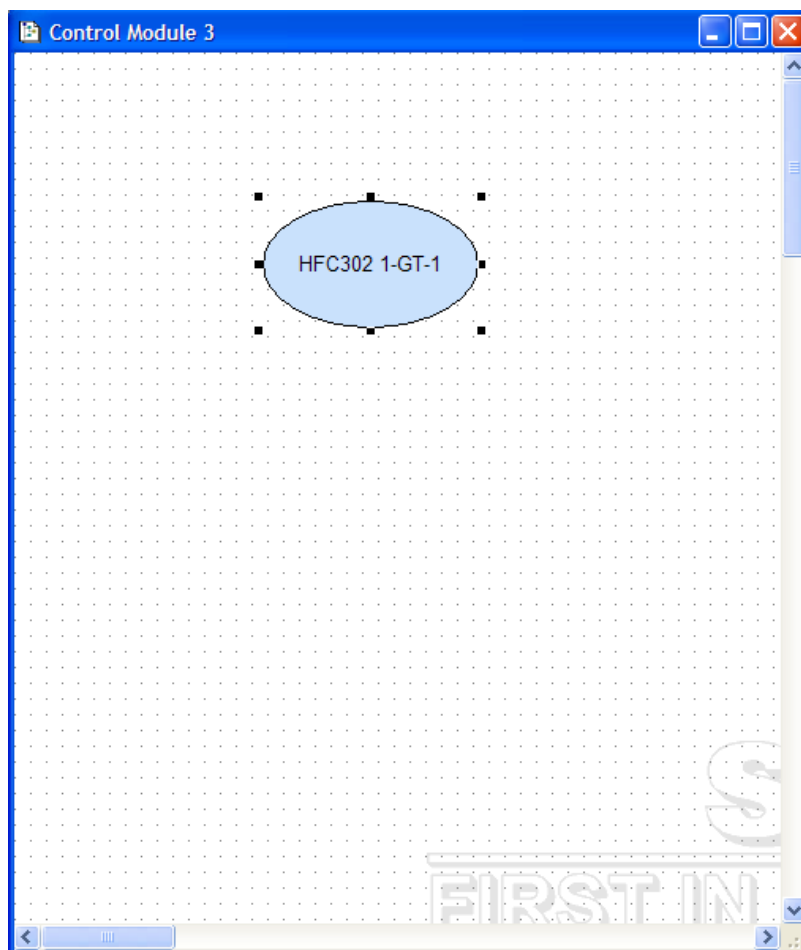
Se o monitor não for maior que 17", recomenda-se maximizar a janela de estratégia para visualizar o projeto inteiro.

A janela de estratégia oferece várias ferramentas de desenho. Para maiores detalhes consulte o Help Online do SYSCON.

## Adicionando Blocos à Janela de Estratégia

Os blocos podem ser adicionados à janela de estratégia *Control Module 3*.

Clique no primeiro bloco HFC302 1-GT-1, e arraste-o para a janela de estratégia. O bloco será criado automaticamente. Veja a figura seguinte.



**Figura 12.23 – Bloco Adicionado à Janela de Estratégia**

Repita este procedimento para arrastar os blocos *TI-100-AI-1*, *FI-100-AI-1* e *PI-100-AI-1* à janela de estratégia.

### Interligando os Blocos

Clique no botão *Link*, , na barra de ferramentas *Strategy*, para conectar os blocos.

Clique no botão *Link* e clique no bloco *TI-100-AI-1*. Uma caixa de diálogo para selecionar os parâmetros de saída abrirá. Selecione o parâmetro *Out* e clique em *OK*.

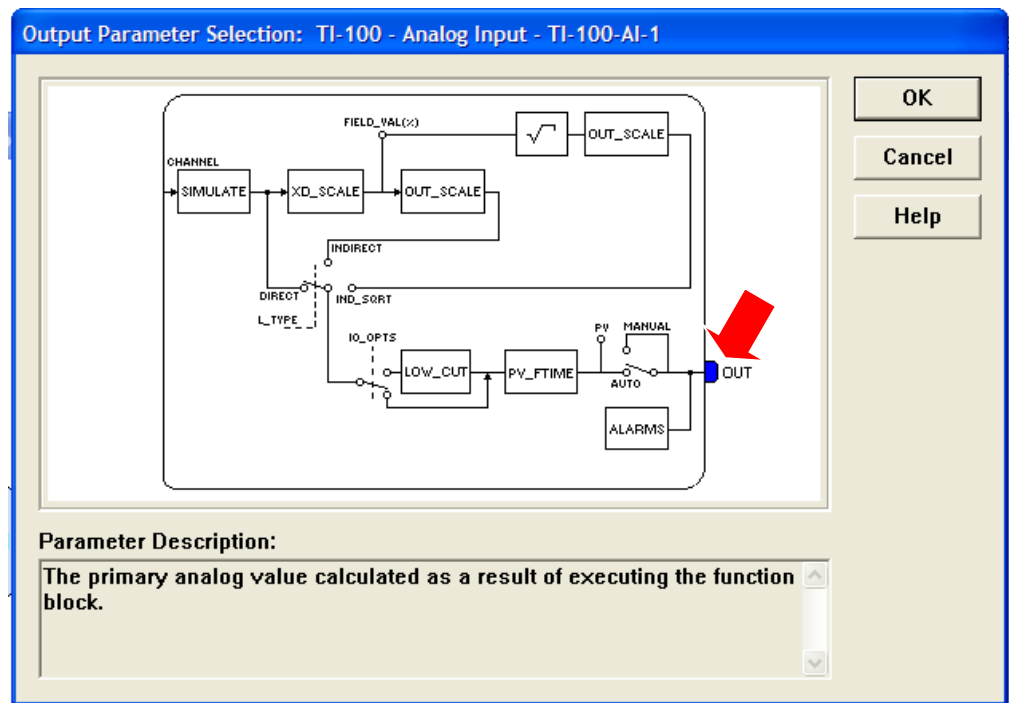


Figura 12.24 – Interligando Blocos

Mova o cursor do mouse sobre o segundo bloco que será ligado ao primeiro (*HFC302 1-GT-1*), clique nele, então clique no bloco de entrada (TF).

Uma maneira rápida de criar link é clicando com o botão direito do mouse no bloco *TI-100-AI-1*, selecione *OUT*, clique com o botão direito do mouse no bloco *HFC302 1-GT-1* e selecione *TF*.

Crie os seguintes links para esta estratégia:

- $OUT(TI-100-AI-1) \rightarrow TF(HFC302\ 1-GT-1)$
- $OUT(FI-100-AI-1) \rightarrow DIFF\_PF(HFC302\ 1-GT-1)$
- $OUT(PI-100-AI-1) \rightarrow PF(HFC302\ 1-GT-1)$

A figura a seguir mostra a janela de estratégia após conectar os parâmetros mostrados acima.

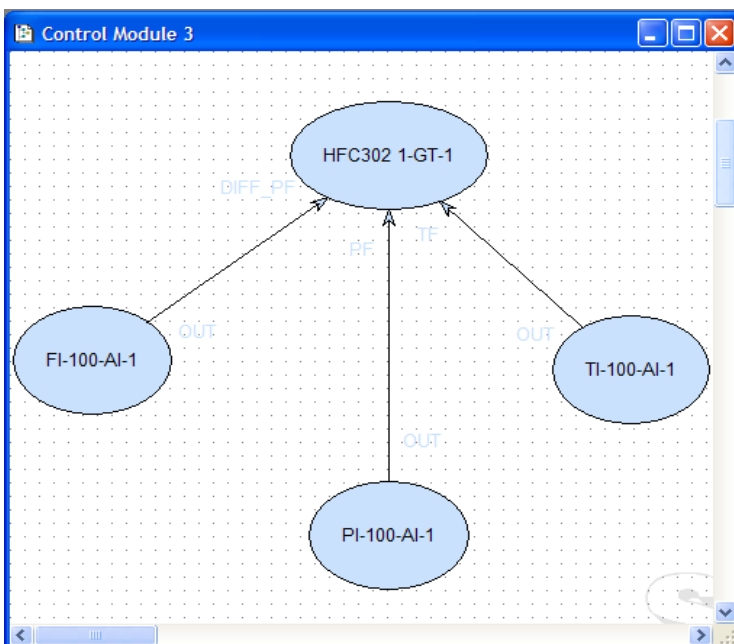


Figura 12.25 – Janela de Estratégia

## Caracterização dos Blocos

Os blocos adicionados ao projeto devem ser parametrizados de acordo com a aplicação.

A caracterização pode ser executada em modo *offline* ou *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação com os equipamentos seja inicializada. No modo *online*, os parâmetros são configurados nos equipamentos quando a planta já está se comunicando com o sistema.

Para configurar os parâmetros dos blocos, siga estes passos:

### 1. Na Janela de Estratégia

Selecione o bloco para ser configurado. Clique com o botão direito do mouse no bloco e selecione a opção *Off Line Characterization*, ou dê um duplo clique no bloco. Observe a figura seguinte:

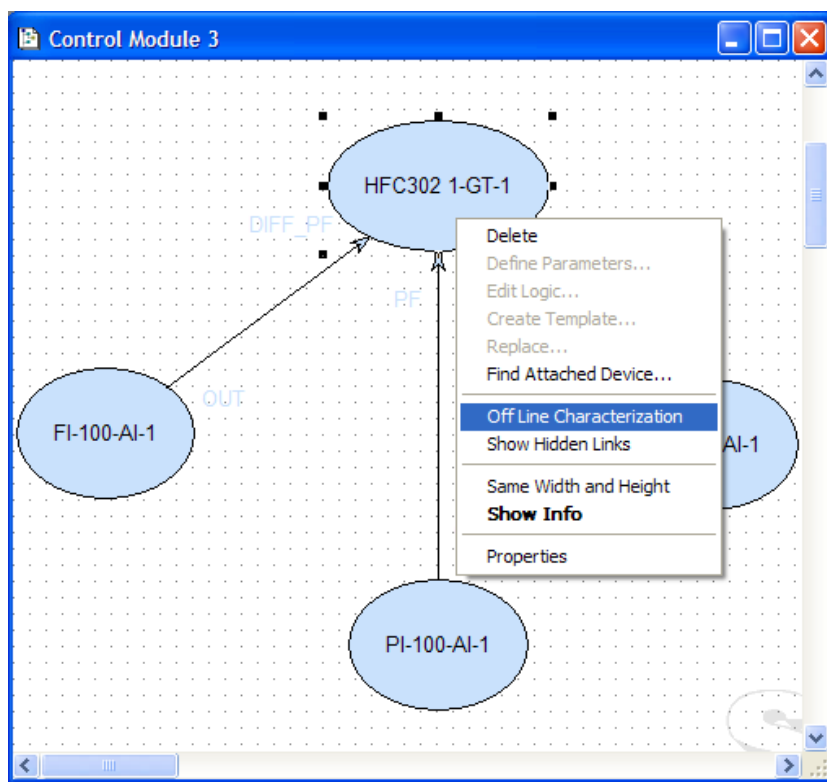


Figura 12.26 – Caracterização Offline do Bloco na Janela de Estratégia

### 2. Na Janela H1\_1

Uma outra maneira de parametrizar o bloco é clicando com o botão direito no bloco escolhido na janela fieldbus e selecionar a opção *Off line Characterization*, como indicado a seguir:



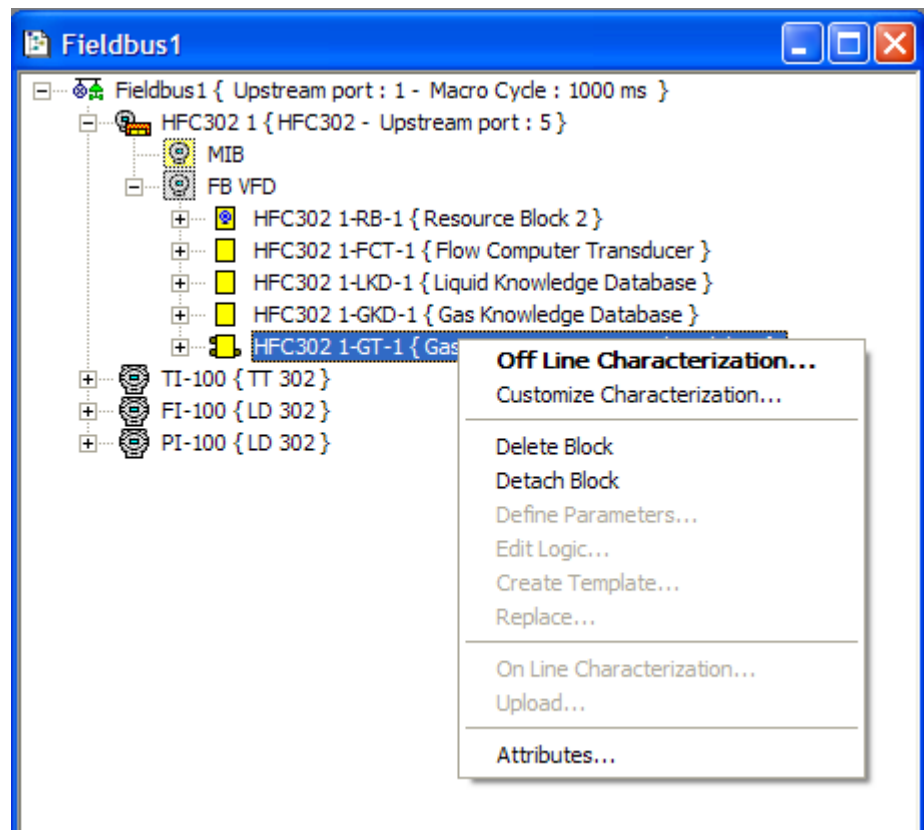


Figura 12.27 – Caracterização Offline do Bloco na Janela do Fieldbus

Em ambos os casos, a caixa de diálogo de Caracterização do Bloco abrirá:

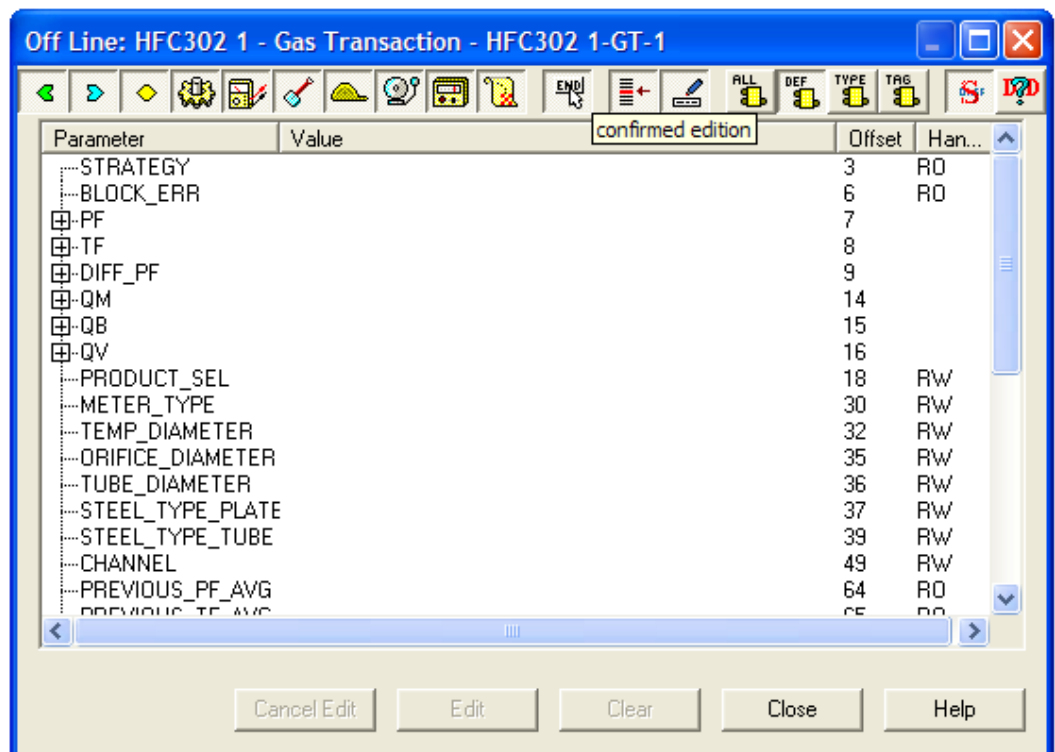


Figura 12.28 – Caixa de Diálogo de Caracterização do Bloco

Clique duas vezes na coluna *Value* em frente ao parâmetro que será modificado. Ou clique no parâmetro e clique no botão *Edit* para editar o valor de parâmetro. Clique em *End Edit* para concluir a alteração.

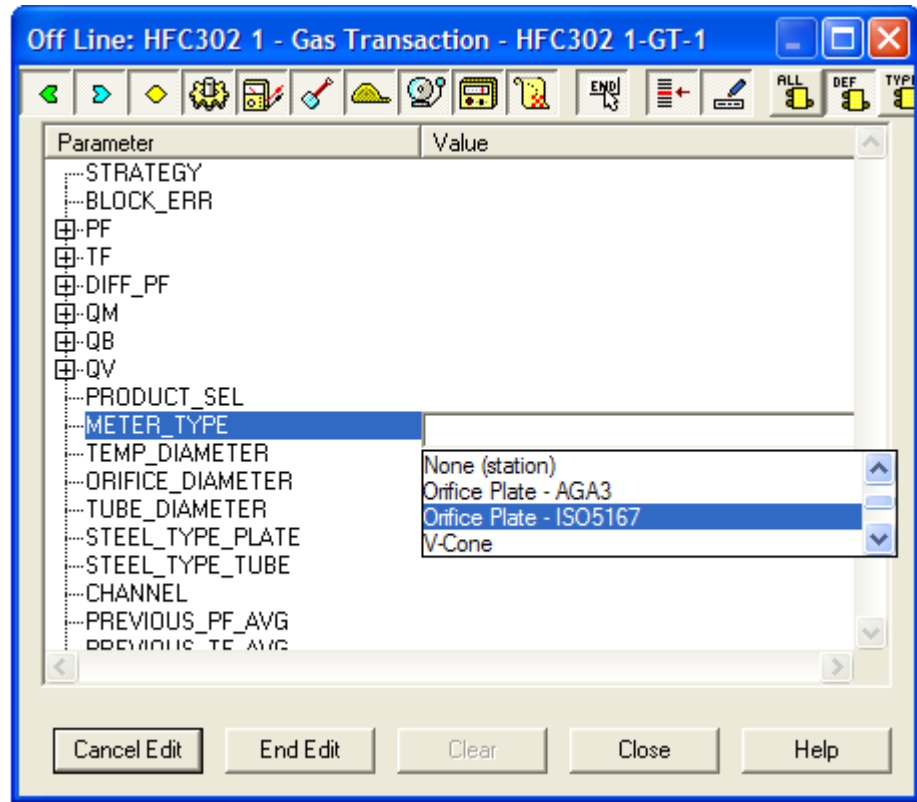



Figura 12.29 – Editando os Parâmetros

## Inicializando a Comunicação

Para inicializar a comunicação, clique no botão *On-line Mode*, , na barra de ferramentas *General Operation*.

A animação mostrada abaixo deve aparecer por alguns segundos. Durante este tempo, o SYSCON irá identificar e anexar quaisquer bridges instaladas no computador e adicionadas a configuração.

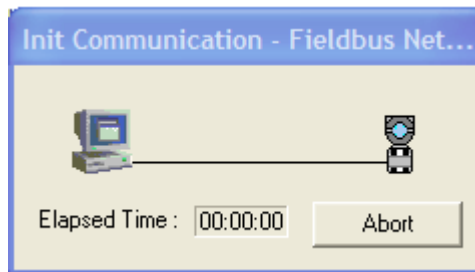
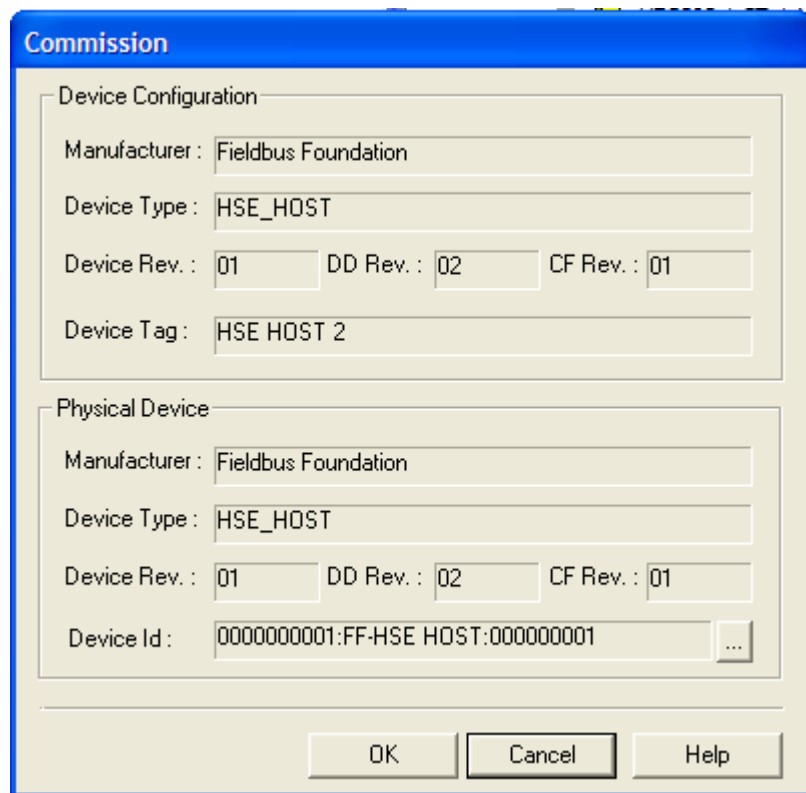


Figura 12.30 – Inicializando a Comunicação

## Commissionando a Bridge

Note que neste ponto, se todos os procedimentos foram completados com sucesso, um símbolo vermelho será mostrado no lado esquerdo superior de cada ícone do equipamento e da bridge (🔴). Isso significa que nenhum *Device ID* foi comissionado.

Na janela do fieldbus, clique com o botão direito do mouse no ícone do HSE Host e clique na opção *Comission....*



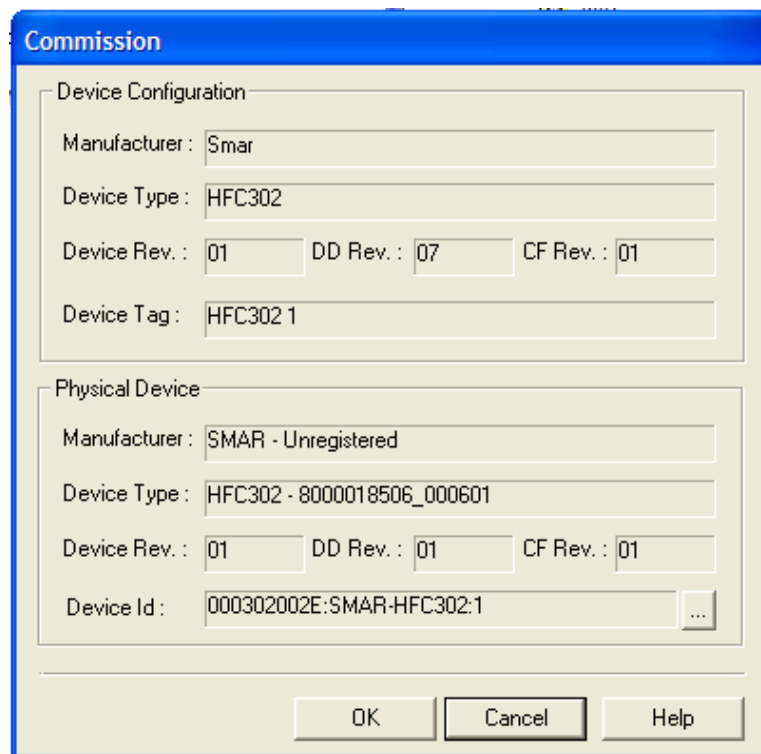
The image shows a 'Commission' dialog box with two sections: 'Device Configuration' and 'Physical Device'. Both sections contain the same information: Manufacturer: Fieldbus Foundation, Device Type: HSE\_HOST, Device Rev.: 01, DD Rev.: 02, CF Rev.: 01, and Device Tag: HSE HOST 2. The 'Physical Device' section also includes a 'Device Id' field with the value '0000000001:FF-HSE HOST:0000000001' and a browse button (...). At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Section	Field	Value
Device Configuration	Manufacturer	Fieldbus Foundation
	Device Type	HSE_HOST
	Device Rev.	01
	DD Rev.	02
	CF Rev.	01
Device Tag	HSE HOST 2	
Physical Device	Manufacturer	Fieldbus Foundation
	Device Type	HSE_HOST
	Device Rev.	01
	DD Rev.	02
	CF Rev.	01
Device Id	0000000001:FF-HSE HOST:0000000001	

**Figura 12.31– Caixa de Diálogo Attributes do Host**

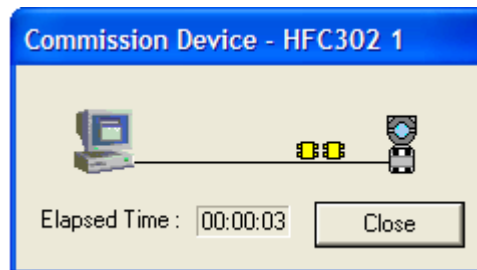
Na janela do fieldbus, clique com o botão direito do mouse no ícone bridge e clique na opção *Comission....*

A seguinte caixa de diálogo aparecerá:



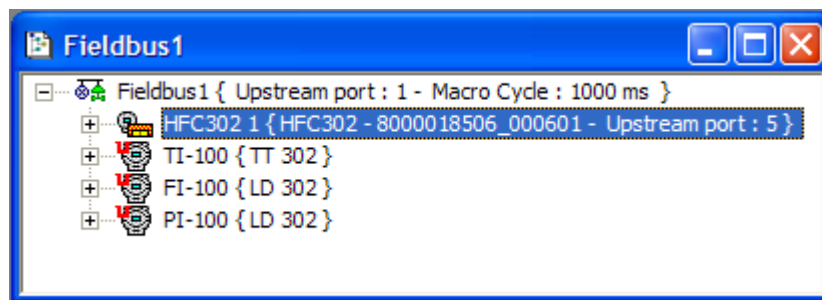
**Figura 12.32 – Caixa de Diálogo Attributes da Bridge**

Selecione a bridge e clique em OK. A seguinte caixa de diálogo abrirá enquanto o equipamento está sendo comissionado.



**Figura 12.33 – Comissionando a Bridge**

Agora o símbolo vermelho no ícone bridge desaparecerá.



**Figura 12.34 – Canal H1 Channel após o comissionamento do HFC302**

## Comissionando os Equipamentos de Campo

Cada equipamento campo deve ser comissionado usando os procedimentos descritos para a bridge. Clique com o botão direito do mouse no ícone *device*, clique na opção *Comission...* e selecione o Device ID apropriado para cada equipamento.

### IMPORTANTE

Caso exista diferença entre o equipamento configurado no arquivo SYSCON e o equipamento físico, o SYSCON executará o procedimento de *Exchange* no equipamento, ou seja, as informações da configuração se tornarão compatíveis as informações do equipamento físico.

Não esqueça de salvar a configuração do projeto clicando no botão *Save Entire Configuration*.

## Verificando o Comissionamento

Abra a janela fieldbus 1, clique com o botão direito do mouse no ícone *fieldbus* e selecione a opção *Live List*:

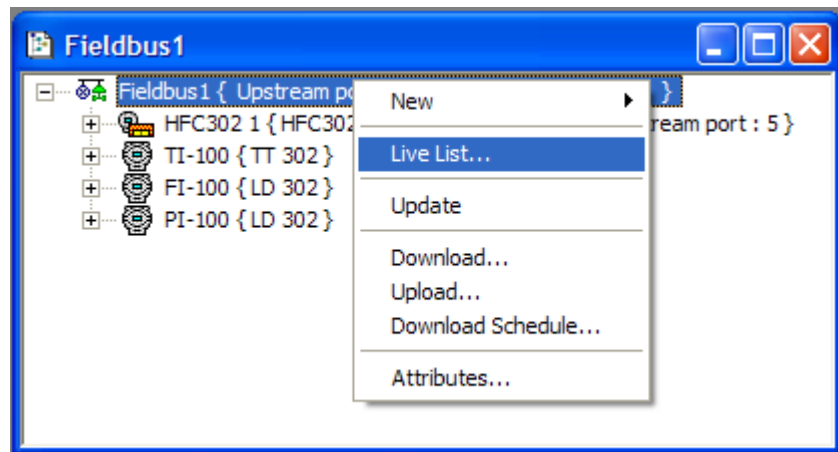


Figura 12.35 - Live List

Outra janela mostrará todos os Equipamentos conectados a este segmento, como no exemplo abaixo:


The screenshot shows a window titled 'H1 Live List - Fieldbus1 (HFC302 1 Port 1)'. It contains a table with the following data:

Tag	Id	Address
TI-100	0003020002:SMAR-TT302:004808288	0x18
FI-100	0003020001:SMAR-LD302:000804499	0x19
PI-100	0003020001:SMAR-LD302:000809394	0x1A
HFC302 1	000302002E:SMAR-HFC302:1	0x10

Figura 12.36 - Verificando a Live List

## Apagando o Registro de Erros

É importante apagar o registro de erro antes de realizar o download de configuração, pois qualquer erro eventual que venha ocorrer durante o processo de download será facilmente detectado e exibido automaticamente na janela *Error Log* quando o primeiro erro ocorrer.

Clique no botão  na barra de ferramentas *General Operations*. A janela *Error Log* abrirá. (Caso o botão não esteja habilitado, este passo não será necessário).

Clique com o botão direito do mouse no interior da janela e selecione a opção *Clear Log*, como mostra a figura a seguir.



Figura 12.37 – Apagando os Registros de Erro

## Download de Configuração da Planta

Na janela do projeto, clique no ícone *Fieldbus Network*, vá ao menu *Communication* e clique no ítem *Download*. Ou clique com o botão direito do mouse no ícone *Fieldbus Network* e selecione o ítem *Download*.

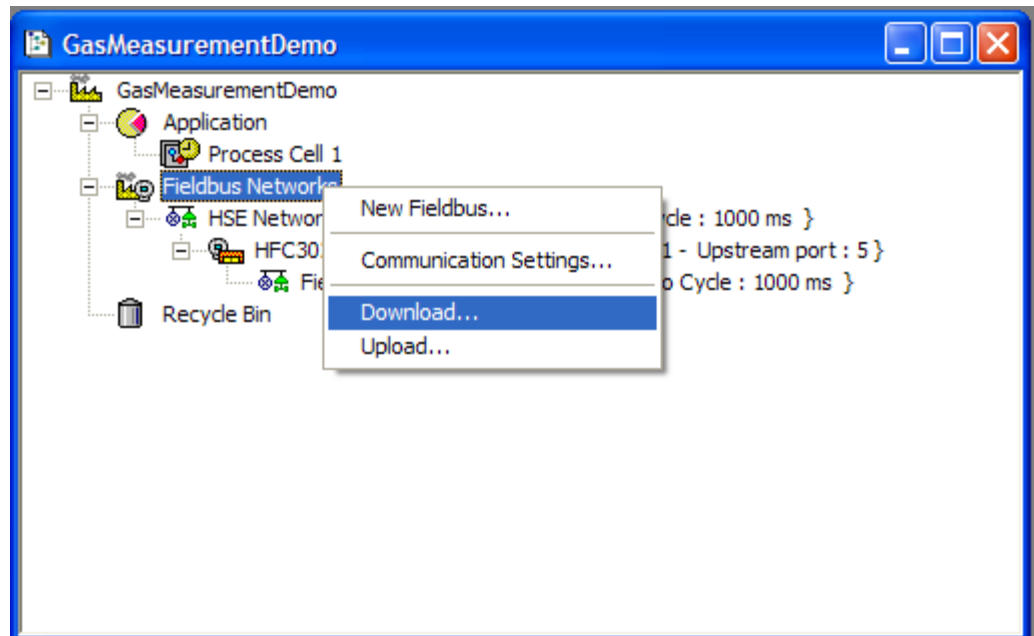


Figura 12.38 – Download da Configuração Fieldbus

A caixa de diálogo *Download* abrirá. Realize o download de configuração inteira da planta e clique em *Start*.

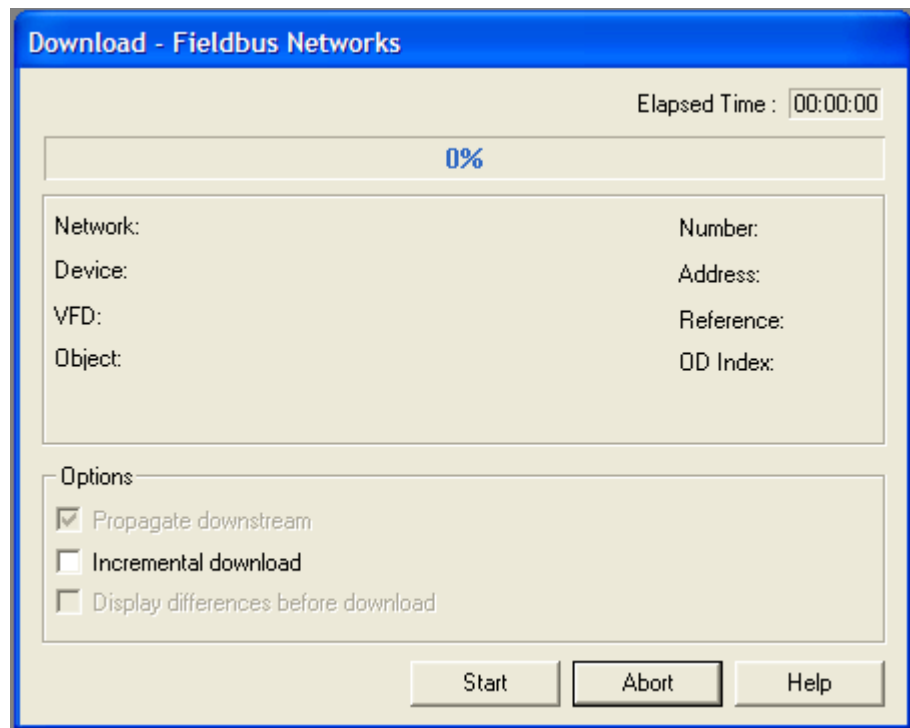


Figura 12.39 – Download Completo

## Exportando Tags

### Preferências

Antes de executar o procedimento *Export Tags*, selecione o modo de operação e o caminho para o arquivo *Taginfo.ini* file.

No menu *Project File*, clique na opção *Preferences*. A janela *Preferences* abrirá. Selecione a guia *Export Tag*.

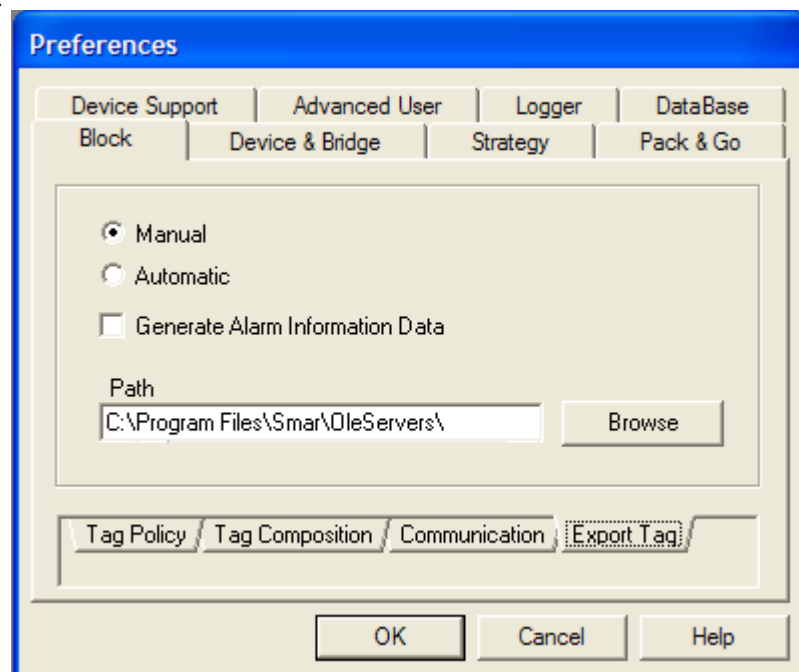


Figura 12.40 – Configurando as Preferência do Export Tag

Selecione o modo Manual ou Automático e escreva no campo *Path* o caminho para o arquivo *Taginfo.ini*. Neste exemplo, o caminho para o arquivo é *C:\Program Files\SmartOleServers*.

## Exportando Tags

Na janela do projeto, clique com o botão direito do mouse no ícone do projeto e selecione a opção *Export Tags*, como mostra a figura abaixo.

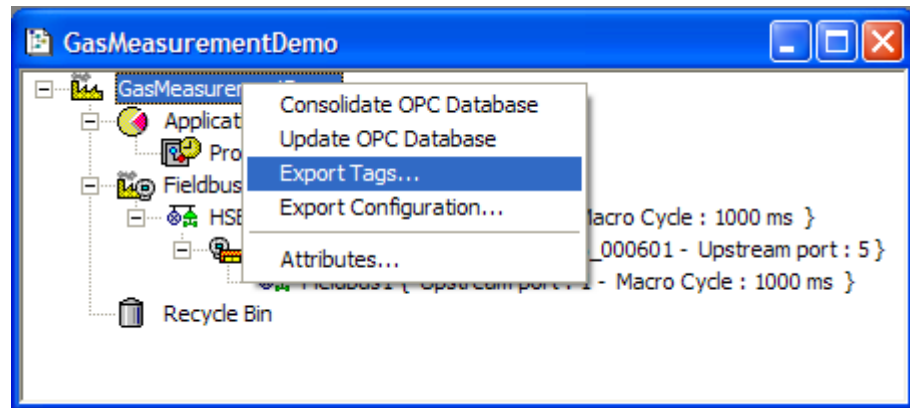


Figura 12.41 - Exportando Tags

A caixa de diálogo *Browse for Folder* abrirá.

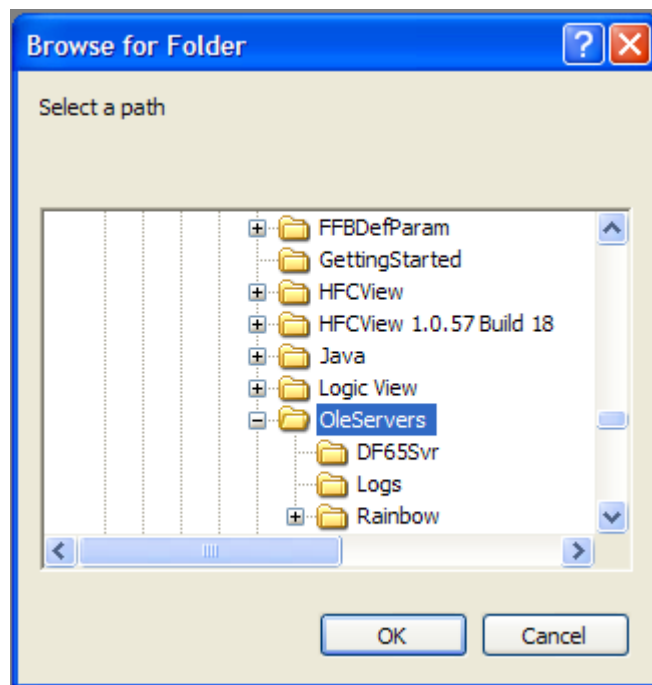


Figura 12.42 – Selecionando a pasta para Exportar os Tags

Caso o caminho para salvar o arquivo *Taginfo.ini* tenha sido configurado na janela *Preferences*, a caixa de diálogo mostrará a pasta correta para este arquivo. Caso contrário, selecione a pasta *C:\Program Files\SmartOleServers* e clique em OK.



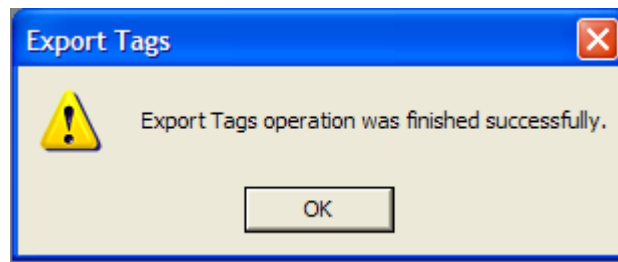


Figura 12.43 – Exportando os Tags


Clique em OK para concluir.

#### NOTA

O procedimento *Export Tags* precisa ser executado apenas uma vez, a menos que haja uma mudança de configuração de projeto nos tags. Neste caso, execute novamente o procedimento para atualizar o arquivo.

## Supervisão On-Line

É possível monitorar a estratégia de controle quando o SYSCON está operando em modo On-Line

Abra a janela de estratégia, clique no botão *On Line Monitoring*,  na barra de ferramentas *Strategy*. Clique na janela de estratégia novamente. A figura abaixo mostra os valores do processo sendo monitorados.

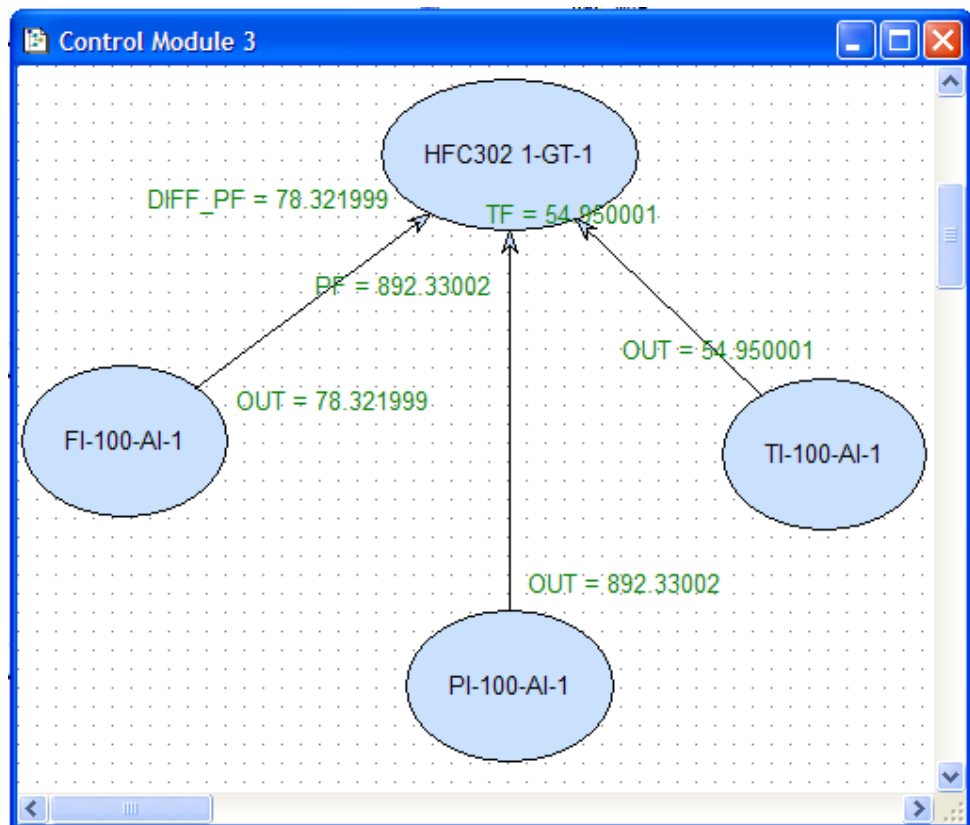


Figura 12.44 – Supervisão On-Line

Os links na cor verde indicam que não existe falha na comunicação. Quando uma falha ocorre, a cor do link muda para vermelho. Veja o exemplo na figura a seguir que simula uma falha no sensor de temperatura *PT100*.

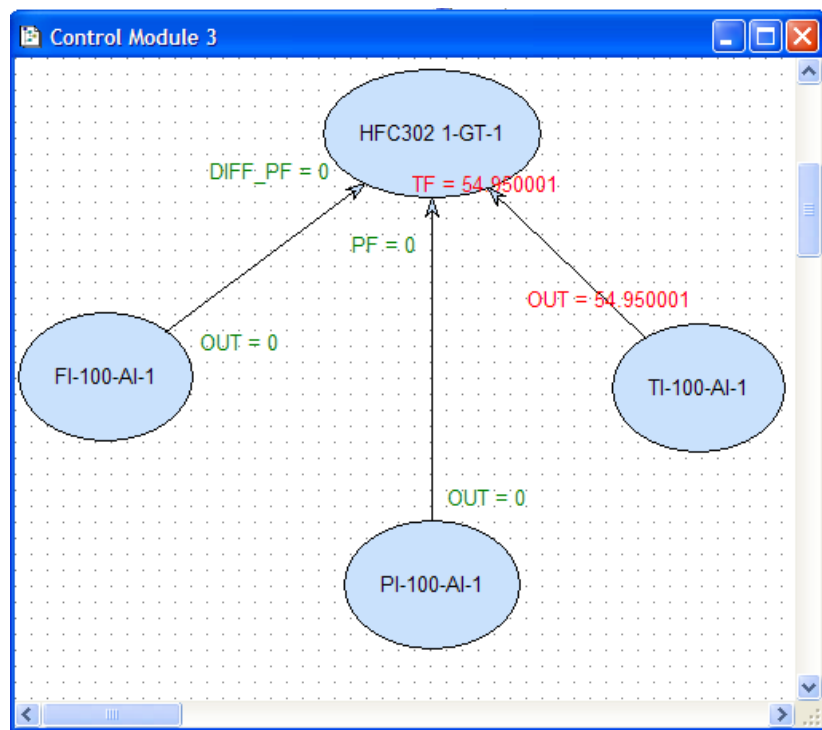


Figura 12.45 – Simulação de Falha na Janela de Estratégia

## Caracterização On-Line

É possível monitorar os parâmetros do bloco quando o SYSCON está operando em modo On-Line, clicando com o botão direito do mouse no bloco na janela *Fieldbus 1*.

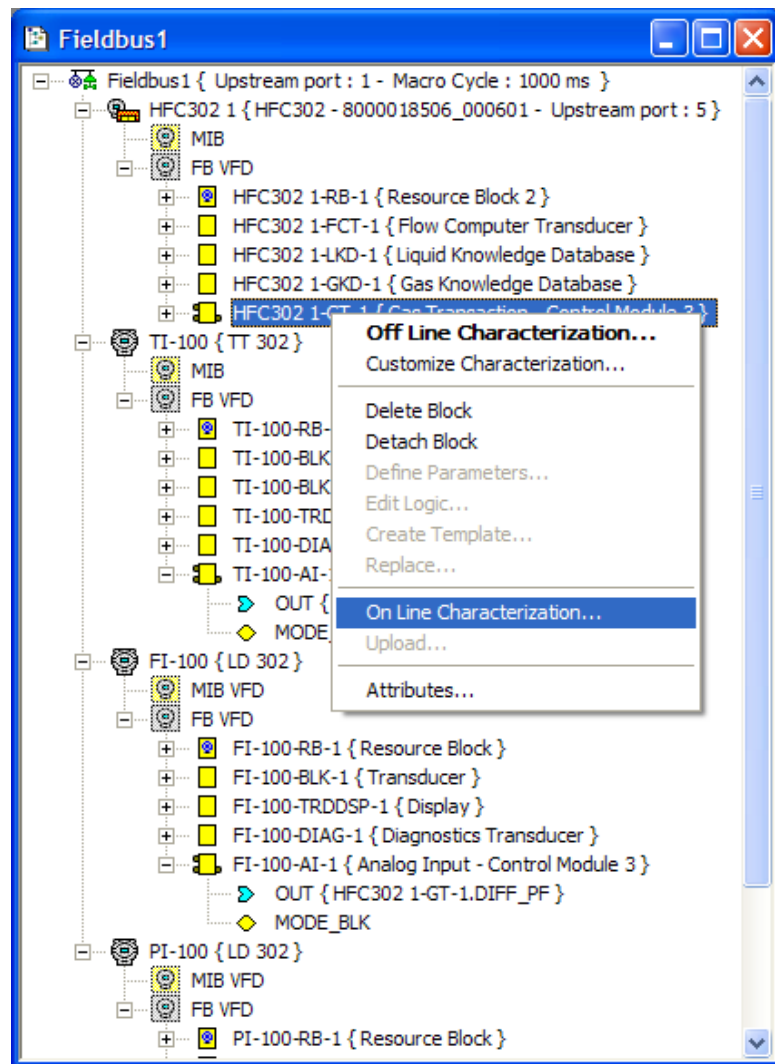


Figura 12.46 – Caracterização Online

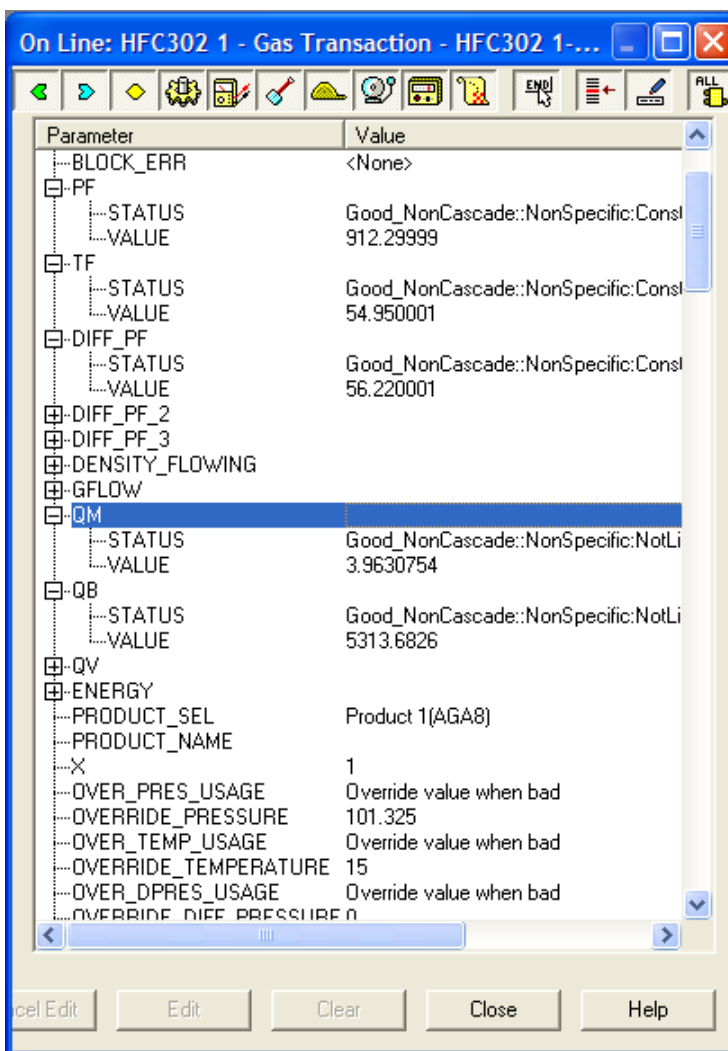


Figura 12.47 – Caracterização Online

## Alocação de CHANNEL e STRATEGY (número da vazão medida)

### Configuração do CHANNEL

O parâmetro **CHANNEL** é usado para identificar o ponto de entrada/saída física associada ao bloco funcional.

O AuditFlow é classificado como um equipamento de hardware configurável, na qual o usuário pode configurar o número de módulos de E/S e seus tipos (entrada, saída, discreta, analógica, pulso, ...). As regras para configuração do **CHANNEL** no AuditFlow são mostradas a seguir:

- **Point (P):** Número ordinal de pontos de E/S em grupo, numerado de 0 (primeiro ponto) a 7 (último ponto do grupo), no qual 9 significa todo o grupo de pontos. O grupo todo pode ter 4 ou 8 pontos de E/S. Quando acessando o módulo DF77, ponto 2 (P=2) significa seleção de dual-pulse, neste caso a opção de configuração PIP.Gx\_CONF. Dual pulse check enable deve ter sido previamente habilitada;
- **Group (G):** Número ordinal do grupo no módulo de E/S especificado, numerado de 0 (primeiro grupo) até o número de grupos menos 1;

No AuditFlow, os módulos de entrada e saída estão agrupados seguindo a hierarquia a seguir:

- **Slot (S):** Um slot suporta um módulo de E/S e é numerado de 0 (primeiro slot no rack) até 3 (último slot no rack);
- **Rack (R):** Cada rack possui 4 slots. O rack é numerado de zero (primeiro rack) até 14 (último rack). Por isso, um único ponto de E/S no HFC302 pode ser identificado especificando o rack ( R), slot (S), grupo (G) e ponto (P). Como o parâmetro **CHANNEL** nos blocos de E/S múltiplos (MIO) deve especificar o grupo todo (8 pontos), o ponto deve ser 9, significando o grupo todo.

O valor no parâmetro **CHANNEL** é composto pelos elementos, na seguinte forma: **RRSGP**.

Por exemplo, um parâmetro **CHANNEL** igual a 1203, significa rack 1, slot 2, grupo 0 e ponto 3. Se o parâmetro **CHANNEL** do bloco **MAI** for 10119, significa rack 10, slot 1, grupo 1 e ponto 9 (grupo todo).

Antes de configurar o parâmetro **CHANNEL**, é recomendado configurar o hardware no bloco HC. Pois a verificação da escrita verificará se o tipo de E/S configurado no bloco HC é adequado para o tipo de bloco. Portanto, ao configurar o parâmetro **CHANNEL** do bloco AI para acessar um tipo de I/O diferente da entrada analógica não será aceito.

Tipo de bloco	Configuração parâmetro CHANNEL	Tipo de Módulo	Comentários
TEMP	RRS09	8-temperatura	Quantidade de grupos: 1 (G: 0) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7, 9-todos os pontos)
PIP	RRS99	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, 9-todos os grupos) Quantidade de pontos: variável dependendo do grupo, 9-todos os grupos
DI	RRS0P	8-entradas discretas	Quantidade de grupos: 1 (G: 0) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7)
	RRSGP	16-entradas discretas	Quantidade de grupos: 2 (G: 0 a 1) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7)
	RRS0P	8-entradas discretas/ 4-saídas discretas	Quantidade de grupos: 2 (G: 0-entradas a 1-saídas) Pontos/grupo: Grupo#0: 8 (P: 0 a 7) Grupo#1: 4 (P: 0 a 3) – Não acessível ao bloco DI
	RRS5P	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, mas apenas o grupo 5 é acessível ao bloco DI para as entradas IN1, IN2 e IN3 do DF77) Pontos/grupo: 3 (P: 0-IN1, 1-IN2, 2-IN3) Obs: O acesso às entradas IN1, IN2 e IN3 do DF77, via bloco DI, se faz necessário apenas se estas entradas são usadas como entradas discretas comuns. Se tais entradas são utilizadas como detectores do prover, não há

			necessidade de utilizar o bloco DI para mapear estes pontos.
AI	RRS0P	8-entradas analógicas	Quantidade de grupos: 1 (G: 0) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7)
	RRSGP	8-entradas HART	Quantidade de grupos: 8 (G: 0 a 7) Cada equipamento HART ou apenas 4-20mA está associado a um grupo. Pontos/grupo: 5 (P: 0 a 4) P:0 (sinal 4-20mA) P: 1 a 4 (respectivamente, variáveis primária, secundária, terciária e quaternária obtidas pelo comando 3 - HART)
	RRSGP	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, mas apenas os grupos 0 a 4 são acessíveis ao bloco AI para a leitura da frequência da entrada de pulso correspondente) Grupo#0 a Grupo#4: entrada de pulso simples ou duplo P: 0 - pulso simples, fase A (borne Ax) P: 1 - pulso simples, fase B (borne Bx) P: 2 - pulso duplo, fase A (borne Ax) e fase B (borne Bx)
GT,LT	RRSGP	16-entradas de pulso	Quantidade de grupos: 2 (G: 0 a 1) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7)
	RRSGP	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, mas apenas os grupos 0 a 4 são acessíveis aos blocos GT e LT para a leitura dos pulsos da entrada correspondente) Grupo#0 a Grupo#4: entrada de pulso simples ou duplo P: 0 - pulso simples, fase A (borne Ax) P: 1 - pulso simples, fase B (borne Bx) P: 2 - pulso duplo, fase A (borne Ax) e fase B (borne Bx)
LMF	RRSGP	16-entradas de pulso	Quantidade de grupos: 2 (G: 0 a 1) Pontos/grupo: 8 (P: 0 a 7)
	RRSGP	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, mas apenas os grupos 0 a 4 são acessíveis ao bloco LMF para a leitura dos pulsos da entrada do máster) Grupo#0 a Grupo#4: entrada de pulso simples ou duplo P: 0 - pulso simples, fase A (borne Ax) P: 1 - pulso simples, fase B (borne Bx) P: 2 - pulso duplo, fase A (borne Ax) e fase B (borne Bx)
AO	RRS0P	4-saídas analógicas	Quantidade de grupos: 1 (G: 0) Pontos/grupo: 4 (P: 0 a 3)
MDO	RRS09	8-saídas discretas	Quantidade de grupos: 1 (G: 0) Pontos/grupo: 8 (P: 9-todos os pontos)
	RRSG9	16-saídas discretas	Quantidade de grupos: 2 (G: 0 a 1) Pontos/grupo: 8 (P: 9-todos os pontos)
	RRS19	8-entradas discretas/ 4-saídas discretas	Quantidade de grupos: 2 (G: 0-entradas a 1-saídas) Pontos/grupo: Grupo#0: 8 (P: 0 a 7) – Não acessível ao bloco MDO Grupo#1: 4 (P: 9-todos os pontos)
	RRS69	Entrada de pulso e proving	Quantidade de grupos: 7 (G: 0 a 6, mas apenas o grupo 6 é acessível ao bloco MDO para a saída OUT1 do DF77) Grupo#0 a Grupo#4: entrada de pulso simples ou duplo Pontos/grupo: 1 (P: 9-todos os pontos)

### Alocação de CHANNEL

Parâmetro	Tipo de Check
LT.CHANNEL GT.CHANNEL	O check de consistência deverá impedir que dois blocos utilizem o mesmo CHANNEL.
LMF.CHANNEL_MM	Apenas checka se o módulo endereçado é entrada de pulso, isto significa que mais que um bloco pode ter o mesmo CHANNEL.

### Configuração do STRATEGY

O parâmetro STRATEGY de alguns blocos do HFC302 é usado para identificação do número da

vazão medida, por exemplo :

- Alterações na configuração no armazenamento histórico (blocos AI, GT, LT,...) são registradas indicando-se a vazão medida afetada;
- Alarmes de processo (bloco AALM) são registrados indicando-se qual vazão medida utiliza a variável que entrou ou saiu de alarme;
- Relatório de QTR identifica o número da vazão medida através do parâmetro STRATEGY dos blocos GT e LT (não requer configuração do usuário, o HFC302 configura automaticamente);

## Alocação de STRATEGY (número da vazão medida)

Faixa de valores para configuração do STRATEGY dos blocos específicos do HFC302

STRATEGY	Tipos de blocos
255 (read only)	FCT, LKD, GKD, WT, PIP, LMF
254 (read only)	LST
253 (read only)	GST
255 (read only)	GC
1-4 (Auto1) (read only)	LT, GT
1-4, 253, 254	SBC
1-4	LCFE, GMH

Regras da configuração automática do STRATEGY:

1. Auto1 : A configuração automática ocorre apenas ao instanciar o bloco (download de configuração). O valor configurado no parâmetro STRATEGY é o menor número de vazão disponível dentro do grupo a que pertence o tipo de bloco. Portanto é possível prever o valor a ser configurado para o STRATEGY durante a fase offline através da ordem do bloco na lista de blocos no Syscon

## Recomendações ao Configurar o HFC302

1. Crie os blocos do HFC302 nesta ordem: RS, FCT, LKD, GKD, HC, PIP, MBCF, etc. Estes blocos transdutores devem estar no topo da lista de blocos apresentados pelo Syscon, isto é, antes dos blocos funcionais;
2. Após o firmware download ou reset modo 1, o HFC302 estará no estado logon com nível Administrator e LOGON\_TIMEOUT desabilitado (igual a zero):
  - a) Usuário poderá realizar qualquer operação de configuração, sendo que será registrada como alteração na configuração. Recomenda-se deixar assim até o final das fases de configuração, teste e startup. No início da fase operacional do sistema de medição, deve-se fazer o logoff e escrever um valor adequado ao parâmetro LOGON\_TIMEOUT;
  - b) Configurar as senhas e correspondentes níveis de acesso.
3. Durante a fase de comissionamento no startup, pode-se utilizar o FCT.LOGON\_TIMEOUT igual a zero, mas durante a fase operacional do sistema recomenda-se escrever um valor adequado (p.ex. entre 5 e 10 minutos) a este parâmetro, evitando-se problemas por esquecimento do operador em fazer o logoff;
  - Para fazer o download completo da configuração de um HFC302 e seus equipamentos H1 Foundation Fieldbus, execute o download no Fieldbus Networks ("project window", clique com o botão direito no ícone "Fieldbus Networks" e selecione a opção "Download" );
  - Recomenda-se a atualização do relógio de tempo Real no Bloco FCT na primeira inicialização do equipamento, e também periodicamente.
  - Antes de iniciar um processo de firmware download ou download de configuração, deve-se interromper a supervisão seja através do HSE OPC Server ou através do protocolo Modbus.

### Nota

Ao utilizar equipamentos de campo Foundation Fieldbus da Smar, a versão do Firmware deverá ser 3.46 ou posterior.

## O que Acontece durante o Download de Configuração

O download de configuração tem a seguinte sequência:

1. Syscon começa a apagar toda a configuração na bridge (HFC302), e em seguida apaga a configuração no field device (transmissores).
2. É iniciado o download da aplicação (instanciação do bloco, parâmetro de escrita, agendamento do bloco de função) no HFC302, e então é feito o download dos transmissores.
3. Em seguida, é feito o download do schedule da rede (links externos entre blocos).

O que acontece durante o download de configuração:

1. Assim que o download de configuração é iniciado pelo HFC302, o cálculo de vazão é interrompido assim que o download é iniciado.
2. Como o bloco de execução no HFC302 inicia-se antes dos links externos estarem operando, o cálculo das medições de vazão é executado por um tempo usando o valor de override (até a realização do download de schedule da rede).

Se uma mensagem de falha é mostrada durante o download de configuração:

1. Verifique se todos os equipamentos estão no live list, bem como comissionado.
2. Verifique se você está logado no mínimo em nível 1.
3. Repita o download de configuração.
4. Leia o Manual de Instrução e Operação do Syscon para maiores detalhes.

## Configuração de Alarme de Processo

A entrada e a saída da condição de alarme de processo são registradas no armazenamento histórico.

O bloco desenvolvido para o processamento de alarme de variáveis analógicas é o bloco AALM, que está descrito em detalhes no Manual de Function Blocks FF. Este bloco possui uma série de características disponíveis, como:

- limites de alarme dinâmicos calculados em função da entrada PSP multiplicada por um ganho mais um bias ou limites estáticos diretamente configuráveis através dos parâmetros HI\_LIM, HI\_HI\_LIM, LO\_LIM e LO\_LO\_LIM;
- Seleção dos tipos de alarmes ativos (hihi, hi, lo, lolo) através do OUT\_ALM\_SUM a serem indicados na saída OUT\_ALM;
- Histerese: evita freqüente entrada e saída da condição de alarme devido à variável de processo estar oscilando em torno do limite de alarme;
- Temporização: entrada na condição de alarme ativo somente após decorrer um tempo mínimo configurável;
- Prioridade do alarme.

O bloco AALM, que executa no HFC302, possui, além das características acima citadas, a funcionalidade de rastreabilidade, isto é, registro das transições de entrada e saída da condição de alarme.

Para que todas as informações necessárias para a geração do relatório de alarmes e eventos estejam disponíveis, deve-se configurar também os seguintes parâmetros :

- STRATEGY : número da vazão medida associada a variável submetida ao processamento de alarme;
- TAG\_DESC: configurando este parâmetro diferente de espaços, faz com que esta string seja utilizada na descrição do evento no relatório ao invés do tag do bloco AALM
- ALERT\_KEY: identifica o tipo de variável submetida ao processamento de alarme:
  - 1 = Temperature
  - 2 = Pressure
  - 3 = Differential pressure
  - 4 = Density
  - 5 = SW
  - 6 = Volume flow rate



7 = Mass flow rate

- HI\_HI\_PRI, HI\_PRI, LO\_LO\_PRI, LO\_PRI : prioridade do alarme é uma característica padrão no bloco, porém é também utilizada no relatório e pode ser utilizada como critério para filtro no HFCView.

Fazendo a configuração acima, tem-se as seguintes características:

- Identificação da vazão medida afetada pelo alarme no relatório;
- Indicação do tipo de variável em alarme;
- Indicação no status resumido do período correspondente nos blocos de transação (GT, GST, LT, LST).

## **Configuração de Alarme Discreto (Selo Eletrônico)**

A entrada e a saída da condição de alarme discreto são registradas no armazenamento histórico.

O bloco desenvolvido para o processamento de alarme de variáveis discretas é o bloco DI, que está descrito em detalhes no capítulo "Biblioteca de Blocos". Este bloco possui as seguintes características disponíveis:

- STRATEGY: número da vazão medida associada à variável submetida ao processamento de alarme, que será utilizada no relatório;
- TAG\_DESC: configurando este parâmetro diferente de espaços, faz com que esta string seja utilizada na descrição do evento no relatório ao invés do tag do bloco DI;
- Parâmetro DISC\_LIM: estado da entrada discreta no qual gerará um alarme;
- Parâmetro DISC\_PRI: prioridade do alarme.

### **Aplicação**

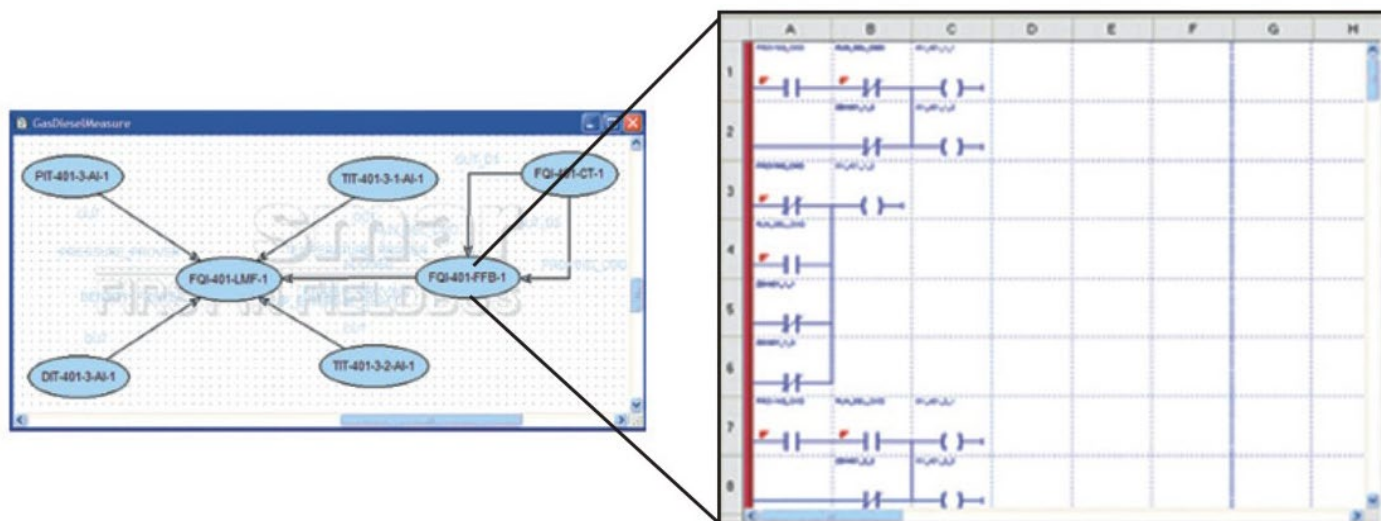
- Utilizar o bloco DI associado à uma entrada digital aplica-se somente às entradas digitais físicas.
- Detectar e registrar eventos identificados por descrição (TAG\_DESC), bem como data e hora de ocorrência:
  - abertura/fechamento de gabinetes e invólucros na qual estão armazenados equipamentos da estação de medição (Selo Eletrônico).
  - abertura/fechamento de válvulas que indicam alinhamento do medidor operacional ou mestre.
  - abertura/fechamento de válvulas que indicam início e fim de transferência.
- As informações acima aumentam a capacidade de rastreabilidade do sistema, permitindo a confrontação e/ou associação com outros eventos ocorridos, alteração em configuração, procedimentos de manutenção ou operação, etc.



# ADICIONANDO LÓGICA USANDO BLOCOS FUNCIONAIS FLEXÍVEIS (FFB 1131 – FLEXIBLE FUNCTION BLOCKS)

### Introdução

O AuditFlow incorpora um avançado recurso de configuração, através do uso do Bloco Funcional Flexível (FFB 1131), um bloco que tem o propósito de prover a conexão entre a lógica ladder (tipicamente utilizada em estratégias de controle discreto) e as estratégias de controle contínuo, configuradas através da linguagem de blocos funcionais.



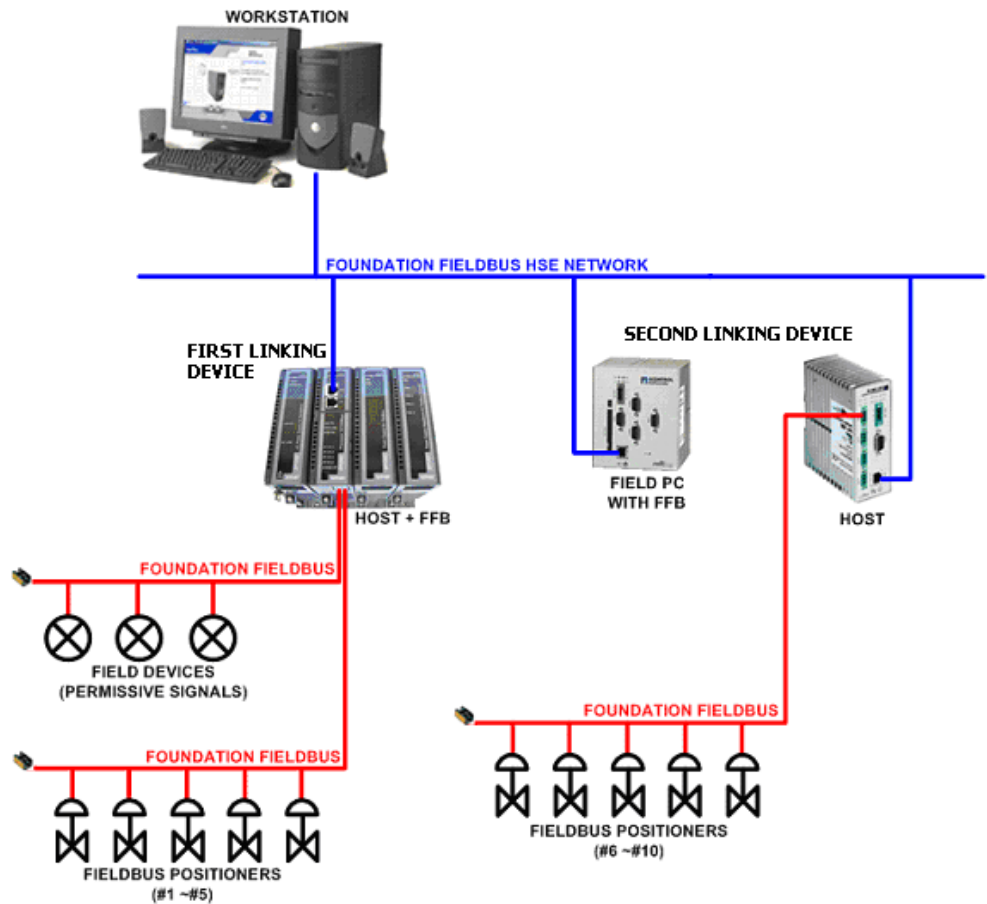
#### NOTA

O exemplo que será mostrado a seguir tem funcionalidade para o HFC302.

## Área com FFB

Para a aplicação abaixo, tem-se uma integração entre 2 *linking devices* e também:

- 3 transmissores FOUNDATION™ fieldbus;
- 10 posicionadores de válvula FOUNDATION fieldbus.



Para criar a estratégia de controle utilizando o FFB, abra o Syscon, clique em **File** e depois selecione a opção **New**. Escolha a opção **Predefined Area**, conforme mostra a figura a seguir:



Figura 13.1 – Opções de área

Em seguida, uma janela com as opções de modelos de áreas será exibida. Nela, deve-se selecionar um dos tipos de modelos que utilizem o FFB. A figura a seguir mostra esta caixa de diálogo com uma das opções selecionada.

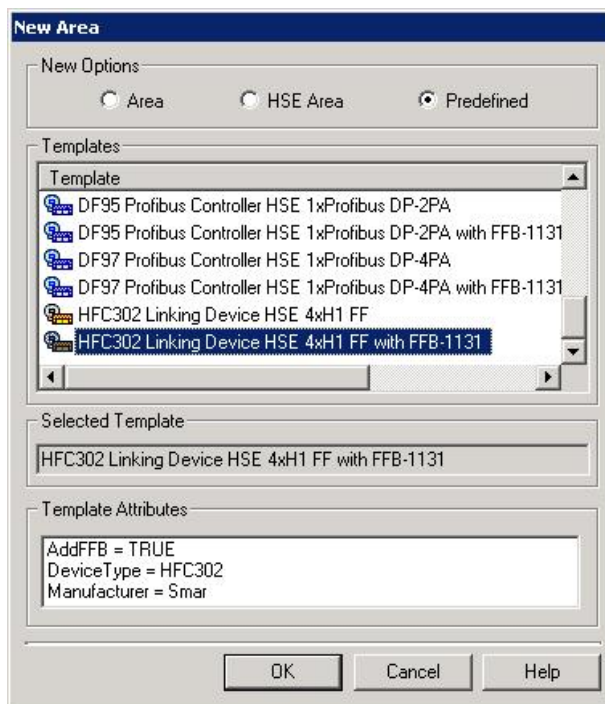


Figura 13. 2 – Escolhendo o template utilizando o HFC302

Clicando no botão **OK**, a caixa de diálogo para dar um nome à área será aberta. Deve-se atribuir um nome à área e clicar **OK**.

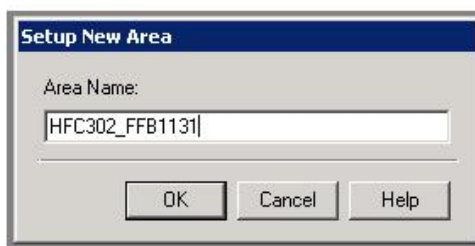


Figura 13. 3 – Nome da nova área

## Otimizando as janelas no Syscon

Ao clicar **OK**, automaticamente duas novas janelas serão abertas no **Syscon**. Para uma melhor visualização da área, na barra de ferramentas do **Syscon**, clique sobre a opção **Window** e depois selecione o item **Tile**. Na figura seguinte podem ser visualizadas as duas janelas disponibilizadas até o momento:

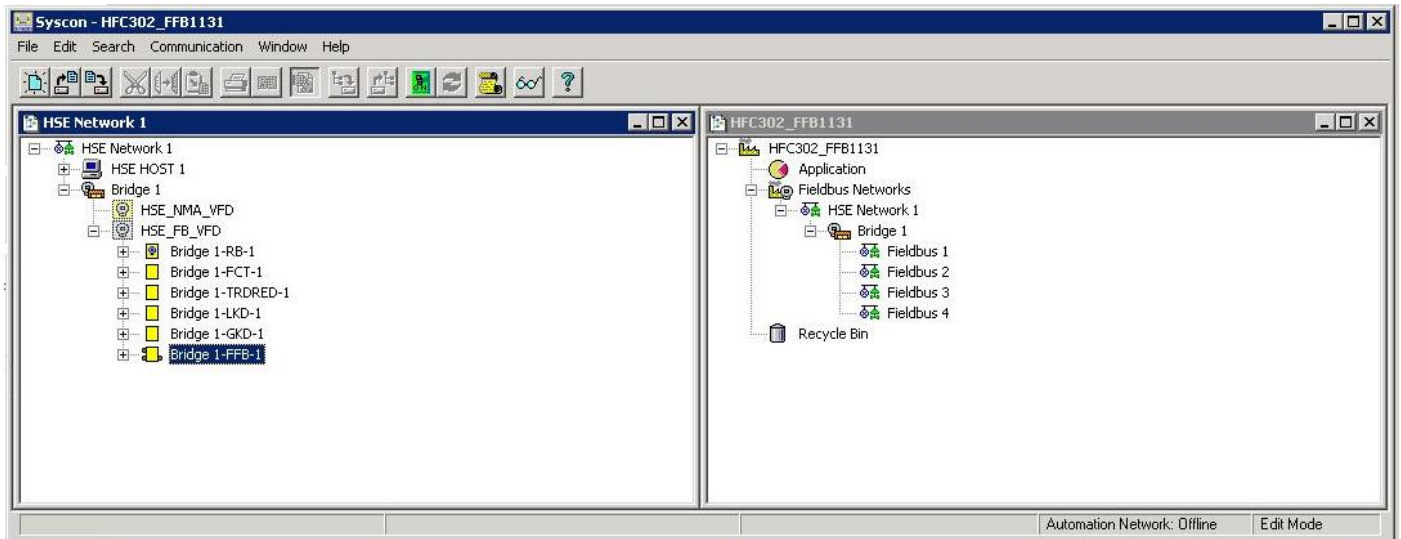



Figura 13. 4 – Visualizando as janelas da área com FFB

## Definindo os Parâmetros do FFB

Para que se tenha uma melhor visualização dos blocos que já foram inseridos, clique sobre a opção **Details** na barra de funções, . Desta forma, na frente de cada item que compõe a área aparecerá a descrição deste elemento.

Na figura exibida abaixo, clique na janela HSE Network 1<sup>1</sup> e, então, clique sobre o bloco FFB com o botão direito do mouse. A caixa de diálogo para definição de parâmetros será aberta:

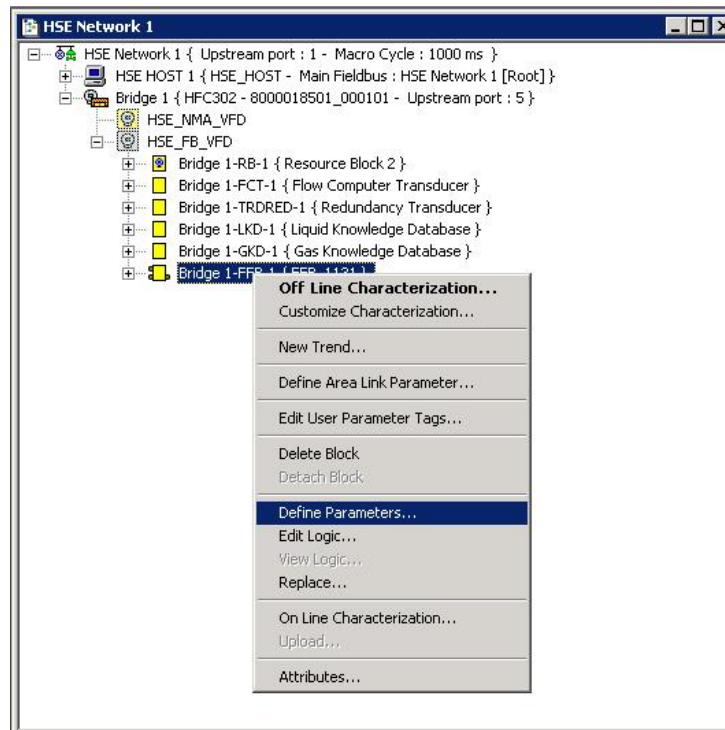


Figura 13. 5 – Definindo os parâmetros para o FFB

<sup>1</sup> Este número depende se outra área foi criada anteriormente a esta. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado.

Para definir quais os tipos de E/S que serão trocadas entre a lógica discreta e a lógica contínua, selecione **Define Parameters** na *popup* aberta. A seguinte janela aparecerá:

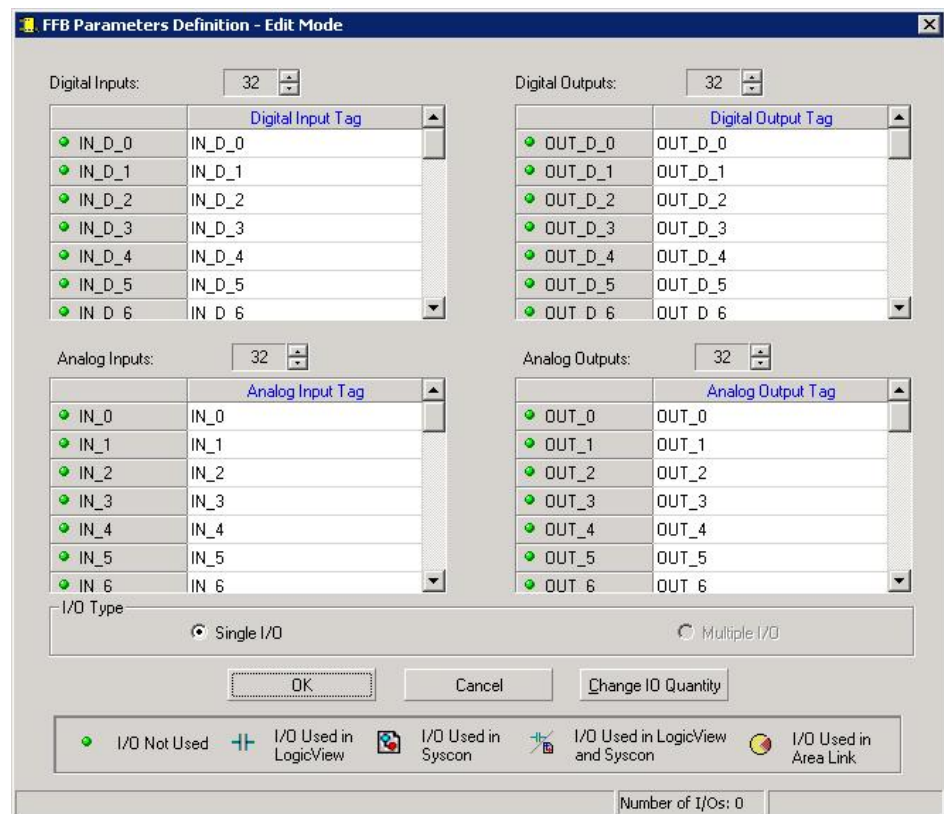


Figura 13. 6 – Definindo os tipos de E/S

**NOTA**

A partir da versão 7.3 do **SYSTEM302**, o FFB é criado automaticamente, com a seguinte quantidade de parâmetros: 32 DO, 32 DI, 32 AO e 32 AI.

Na janela anterior o usuário poderá configurar a quantidade de entradas e saídas analógicas e digitais: Analog Inputs, Analog Outputs, Digital Inputs e Digital Outputs. Ao clicar **OK** os pontos DI, DO, AI e AO são gerados. Em **I/O Type**, **Single I/O** é a única opção habilitada para o HFC302, e nela são configurados DI, DO, AI e AO. Para maiores detalhes sobre o **FFB Parameters Definition** veja o manual do **Syscon**.

Para alterar os tags clique com o botão direito no ícone do bloco no **Syscon** (na janela *Process Cell*, *Fieldbus* ou de estratégia) e clique **Edit User Parameter Tags**. A caixa de diálogo **User Parameter Tag** abrirá. Para mais detalhes sobre alterações de tags veja o manual do **Syscon**.

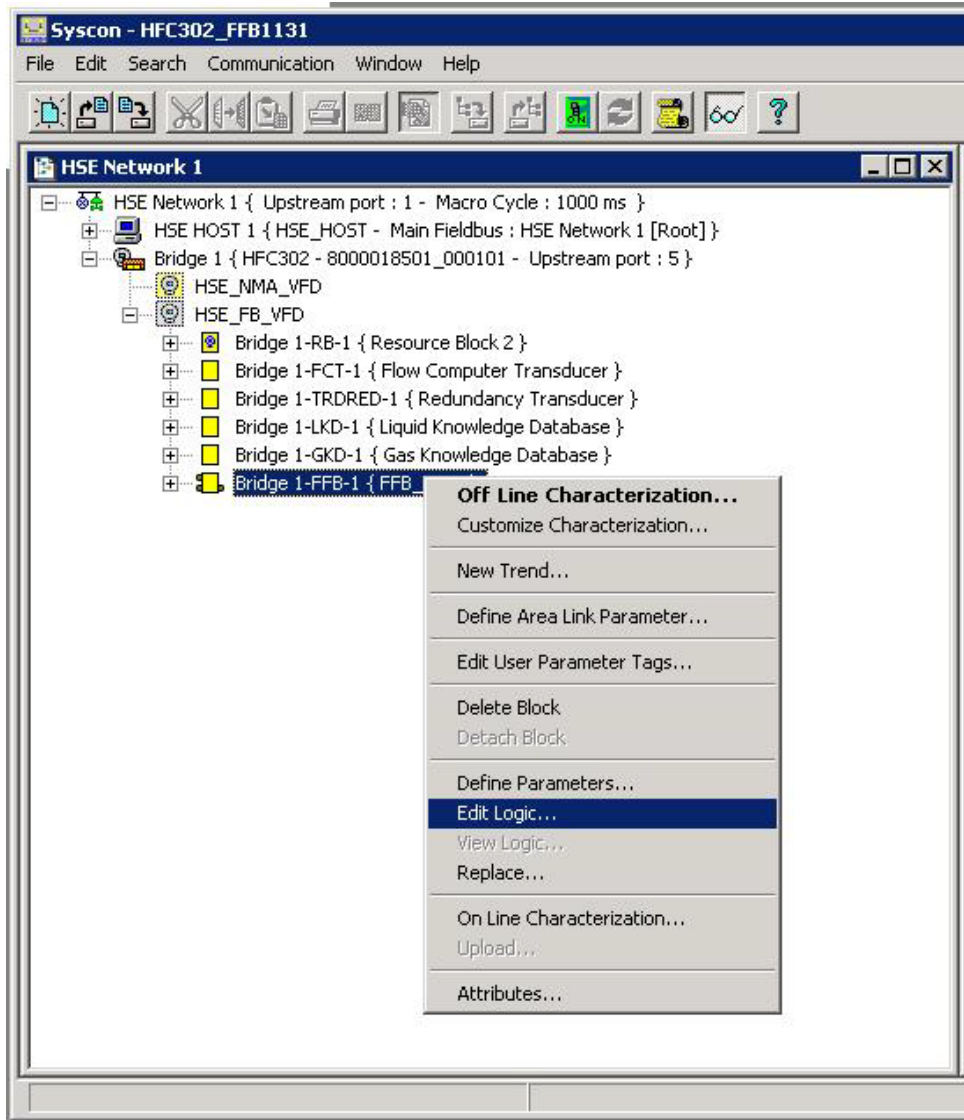
Caso não sejam conhecidas todas as E/S necessárias neste momento, novas E/S poderão ser definidas posteriormente.

**IMPORTANTE**

Quando o bloco FFB for utilizado na estratégia de controle, é recomendado prever parâmetros reservas para uso futuro evitando assim um impacto de parada do controle durante um download incremental, o qual será necessário em inclusão de nova estratégia com novos parâmetros. É sabido que a inclusão de novos parâmetros no FFB, assim como mudança de nome do parâmetro, redefinirá as DDs do equipamento, e isto exigirá um download mais amplo culminando com exclusão de links e blocos e restabelecimento destes. A utilização dos parâmetros reservas já previstos, não redefinirá novas DDs e exigirá apenas estabelecimento dos links novos, utilizando os parâmetros reservados já existentes.

No entanto, a partir da versão 7.3 do **SYSTEM302** ao se criar um novo parâmetro, outros 4 parâmetros reservas são criados automaticamente para aquele mesmo tipo.

Clique novamente sobre o FFB utilizando o botão direito do *mouse*. A mesma caixa de diálogo que foi mostrada anteriormente aparecerá. Agora, o usuário deve escolher a opção **Edit Logic** para fazer a edição da lógica interna do bloco funcional flexível.



**Figura 13. 7 – Opção para edição da lógica**

Neste momento, uma nova vista é aberta ao usuário. Uma ferramenta de programação especializada em lógica Ladder irá possibilitar a configuração da lógica discreta. Para maiores detalhes sobre a edição da lógica ladder, referir-se ao manual do software **LogicView for FFB**.



## ADICIONANDO REDUNDÂNCIA

### Introdução

De forma a atender aos requisitos de tolerância a falhas, alta disponibilidade e segurança do processo industrial, o controlador HFC302 da linha HSE da Smar trabalha com a estratégia de redundância *Hot Standby*. Nesta estratégia, o controlador Primário é que executa todas as tarefas e o controlador Secundário é aquele que, continuamente sincronizado com o Primário, permanece pronto para assumir o processo caso ocorra alguma falha no controlador Primário. Este evento, em que o Secundário assume o processo trocando a sua função para Primário, ocorre sem nenhum sobressalto e de maneira autônoma.

Neste controlador a redundância implementada é do tipo *Device D-3*, em conformidade com a especificação “*High Speed Ethernet (HSE) Redundancy Specification FF-953*” da Fieldbus Foundation™. Por esta capacidade (*Device D-3*), durante todo o tempo de operação, o par controlador é visto como um único equipamento pelo configurador. Assim, ações como comissionamento, descomissionamento, *download* de configuração e parametrizações afetam ambos os controladores (Primário e Secundário).

Os diferentes tipos de falhas, como falhas nas interfaces, são sinalizadas mesmo que ocorram no Secundário, isto permite manutenção proativa, o que desta forma garante a disponibilidade da própria redundância.

Esta nova geração de redundância *Hot Standby* do controlador HFC302 é dotada de maior capacidade de diagnóstico e detecção de falhas, autonomia durante a inicialização e transparência para o aplicativo configurador.

#### IMPORTANTE

As características citadas a seguir são válidas para o controlador HFC302.

É assumido que o usuário esteja familiarizado com os softwares Studio302 e Syscon. Em caso de dúvida, referir-se aos respectivos manuais.

### Redundância *Hot Standby*

Com a Redundância *Hot Standby*, a redundância completa do sistema é alcançada, aumentando consideravelmente a tolerância a falhas, a disponibilidade e a segurança do processo. Todas as funcionalidades e bases de dados do controlador são dotadas de redundância:

- Redundância de equipamento.
- Redundância de rede (ou de LAN, para os controladores com duas portas Ethernet – HFC302).
- *Gateway* Ethernet ↔ 4 portas FOUNDATION Fieldbus™ H1;
- *Link Active Scheduler* (LAS ou escalonador da comunicação nos canais FOUNDATION Fieldbus™ H1);
- Controlador (executando blocos funcionais, inclusive FFB/Lógica Ladder);
- Supervisão;
- *Gateway* Modbus ↔ 4 portas FOUNDATION Fieldbus™ H1;
- Redundância do canal de sincronismo;

Os procedimentos para configuração e manutenção são tão simples quanto para sistemas não redundantes, economizando tempo na hora de colocar o sistema em funcionamento. Apenas um *download* de configuração é necessário para configurar o par redundante. Em caso de substituição de um controlador danificado, não é necessário *download* de configuração ou intervenção do usuário. O novo controlador inserido é automaticamente reconhecido, recebendo toda a configuração do controlador em operação.

## Preparando um Sistema Redundante

Para que se tenha um sistema realmente redundante, não apenas todos os equipamentos devem ser redundantes, mas a arquitetura do sistema como um todo deve ser projetada como redundante. Quanto mais elementos com capacidade de redundância o sistema tiver, maior sua confiabilidade e disponibilidade. Um exemplo típico de arquitetura redundante baseada no controlador HFC302 pode ser visto na figura a seguir:

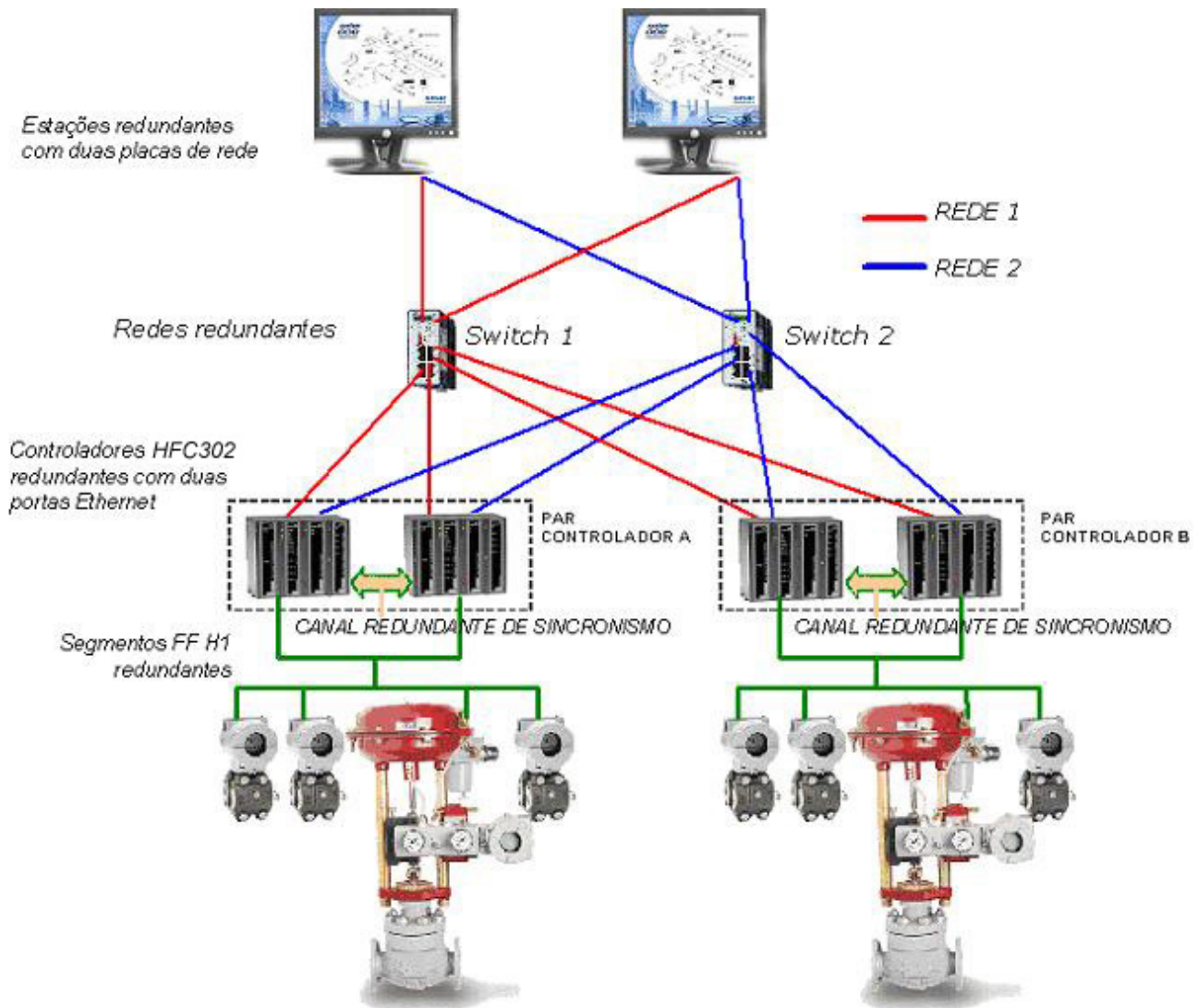


Figura 14. 1 – Arquitetura Redundante

### Rede Ethernet


- O endereçamento IP da rede Ethernet utilizada pelo controlador deve seguir a Classe C (máscara 255.255.255.0).
- Para controladores com duas interfaces Ethernet os nós das redes devem ser iguais, deve ser utilizada uma sub-rede para a interface ETH1 e outra sub-rede para a interface ETH2.

Exemplo: primeira Interface do HFC302 (ETH1) = 192.168.164.34, segunda Interface do HFC302 (ETH2) = 192.168.165.34. O nó (34) neste exemplo será utilizado como "node address" do controlador no arquivo de configuração do Syscon.

Desta forma haverá duas sub-redes: 192.168.164.X e 192.168.165.X, a primeira servindo a todas as interfaces ETH1 e a segunda servindo a todas as interfaces ETH2 de todos os controladores. Estas duas sub-redes devem ser projetadas fisicamente separadas, utilizando elementos de rede distintos.

- As estações de trabalho devem possuir duas placas de rede e cada uma deverá ter o IP configurado em uma das sub-redes projetadas conforme explicado anteriormente.

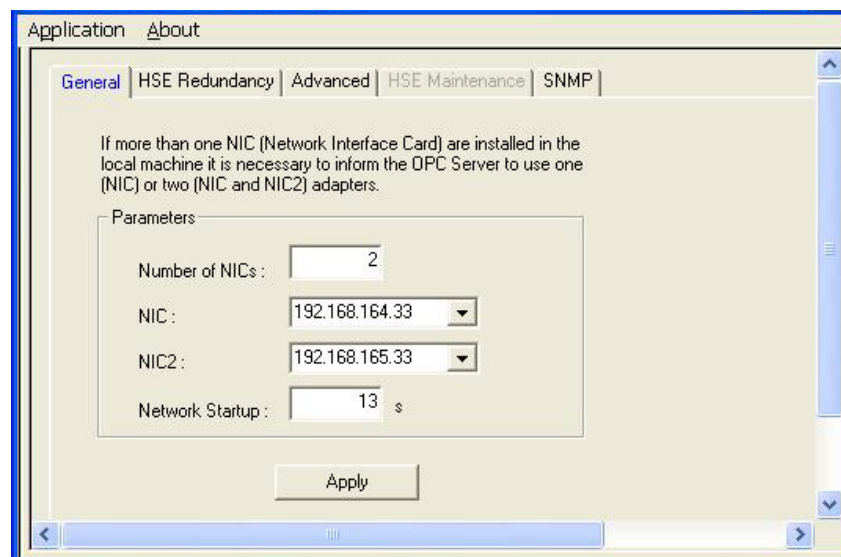
## Configurando o System302 ServerManager e Syscon

Na barra de ferramentas do **Studio302** clique no botão  para abrir a janela do **System302 ServerManager**.



**Figura 14. 2 – System302 ServerManager**

Clique na opção **Network** e a seguinte janela abrirá.

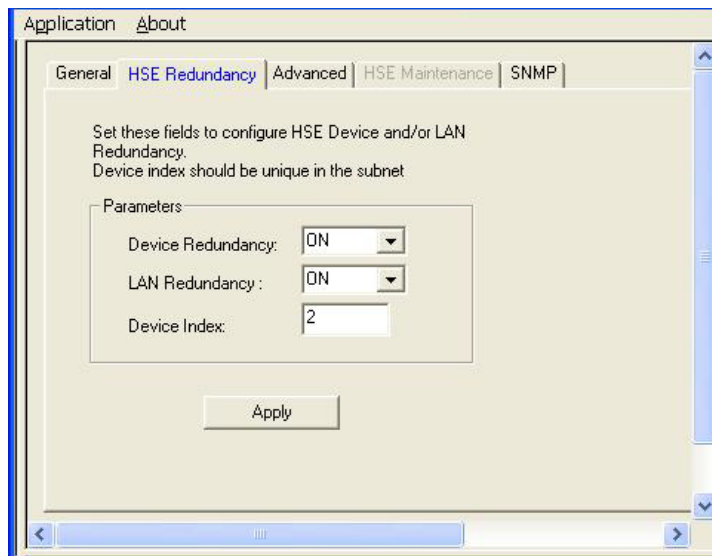


**Figura 14. 3 – System302 ServerManager: Aba General**

Na aba **General** configure o número de NICs (placas de rede) usadas na máquina como **2** (sistema redundante).

Selecione os endereços de IP dos NICs a serem usados pelo Server Manager.

Ainda no Server Manager, na aba **HSE Redundancy**, configurar os campos conforme figura a seguir.



**Figura 14. 4 – System302 ServerManager: Aba HSE Redundancy**

Selecione **ON** para **Device Redundancy** e **LAN Redundancy**.

Na caixa de texto **Device Index**, digite um valor entre 1 e 9 para cada máquina, diferente para cada uma delas. Na rede HSE o *Device Index* representa o endereço de rede de cada equipamento para fins de roteamento, daí a necessidade de ser único.

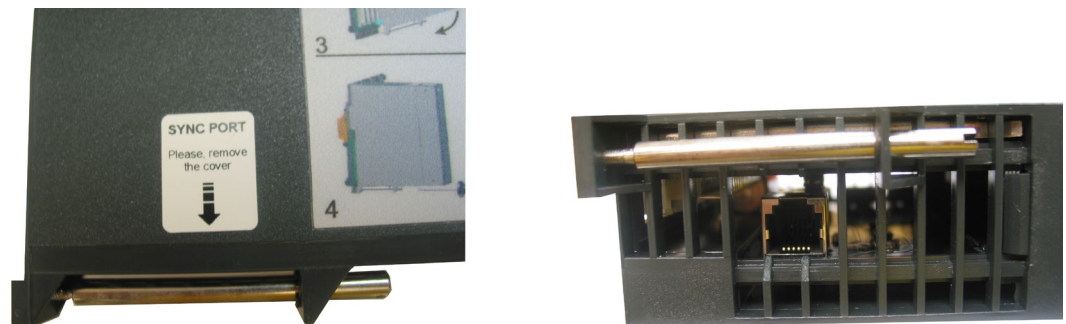
No configurador Syscon, os cuidados a serem tomados na configuração da estratégia de controle são:

- clicar com o botão direito sobre cada controlador que será redundante e escolher a opção **Attributes**;
- Configurar o item “**Is Redundant (HSE Only)**” como habilitado.

## Canais de sincronismo

Uma porta serial RS232 é dedicada ao sincronismo entre os controladores Primário e Secundário utilizando o cabo DF82 (0,5 m) ou DF83 (1,8 m). Veja as duas figuras seguintes.

Assim, a distância entre os controladores é limitada em 1,8 m, portanto devem ser instalados preferencialmente em um mesmo painel, porém com fontes de alimentação e *no-breaks* independentes.



**Figura 14.5 – Etiqueta para localização do conector de sincronismo esquerda) e conector de sincronismo na parte inferior do módulo controlador (direita)**

O sincronismo entre os controladores se dá pela porta serial sobretudo durante a inicialização.

Após a inicialização dos controladores o sincronismo é realizado através das interfaces Ethernet, o que garante uma maior taxa de transferência para o sincronismo. Havendo falha na comunicação em uma interface Ethernet, o sincronismo é estabelecido pela outra interface. Havendo falha na comunicação em ambas as interfaces Ethernet, o sincronismo passa a ser realizado pela porta serial de sincronismo.

### DIFERENCIAL

O controlador HFC302 traz o diferencial de possuir redundância de canal de sincronismo. Isto significa maior disponibilidade da própria redundância do equipamento. São necessárias três falhas de canal de sincronismo para controladores com duas interfaces Ethernet (HFC302).

### IMPORTANTE

É obrigatório que o cabo serial de sincronismo (DF82/DF83) permaneça o tempo todo conectado. Esta conexão ponto a ponto é o que determina a formação de um par controlador redundante durante a inicialização da planta e também durante a reinicialização após paradas programadas.

## Canais FOUNDATION Fieldbus™ H1

**Segmentos FOUNDATION Fieldbus™ H1 redundantes:** para cada canal FOUNDATION Fieldbus™ H1, de um ponto comum no painel, pode ser ramificado um segmento até o controlador Primário e outro segmento até o controlador Secundário oferecendo tolerância a falhas nestes segmentos.

Para viabilizar a redundância na rede fieldbus H1, o controlador HFC302 usa o *flat address* 0x05 no instante da publicação. Como equipamentos de terceiros tipicamente não suportam o *flat address*, os mesmos podem não suportar *links* com blocos que estejam neste controlador.

## Acesso ao barramento de E/S

Para possibilitar o acesso aos módulos de Entrada e Saída de forma redundante, é necessária uma topologia adequada de hardware utilizando o rack DF78 ou DF92. Nos primeiros dois slots (*Power Supply 1* e *Power Supply 2*) devem ser inseridas as fontes de alimentação DF50 (AC/DC) ou DF56 (DC/DC), provendo assim redundância de fonte de alimentação. E os controladores devem ser inseridos lado a lado nos slots CPU 1 e CPU 2. As duas figuras seguintes ilustram o uso do rack DF78.

O rack DF78 ou DF92 permite acessar os módulos de E/S de forma segura e transparente quando forem utilizados controladores redundantes. É possível também a extração/inserção a quente (*Hot Swap*) dos controladores para fins de manutenção.

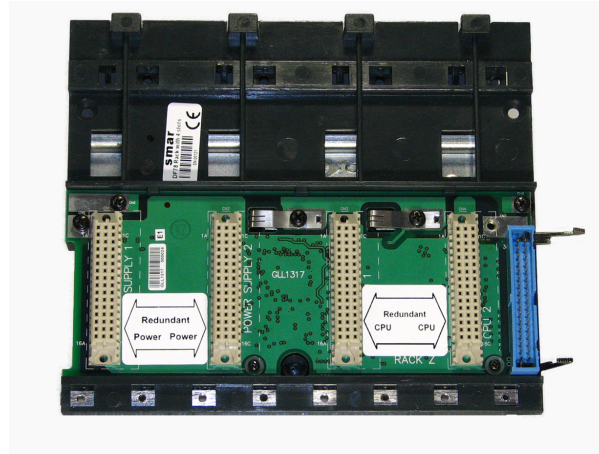


Figura 14. 6 – Rack DF78



Figura 14. 7 – Exemplo de disposição dos módulos no rack DF78 (DF50-DF50-CPU1-CPU2)

## Funcionamento da Redundância Hot Standby

### Inicialização da redundância

O controlador que é inicializado primeiro se torna o Primário. Caso ocorra de ambos os controladores que formam um par serem inicializados ao mesmo tempo, ambos irão assumir a mesma função em que operavam anteriormente (informação não-volátil).

Na ausência de informação não-volátil (partida imediatamente após a atualização do *firmware* ou modo *Factory Init*) e caso ambos os controladores sejam inicializados ao mesmo tempo, o controlador que possuir o maior *Serial Number* será eleito Primário e o seu parceiro será o Secundário.

#### IMPORTANTE

Os controladores possuem condições de definir sua função (Primário ou Secundário) de forma autônoma durante a inicialização, não sendo necessária nenhuma ação do usuário.

Além das informações dadas acima, durante todo o tempo de operação do par controlador e em condições sem falhas, também tem-se o seguinte:

- não há diferença física entre o controlador Primário e o Secundário;
- não há preferência entre um controlador e outro ou entre uma posição ou outra do *rack* para determinar qual controlador deve ser o Primário.

### Condições que levam a um *switch over*

As diferentes falhas que podem ocorrer no sistema levam-no a um *switch over*, quando os controladores trocam de função. O Secundário assume a função de Primário e vice-versa de uma forma sem sobressaltos. A seguir, as possíveis causas de *switch over* divididas em dois tipos:

#### Falhas gerais

Quando todo um controlador falha:

- Falha de Hardware
- Falha na alimentação
- Remoção do controlador do *rack*

#### Falhas de má condição

Quando uma das interfaces de um controlador Primário falha:

- Falha de todos os cabos Ethernet diretamente conectados ao Primário.
- Falha em um canal H1 (hardware ou cabos) do Primário.
- Falha na comunicação Modbus (hardware ou cabos; caso esteja operando como mestre).
- Falha de todos os *links* HSE do Primário.

O sistema é capaz de checar qual controlador está em melhores condições, elegendo-o como Primário. Como regra geral, é assegurada a recuperação de uma falha por vez. Ou seja, uma vez ocorrida uma falha, uma segunda falha só poderá ser recuperada pela redundância caso a primeira falha já tenha sido corrigida. Enquanto a falha não for corrigida, a redundância não estará totalmente disponível (em caso de falha de má condição), ou mesmo indisponível (no caso de falha geral).

Para o caso de falha geral, assim que o controlador em falha se recuperar, ou for substituído, os controladores se tornam automaticamente um par redundante, ou seja, o sistema reconhece automaticamente o novo controlador inserido.

Para monitorar o estado da redundância, alguns parâmetros disponíveis no bloco funcional *Redundancy Transducer* (**TRDRED**) devem ser usados. Veja a tabela a seguir. Para maiores detalhes veja o manual de Blocos Funcionais.

PARÂMETRO	FAIXA VÁLIDA/OPÇÕES	DESCRIÇÃO
<b>RED_PRIMARY_SN</b>	0 ~ 65535	Indica o número serial do controlador Primário.
<b>RED_SECONDARY_SN</b>	0 ~ 65535	Indica o número serial do controlador Secundário.
<b>RED_SYNC_STATUS</b>	0: Not defined 1: Stand Alone 2: Synchronizing 3: Updating Secondary 4: Synchronized 5: WARNING: Role Conflict 6: WARNING: Sync Cable Fail 7: WARNING: Updating Secondary Fail	Indica o estado de sincronismo do par controlador.  0: Valor <i>default</i> logo após inicialização. 1: Operação não-redundante (estado <i>Stand Alone</i> ). 2: Verificando configuração para sincronizar. 3: Primário transferindo configuração para o Secundário. 4: Sincronizado. Primário atualiza o Secundário continuamente com as variáveis dinâmicas de processo. 5: Conflito de função. Não foi possível resolver de maneira autônoma a função (Primário/Secundário). 6: Falha em todos os cabos de sincronismo (redundância indisponível). 7: Falha do Primário antes do sincronismo ter sido completado (redundância indisponível).
<b>RED_PRIMARY_BAD_CONDITIONS</b>	Bit 0: Modbus 1: H1-1 2: H1-2 3: H1-3 4: H1-4 5: Live List	Más condições no controlador Primário/ Secundário.
<b>RED_SECONDARY_BAD_CONDITIONS</b>	6: Eth1 7: HSE link 8: Eth2 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync	

**Tabela 14.1 – Descrição dos principais parâmetros do bloco funcional Redundancy Transducer**



BIT	VARIÁVEL	INDICAÇÃO
0	Modbus	Quando trabalhando como mestre e o equipamento escravo Modbus não responde, significa que a comunicação Modbus está em más condições. As causas podem ser falha no caminho da comunicação ou falha no equipamento escravo.
1	H1-1	Falha no canal H1, especificando o canal com falha.
2	H1-2	
3	H1-3	
4	H1-4	
5	LiveList	A <i>Live List</i> H1 não foi completada no controlador Secundário.
6	Eth1	Falha no sincronismo da interface Eth1.
7	HSE link	Falha no <i>link</i> HSE.
8	Eth2	Falha no sincronismo da interface Eth2.
9	Serial Sync Cable	Falha no cabo serial de sincronismo.
10	Unable to Sync	Versões de <i>firmware</i> com incompatibilidade de sincronismo.

**Tabela 14.2 – Descrição dos bits dos parâmetros RED\_PRIMARY\_BAD\_CONDITIONS e RED\_SECONDARY\_BAD\_CONDITIONS**

#### IMPORTANTE

Para saber como proceder em relação aos *warnings* do parâmetro **RED\_SYNC\_STATUS** e as indicações dos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, consulte o tópico Solução de Problemas.

## Comportamento do LED Standby

Os possíveis padrões de piscagem para o LED *Standby* nos controladores estão resumidos a seguir. Uma representação é dada na figura seguinte.

- PRIMÁRIO EM STAND ALONE:** LED *Standby* apagado o tempo todo, indicando que não existe nenhum parceiro conectado.
- SECUNDÁRIO SINCRONIZADO:** LED *Standby* aceso o tempo todo, indicando que o secundário encontra-se completamente sincronizado com o primário e a redundância está disponível.
- PRIMÁRIO COM PARCEIRO:** A cada três segundos, o LED *Standby* do Primário pisca brevemente, indicando que o Primário possui um parceiro.
- SECUNDÁRIO SINCRONIZANDO:** LED *Standby* piscando lentamente, cerca de um segundo apagado e um segundo aceso, indicando que sincronismo da configuração está em andamento.
- CONFLITO DE FUNÇÃO:** LED *Standby* piscando rápido, indicando que o controlador não conseguiu definir a sua função durante a partida. O Primário terá uma pausa de dois segundos a cada 10 piscadas, o Secundário piscará continuamente.
- PRIMÁRIO - FALHA NO CABO:** o LED *Standby* piscará duas vezes no Primário, rapidamente, a cada 2 (dois) segundos, indicando uma falha no cabo serial de sincronismo.
- SECUNDÁRIO - FALHA NO CABO:** o LED *Standby* piscará quatro vezes no Secundário, rapidamente, a cada 2 (dois) segundos, indicando uma falha no cabo serial de sincronismo.
- FALHA NO PRIMÁRIO DURANTE ATUALIZAÇÃO DO SECUNDÁRIO:** LED *Standby* piscará três vezes no Secundário, rapidamente, a cada 2 (dois) segundos, indicando que houve falha geral do Primário antes do *status* "Synchronized" ser alcançado.

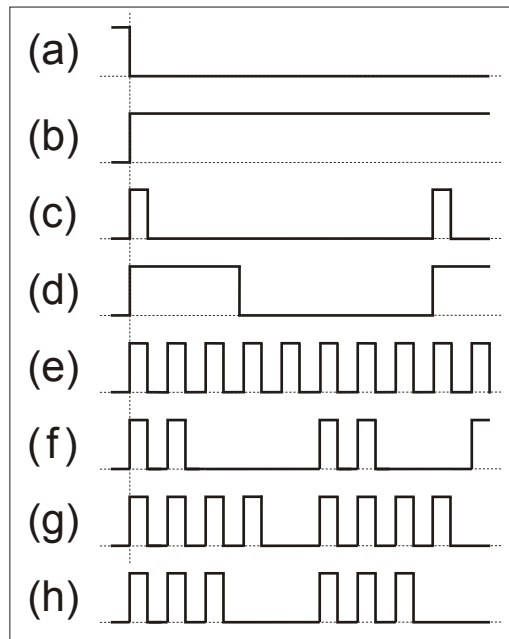


Figura 14. 8 – Comportamento do LED Standby

## Procedimentos para a Redundância Hot Standby

Seguem os passos para a configuração e manutenção da redundância *Hot Standby*. Recomenda-se que os passos sejam todos lidos e entendidos antes de serem executados.

### IMPORTANTE

Antes de executar quaisquer dos procedimentos a seguir, certifique-se de ter seguido as orientações do tópico Preparando um Sistema Redundante.

Nesta seção os seguintes termos e suas respectivas definições são usadas:




- Modo *Hold*: interrompe a execução do *firmware* no módulo controlador assim como de todas as suas tarefas na planta.
- Modo *Run*: coloca o *firmware* novamente em execução.
- Modo *Factory Init*: restaura as configurações de fábrica, apagando as configurações atribuídas pelo usuário.

Para maiores informações sobre estes termos e sobre como realizar a atualização do *firmware* refira-se à seção Configurando ou à seção Solucionando Problemas deste manual.

### Configurando um sistema redundante pela primeira vez

Este é o procedimento para configurar o sistema pela primeira vez com redundância *Hot Standby*, na partida da planta.

- 1 – Com o *rack* não alimentado, conecte o cabo serial de sincronismo em cada um dos controladores.
- 2 – Conecte ambos os controladores através dos canais H1 (1 a 4), caso seja o HFC302. Conecte os cabos Ethernet às interfaces correspondentes dos controladores.
- 3 – Ligue a alimentação para o *rack* onde os controladores estão inseridos. Os controladores irão decidir autonomamente quem ficará com as funções Primário e Secundário. Aguarde até que um dos controladores apresente o LED *Standby* aceso de forma permanente, indicando que as funções foram definidas e o par controlador está sincronizado.

4 - No Studio302, clicando em **Areas**  , escolha a configuração desejada. Clique nesta configuração e a mesma será aberta no configurador Syscon. No Syscon, clique em **On-Line Mode**  . Execute o comissionamento dos controladores e equipamentos de campo. Execute o *download* da configuração clicando com o botão direito em **Fieldbus Networks**  . Se houver dúvida em relação a estas operações, referir-se ao manual do Syscon, especialmente a seção Criando uma configuração FOUNDATION fieldbus.

5 – O par controlador irá sincronizar a configuração (o LED *Standby* ficará piscando). Quando o par controlador estiver sincronizado (LED *Standby* aceso de forma permanente no Secundário), o controlador Primário estará atualizando constantemente o Secundário com as variáveis dinâmicas do processo.

Assim que o par controlador tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

## Trocando a configuração

Execute o *download* da nova configuração ao equipamento comissionado no Syscon. O par controlador re-sincronizará automaticamente.

## Substituição de um módulo controlador com falha

Para conseguirmos um processo de troca com bastante segurança, devemos garantir alguns passos na inserção do novo controlador:

1 - Com o novo módulo controlador fora do *rack*, desligue por pelo menos 30 segundos a chave da bateria, que se encontra na parte inferior do controlador. Coloque **OFF** na posição **BATTERY**, aguarde 30 segundos e retorne para **ON**.

2 - Conecte obrigatoriamente o cabo de sincronismo (DF82/DF83) antes de inserir o novo controlador. Isto evitará problemas de conflito de função entre os controladores.

3 - Se puder, conecte todos os cabos: além do cabo de sincronismo, os canais H1 (1 a 4) no caso do HFC302 e as portas Ethernet.

4 - Insira o novo controlador no *rack*.

5 - Caso todos os cabos tenham sido conectados com antecedência antes da inserção do novo controlador, será iniciado o sincronismo automaticamente (o LED *Standby* deverá ficar piscando no novo controlador). Quando o sistema estiver sincronizado (LED *Standby* aceso de forma permanente), o controlador Primário estará atualizando constantemente o Secundário com as variáveis dinâmicas do processo.

6 - Caso apenas o cabo de sincronismo tenha sido conectado com antecedência, pode ser necessário a inserção a quente dos cabos H1 (no HFC302). Neste caso, coloque o controlador em **Hold** (não execução), insira os cabos H1, também os cabos Ethernet e retorne o controlador para modo **Run** (execução).

7 - Assim que o sistema tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

8 – Qualquer situação diferente de *Synchronized* deve-se referenciar ao tópico de comportamento do LED *Standby* para diagnosticar a situação.

## Adicionando controladores redundantes a um sistema não-redundante

Um controlador não-redundante na verdade possui suporte a operação em redundância, operando como Primário e em estado *Stand Alone*.

Assim, um sistema não-redundante em operação pode ter controladores redundantes adicionados posteriormente sem interrupção do processo. É necessário apenas que o sistema não-redundante tenha previsto os cuidados conforme a seção Preparando um sistema redundante. O procedimento é o mesmo da seção anterior (Substituição de um módulo controlador com falha).

## Atualização do *firmware* sem interrupção do processo

É possível realizar um *upgrade* dos controladores para versões mais atuais de *firmware* que agreguem melhorias ou novas características sem que seja necessária a interrupção do processo.

No procedimento a seguir, para fins de referência, designamos um dos controladores como A e o outro como B. Pode-se imaginar o controlador A como sendo aquele que ao início da execução do procedimento era o Primário. Ou seja, estas referências A e B são estáticas, podendo mesmo ser relacionadas como sendo A - controlador da esquerda no painel e B - controlador da direita no painel.

Siga os seguintes passos:

1 – Certifique-se de que o sistema tenha o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**. Então, usando o FBTools atualize o *firmware* do controlador A (o Primário atual). Neste momento, o outro controlador (B) irá assumir a planta se tornando o Primário atual.

2 – Após finalizar a atualização do *firmware* de A, o par controlador irá sincronizar com o Primário atual (B) transferindo toda a configuração para o outro (A). Aguarde o sistema ter o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**.

3 – Usando o FBTools, atualize o *firmware* do controlador Primário atual (B). Neste momento, o outro controlador (A) irá assumir a planta se tornando o Primário atual.

4 – Após finalizar a atualização do *firmware*, o par controlador irá sincronizar com o Primário atual (A) transferindo toda a configuração para o outro (B). Assim que o sistema tiver o *status Synchronized* e *<none>* nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

Terminado este procedimento ambos os controladores estarão com o *firmware* atualizado e com a configuração original preservada sem que tenha sido necessária a interrupção do processo da planta.

## Solução de problemas

### Conflito de função

Esta situação excepcional ocorre quando algum procedimento deixou de ser seguido. É sinalizada tanto pelo parâmetro **RED\_SYNC\_STATUS** (valor 5: **WARNING: Role Conflict**) como pelo LED de *Standby* (ver tópico Comportamento do LED *Standby*).

Há chance de ocorrer conflito apenas quando um certo controlador já teve um parceiro operando em redundância quando então um dos controladores é trocado sem que tenha sido efetuado *Factory Init* no novo controlador inserido. Em tal situação a redundância não define o papel do novo controlador por razões de segurança e é responsabilidade do usuário decidir qual controlador possui a configuração esperada.

**Solução:** usuário deve efetuar o modo *Factory Init* no controlador que deseja que se torne o Secundário (este controlador terá toda a configuração apagada e receberá a configuração do outro controlador).

### Correção de falha de cabos de sincronismo

Havendo a falha de algum dos caminhos de sincronismo (Serial, Eth1, Eth2) a mesma é sinalizada pelos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, respectivamente com: **Serial Sync Cable**, **Eth1** e **Eth2** (ver Tabela 13.2). Ainda que o canal de sincronismo seja redundante (dotado de até três caminhos), é recomendado que tão logo uma falha seja sinalizada em algum dos caminhos o mesmo seja corrigido.

As falhas de cabos devido a intervenção humana são bastante comuns. Por exemplo, se os cabos Ethernet forem trocados no Secundário (cabo Eth1 na interface Eth2, cabo Eth2 na interface Eth1) os LEDs ETH1 LNK e ETH2 LNK do Secundário indicarão a presença da mídia (*Link*) normalmente. Porém, a comunicação de sincronismo pelas portas Ethernet não será estabelecida já que as sub-redes 1 e 2 são fisicamente separadas. Este tipo de erro será percebido pelos parâmetros **BAD\_CONDITIONS** e diagnosticado mediante análise.

**Solução:**

- Verificar se os conectores estão devidamente encaixados;
- Verificar os cabos de sincronismo com indicativo de falha bem como os elementos de rede caso seja uma falha nas interfaces Ethernet.

**Falha do Primário antes do sincronismo ter sido completado.**

Esta situação excepcional ocorre quando algum procedimento deixou de ser seguido. É sinalizada tanto pelo parâmetro **RED\_SYNC\_STATUS** (valor 7: **WARNING: Updating Secondary Fail**) como pelo LED de *Standby* (ver tópico Comportamento do LED *Standby*).

Há chance de ocorrer esta falha apenas quando o par redundante ainda não está com o parâmetro **RED\_SYNC\_STATUS** em **Synchronized** quando então o Primário é desligado. Em tal situação, quando a redundância ainda não está disponível, o Secundário não tem condições de assumir a planta de modo seguro. Nesta situação o Secundário permanece com a mesma função e sinaliza este estado como condição de segurança.

**Solução:**

- Para o caso em que o usuário souber que o Primário recém-desligado possui a configuração completa, colocar o Secundário em *Hold* e em seguida ligar o Primário. Alguns segundos após isto, retirar o Secundário de *Hold*. Os controladores irão sincronizar e somente após o *status Synchronized* e **<none>** nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, simulações de falhas podem ser feitas.
- Para o caso em que o usuário não confiar na configuração do Primário, realizar o mesmo procedimento do caso acima, porém repetir o *download* da configuração.

**Correção de uma falha de cabo H1**

Falhas de cabo em segmentos H1 que afetem somente um dos controladores (Primário ou Secundário) são acusadas nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS** permitindo a manutenção imediata.

Se a falha ocorrer em um segmento de cabo H1 que afete o controlador Primário, a redundância irá cobrir esta falha, realizando um *switch-over*. Se a falha afetar somente o Secundário, a falha não afetará o processo, mas ainda assim será acusada pelo parâmetro **RED\_SECONDARY\_BAD\_CONDITIONS** permitindo uma manutenção proativa.

Para a realização da manutenção, se o cabo H1 for reconectado de uma vez, o ruído introduzido na linha irá causar problemas de comunicação por algum tempo, o que é indesejado. Para evitar este problema, o procedimento abaixo deve ser seguido.

1 – Coloque o controlador afetado pela falha no cabo H1 em modo *Hold*.

2 – Corrija a conexão do cabo H1.

3 – Retire o controlador do modo *Hold*. O controlador será automaticamente reconhecido pelo controlador Primário. Assim que o par controlador tiver o *status Synchronized* e **<none>** nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**, a redundância estará totalmente disponível novamente.

**Correção de más condições – Modbus**

- Verificar se há falhas no cabeamento dos caminhos relacionados a topologia de comunicação Modbus.
- Verificar a parametrização dos blocos funcionais Modbus.
- Verificar se os conversores/equipamentos utilizados na topologia de comunicação Modbus estão funcionando normalmente.
- Verificar se o equipamento Modbus Escravo está corretamente configurado e em funcionamento.

**Correção de más condições – Live List**

Verificar:

- Se o cabeamento H1 apresenta algum problema de conexão ou ruído;
- Problemas com os terminadores (BT302): mau contato, falta ou excesso de BT302;

- Aterramento mal feito;
- Água nas caixas de passagem ou dentro dos equipamentos;
- Transmissores com baixa isolamento;
- Placa digital de algum transmissor com problema;

Caso seja necessária uma investigação mais aprofundada, recomenda-se a utilização do aplicativo FBView integrante do System302. O manual do FBView, com os tópicos Qualidade do Sinal e *Live List* traz os procedimentos necessários.

### **Correção de más condições – Incompatibilidade de sincronismo**

Ao realizar o procedimento “Atualização do *firmware* sem interrupção do processo” geralmente ocorrerá momentaneamente a situação de um controlador estar com uma versão de *firmware* e outro estar com outra versão de *firmware*. As seguintes situações momentâneas podem surgir:

- a) Secundário com versão de *firmware* mais atual que a do Primário (*Upgrade*): o sincronismo é dito compatível e o par controlador sincroniza normalmente. Ou seja, este cenário é perfeitamente suportado.
- b) Secundário com versão de *firmware* menos atual que a do Primário (*Downgrade*): o sincronismo é dito incompatível e o par controlador não sincronizará indicando esta situação como “**Unable to Sync**” nos parâmetros **BAD\_CONDITIONS**. Ou seja, este cenário não é suportado no contexto da redundância.

#### **Solução para o caso b:**

Este cenário (*Downgrade*) deve ser evitado. Uma vez que uma planta esteja operando com uma versão de *firmware* nos controladores, se por algum motivo deseja-se colocá-la em operação com uma versão de *firmware* anterior nos controladores a alternativa é, com a parada da planta, realizar a troca de *firmware* de todos os controladores (Primários e Secundários) e então efetuar o procedimento do tópico Configurando um sistema redundante pela primeira vez.

## MODBUS

### Introdução ao Protocolo Modbus

O protocolo Modbus é um protocolo de comunicação digital criado pela Modicon na década de 1970 e que tornou-se domínio público.

Existem documentos que apresentam detalhes deste protocolo na Internet e recomendamos a sua leitura, se você for um principiante neste tópico ou necessitar implementá-lo ou configurá-lo. Neste documento apresentaremos apenas a implementação deste protocolo no AuditFlow.

Características suportadas :

- Porta Serial 1: nível físico EIA-232, Modbus RTU, apenas um mestre por rede, características configuradas no bloco MBCF
  - BAUD\_RATE : até 19,2 Kbps
  - STOP\_BITS: 1 ou 2
  - PARITY : Par, ímpar ou nenhum
  - MASTER\_SLAVE : Mestre ou Escravo
- Portas ETH1 e ETH2: nível físico ethernet TCP/IP, Modbus TCP/IP
  - Modbus TCP/IP : protocolo multimestre
  - ETH1: HFC302 pode desempenhar simultaneamente o papel de mestre e escravo e não requer configuração
  - ETH2: HFC302 desempenha apenas o papel de escravo
- Bypass: Funcionalidade de bridge, conversão de meio físico. Quando a porta Serial 1 está configurada como Mestre, comandos Modbus enviados via TCP/IP para o IP Address de um determinado HFC302, mas cujo ID é diferente deste HFC302, o comando é retransmitido na porta Serial 1 e a resposta que vier nesta porta será retransmitida na ethernet.
- Dependendo do meio físico utilizado, interfaces extras podem ser necessárias:
  - EIA-485 :DF58 - interface conversora EIA-232/EIA-485, cujo meio físico tem a característica multidrop e distância de até 1,3 Km
  - GPRS : Modem G20 - módulo utilizado em conjunto com o software Modlink
  - Rádio EIA-232/EIA-485, rádio ethernet, fibra óptica.
- O endereço do HFC302 nas redes Modbus é configurado no bloco MBCF parâmetro DEVICE\_ADDRESS. Este identificador (ID) do equipamento é o mesmo para as três portas (Serial 1, ETH1 e ETH2).

É possível configurar o swap dos registros através do bloco MBCF parâmetro RTS\_CTS, sendo que o mesmo se aplica a todas as portas (Serial 1, ETH1 e ETH2). Esta configuração se aplica ao mapeamento nativo e bloco MBSS. Outros cenários de aplicação usando MBCS, MBCM e MBSM já têm uma forma de selecionar o swap para cada variável através do tipo de dados.

Exemplificando a funcionalidade do swap de registros, a ordem dos bytes na mensagem Modbus:

Ponto flutuante	Ponto flutuante no formato IEEE754			
	B1 (MSB)	B2	B3	B4 (LSB)
101.325	0x42	0xCA	0xA6	0x66

Se a variável Modbus com valor 101.325 está mapeada em Holding Registers 402.601 e 402.602:

RTS_CTS	Falso				Verdadeiro			
	B3	B4	B1	B2	B1	B2	B3	B4
Registro 402.601	0xA6	0x66	0x42	0xCA	0x42	0xCA	0xA6	0x66
Registro 402.602	0x42	0xCA	0xA6	0x66	0x42	0xCA	0xA6	0x66
Mensagem Modbus	0xA6	0x66	0x42	0xCA	0x42	0xCA	0xA6	0x66

- Tipos de comandos padrões suportados como mestre e escravo:

Código da Função	Descrição
03	Leitura de uma faixa de Holding Registers (variáveis de leitura e escrita)
04	Leitura de uma faixa de Input Registers (variáveis de leitura)
06	Escrita num único Holding Register
16	Escrita numa faixa de Multiple Registers

- Mapeamento Nativo: Variáveis mapeadas no Modbus independentemente de configuração. Todos os parâmetros de todos os blocos executados no HFC302 são mapeados como variáveis Modbus em Input Register (somente leitura) ou Holding Register (leitura e escrita). Ver o item “Mapeamento Nativo” para maiores detalhes.
- Mapeamento Configurado: Através da configuração dos blocos Modbus MBSS e MBCS, é possível mapear alguns parâmetros de blocos dos transmissores FOUNDATION fieldbus e do próprio HFC302 (objetivando um sequenciamento de endereços e assim utilizar os comandos de leitura ou escrita em faixa de registros) como Holding Register.
- Endereços reservados para os blocos MBCS e MBSS:

Tipo de Bloco	Endereço Modbus
MBCS (16 instâncias)	400.001 – 400.632
MBSS (16 instâncias)	402.601 – 403.225

- O HFC302 suporta alguns comandos especiais utilizados exclusivamente pelo HFCView para leitura dos relatórios, leitura da configuração do HFC302 e monitoração mais eficiente.

## Descrição dos Comandos Padrões Suportados

Os seguintes comandos padrões são suportados como mestre e escravo:

### Read Holding Register

Read Holding Register – Request – Tamanho Fixo			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 x03	Código da função: Read Holding Register = 0x03.
2	Starting address	U16	Endereço Modbus do registro.
4	Quantity of registers	U16	Quantidade de registros.
5	CRC	U16	

Read Holding Register – Response – Tamanho Variável			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8	Código da função: Read Holding Register = 0x03.
2	Byte count	U8	Número de bytes a partir do próximo até o CRC, exclusivo.
4	Holding register 1	U16	Valor do registro 1.
6	Holding register 2	U16	Valor do registro 2.
	....		
	CRC	U16	

### Read Input Register

Read Input Register – Request – Tamanho Fixo			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x04	Código da função: Read Input Register = 0x04
2	Starting address	U16	Endereço Modbus do registro.
4	Quantity of registers	U16	Quantidade de registros.
6	CRC	U16	



Read Input Register – Response – Tamanho Variável			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x04	Código da função: Read Input Register = 0x04
2	Byte count	U8	Número de bytes a partir do próximo até o CRC, exclusivo.
3	Input register 1	U16	Valor do registro de entrada 1.
5	Input register 2	U16	Valor do registro de entrada 2.
	....		
	CRC	U16	

### Write Single Register

Write Single Register – Request – Tamanho Fixo			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x06	Código da função: Write Single Register = 0x06.
2	Register Address	U16	Endereço Modbus do registro a ser escrito.
4	Register value	U16	Valor a ser escrito no registro.
6	CRC	U16	

Write Single Register – Response – Tamanho Fixo			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x06	Código da função: Write Single Register = 0x06.
2	Register Address	U16	Endereço Modbus do registro escrito.
4	Register value	U16	Valor escrito no registro.
6	CRC	U16	

### Write Multiple Registers

Write Multiple Register – Request – Tamanho Variável			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x10	Código da função: Write Multiple Register = 0x10.
2	Starting Address	U16	Endereço Modbus do registro a ser escrito.
4	Quantity of registers	U16	Quantidade de registros a serem escritos.
6	Byte count	U8	Número de bytes a partir do próximo até o CRC, exclusivo.
7	Register value	U16	Valor a ser escrito no registro.
	Register value	U16	Valor a ser escrito no registro.
	....		
	CRC	U16	

Write Multiple Register – Response – Tamanho Fixo			
Offset	Field Name	Data Type	Descrição
0	Device ID	U8	Endereço do HFC302 na rede Modbus.
1	Function code	U8 = x10	Código da função : Write Single Register = 0x10.
2	Starting Address	U16	Endereço Modbus do registro a ser escrito.
4	Quantity of registers	U16	Quantidade de registros a serem escritos.
6	CRC	U16	

## Mapeamento Nativo

Regras utilizadas para o mapeamento dos parâmetros dos blocos do HFC302 ao endereçamento Modbus, independentemente de configuração:

- Todos os parâmetros de todos os blocos estão mapeados nos endereços 3xx.xxx e 4xx.xxx, isto é, endereço de Input Register de 300.001 a 365.535 e Holding Register de 400.001 a 465.535.
- O endereço Modbus de um determinado parâmetro de uma determinada instância de tipo de bloco é a soma do Endereço Base com o Offset, sendo que ambos podem ser determinados offline.
- O Endereço Base é determinado através da tabela a seguir, o tipo de bloco e o número de ordem da instância, que é a ordem em que aparecem os blocos no Syscon.
- A tabela a seguir aponta o Endereço Base para Input Register e Holding Register de cada tipo de bloco e correspondente instância de bloco.

Tipo de Bloco	Número Máximo de Instâncias	Usado/ Reservado	Input register base(R)	Holding register base(R/W)
FCT	1	IR=26 / 30 HR=382 / 400	300.001	404.001
LKD	1	IR= 447 / 600 HR=771 / 900	300.031	404.401
GKD	1	IR=265 / 340 HR=1.386 / 1.500	300.631	405.301
GST	1	IR=206 / 240 HR=35 / 50	300.971	406.801
LST	1	IR=146 / 160 HR=35 / 40	301.211	406.851
LMF	1	IR= 983 / 1000 HR= 91 / 100	301.371	406.891
WT	1	IR= 1.878 / 2.100 HR= 58 / 80	302.371	406.991
RS	1	IR = 63 / 70 HR = 86 / 90	304.471	407.071
HC	1	IR = 20 / 30 HR = 68 / 80	304.541	407.161
PIP	1	IR=172 / 200 HR=68 / 80	304.571	407.241
TEMP	1	IR = 40 / 50 HR = 72 / 80	304.771	407.321
MBCF	1	IR = 2 / 10 HR = 72 / 90	304.821	407.401
TRDRED	1	IR = 60 / 70 HR = 10 / 20	304.831	407.491
GT	4	IR=360 / 430 HR=126 / 140	304.901 305.331 305.761 306.191	407.511 407.651 407.791 407.931
LT	4	IR= 343 / 430 HR=85 / 140	304.901 305.331 305.761 306.191	407.511 407.651 407.791 407.931
SBC	6	IR= 166 / 180 HR= 200 / 220	306.621 306.801 306.981 307.161 307.341 (#253) 307.521 (#254)	408.071 408.291 408.511 408.731 408.951 409.171
GMH	4	IR = 618 / 630 HR = 9 / 20	307.701 308.331 308.961 309.591	409.391 409.411 409.431 409.451

<b>GC</b>	4	IR = 97 / 110 HR = 8 / 20	310.221 310.331 310.441 310.551	409.471 409.491 409.511 409.531
<b>LCFE</b>	4	IR = 56 / 70 HR = 32 / 50	310.661 310.731 310.801 310.871	409.551 409.601 409.651 409.701
<b>AI</b>	20	IR = 60 / 70 HR = 56 / 60	310.941	409.751
<b>DI</b>	24	IR = 32 / 40 HR = 26 / 30	312.341	410.951
<b>AALM</b>	20	IR = 62 / 70 HR = 74 / 90	313.301	411.671
<b>EPID</b>	4	IR = 79 / 90 HR = 124 / 130	314.701	413.471
<b>CT</b>	4	IR = 16 / 20 HR = 43 / 50	315.061	413.991
<b>ARTH</b>	4	IR = 22 / 30 HR = 71 / 80	315.141	414.191
<b>TIME</b>	4	IR = 24 / 30 HR = 34 / 40	315.261	414.511
<b>MBCS</b>	16	IR = 16 / 20 HR = 128 / 130	315.381	414.671
<b>MBSS</b>	16	IR = 17 / 20 HR = 324 / 330	315.701	416.751
<b>MBCM</b>	16	IR = 17 / 20 HR = 168 / 170	316.021	422.031
<b>MBSM</b>	16	IR = 17 / 20 HR = 76 / 80	316.341	424.751
<b>AO</b>	4	IR = 31 / 40 HR = 53 / 60	316.661	426.031
<b>MDO</b>	2	IR = 17 / 20 HR = 35 / 40	316.821	426.271
<b>DIAG</b>	1	IR = 28 / 40 HR = 26 / 30	316.861	426.351

- O Offset é determinado através da tabela de parâmetros de cada tipo de bloco.
- Exemplo de endereçamento nativo : Bloco de medição da malha 2 (segundo bloco de medição na lista de blocos do Syscon) é um bloco LT, parâmetro FIV\_HOUR. Neste caso o Endereço Base é 304.891 e o Offset é 3xx.105 e 3xx.106, portanto seriam os registros 304.996 e 304.997.
- Se a solicitação de registro em comandos de Read Holding Register ou Read Input Register envolver (exclusivamente ou não) endereços de gap ou bloco não instanciado, o HFC302 responderá com valor zero para tais registros. Por exemplo, um comando de leitura de Input Register de endereço inicial 300.001 e quantidade 30. Os registros 300.027 a 300.030 apesar de não estarem associados a qualquer parâmetro, terão valor zero atribuído aos mesmos.

## Modbus Cenário Combinado

O HFC302 suporta o Modbus Cenário Combinado, na qual é capaz de desempenhar o papel como mestre e escravo simultaneamente via Modbus TCP/IP independentemente de qualquer configuração.

A seleção entre mestre e escravo se aplicaria apenas à porta serial, que poderia estar comunicando simultaneamente ao Modbus TCP/IP nas portas ETH1 e ETH2.

A seguir é apresentada uma aplicação na qual se tem:

- Serial 1, escravo : comunicação com IHM local.
- ETH1, mestre : obtenção da composição do gás natural.
- ETH1, escravo : troca de dados com um PLC desempenhando o papel de Modbus mestre e supervisão e leitura de relatórios pelo HFCView.

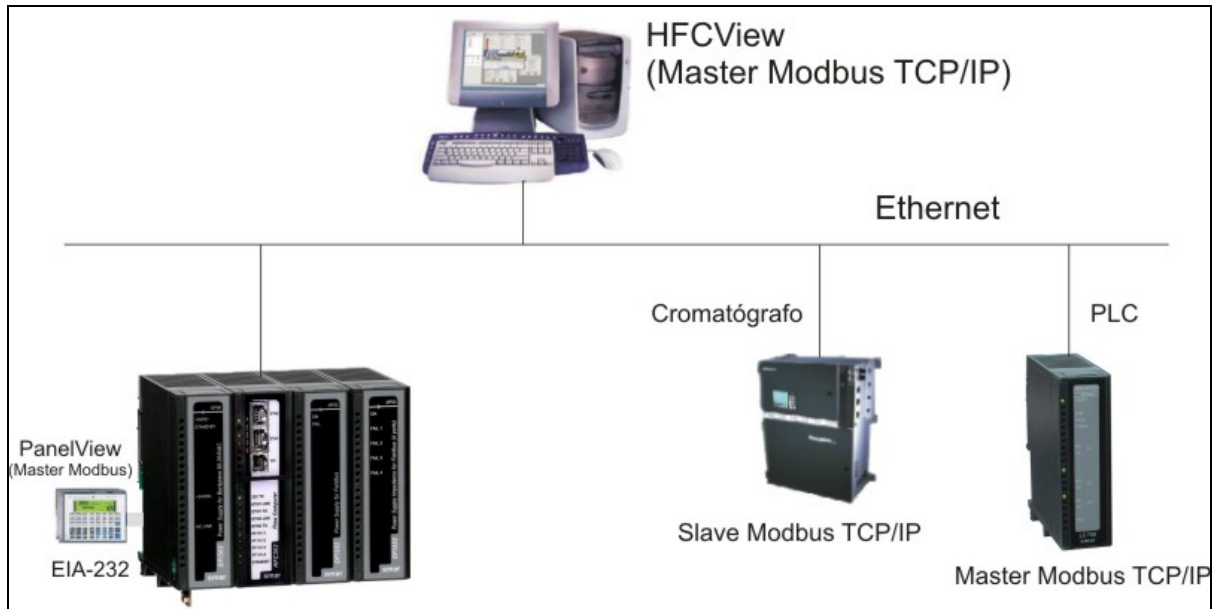


Figura 15.1 – Modbus Cenário Combinado

Onde:

PanelView: poderia ser via um modem rádio ou modem G20 (GPRS)

## Arquitetura Modbus

A seguir apresentamos dois tipos de arquitetura de sistema utilizando o Modbus.

1. Sistema Concentrado: comunicação local via Ethernet, Modbus TCP/IP e HSE OPCServer.

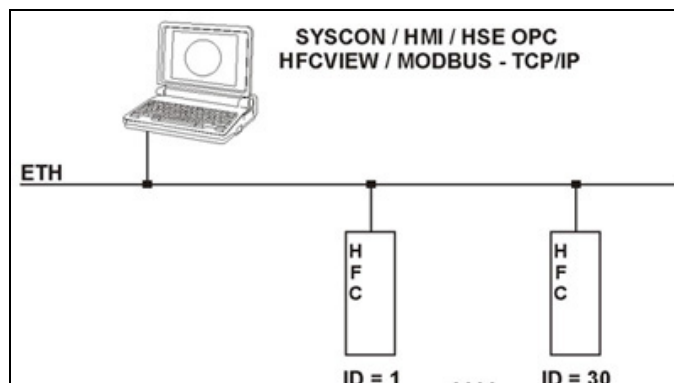
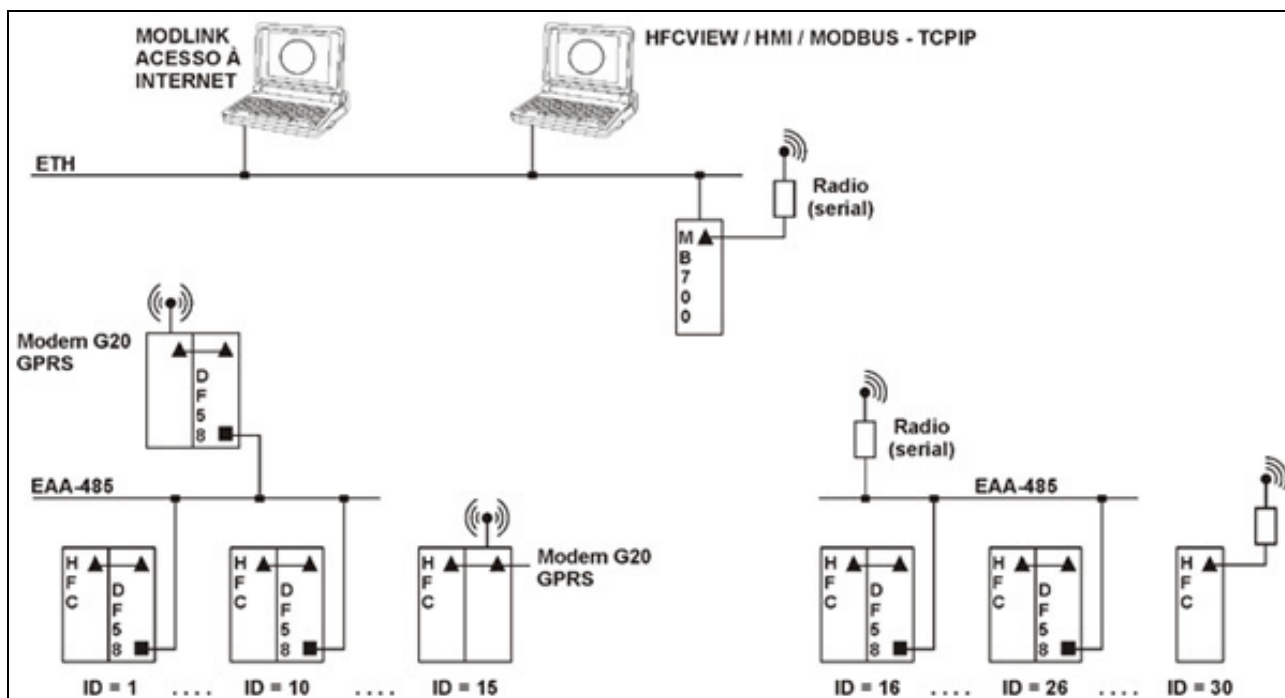


Figura 15.2 – Arquitetura com Rede Ethernet

## 2. Sistema SCADA: comunicação remota via rádio/GPRS, Modbus.



**Figura 15.3 – Arquitetura com Rede Wireless/GPRS**

O equipamento Modbus mestre na central acessa os HFC302s através dos seguintes endereços de IP.

ID do HFC302	IP Address	Observações
1 a 15	Da máquina que executa o Modlink	Modlink monta tabela de correlação dos endereços de IP flutuantes dos HFC302s na rede GPRS aos IDs de cada equipamento. Tarifação na rede GPRS ocorre por Kbyte transferido.
16 a 30	Do MB700	

### **Blocos Modbus (MBSS, MBCS, MBSM, MBCM)**

Os blocos Modbus permitem a integração dos equipamentos de protocolo Modbus ao Sistema AuditFlow. Basicamente as funcionalidades previstas são :

BLOCO	FUNCIÓNALIDADE DO HFC302	APLICAÇÃO
MBSS	escravo e dados para supervisão	- Criar um endereçamento Modbus sequencial das variáveis utilizadas, tornando a comunicação mais eficiente. - Mapear parâmetros de blocos dos transmissores FF no Modbus
MBCS	escravo e dados para controle	
MBSM	mestre e dados para supervisão	- Mapear variáveis de equipamentos puramente Modbus em parâmetros de blocos Modbus (MBSM), utilizando um único driver (HSE OPC Server) e cabeamento para supervisão.
MBCM	mestre e dados para controle	- Troca de dados de controle entre equipamentos puramente Modbus e o HFC302, por exemplo, a composição do gás natural.

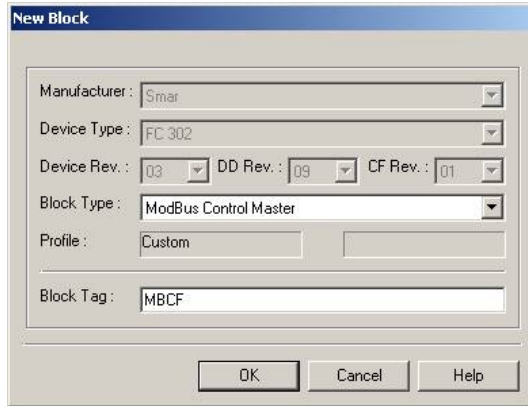
### **Passos para configurar o Modbus**

O HFC302 utiliza o Syscon para criar todas as funções que são necessárias, incluindo Modbus. Primeiramente, veja o capítulo "Adicionando Blocos" para aprender alguns passos rápidos de como adicionar Blocos Funcionais à configuração do Syscon. Lembre-se que os blocos funcionais Modbus estão disponíveis em Revisões de DD diferentes.

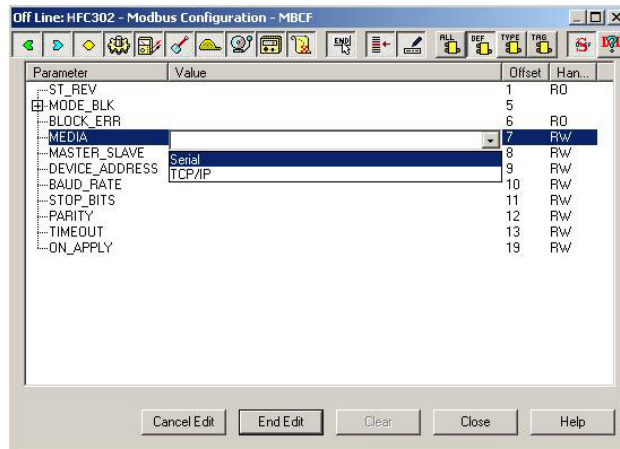
- 1) Para incluir funções Modbus dentro do HFC302, deve-se criar, primeiramente um bloco MBCF (Bloco de Configuração Modbus).

**NOTA**

Vale lembrar que, assim como em todos os equipamentos Fieldbus, o bloco Resource já deve ter sido criado e colocado em Auto.



- 2) Ajuste os parâmetros de acordo com a taxa de transmissão, endereços, etc.

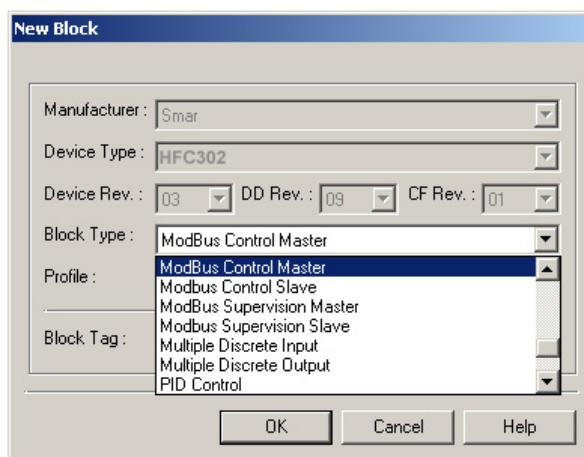


Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1a 255	0	
MODE_BLK		O/S	
BLOCK_ERR			
MEDIA	0:Serial, 1:TCP/IP	Serial	Define o tipo de canal Modbus.
MASTER_SLAVE	0:Mestre, 1:Esravo	Esravo	Define se o HFC302 é mestre ou escravo.
DEVICE_ADDRESS	1-247	1	Define o endereço HFC302 Modbus (somente para escravo HFC302).
BAUD_RATE	0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200	19200	Define a taxa de transmissão (somente para mídia serial).
STOP_BITS	0:1, 1:2	1	Define o número de stop bits (somente para mídia serial).
PARITY	0:None, 1:Even, 2:Odd.	Even	Define a paridade (somente para mídia serial).
TIMEOUT	0-65535	1000	Tempo para espera de resposta de um escravo (para HFC302 mestre) ou tempo para esperar as saídas serem atualizadas (para HFC302 escravo). Valor 0 é utilizado para desabilitar.
NUMBER_RETRANSMISSIONS	0-255	1	Número de retransmissão se o HFC302 não receber resposta do escravo.

Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
SLAVE_ADDRESSES			Número de IP e endereço modbus de escravos (somente para HFC302 mestre em mídia TCP/IP).
RESTART_MODBUS		FALSO	Parâmetro não utilizado.
TIME_TO_RESTART	1-65535	1	Tempo para reiniciar comunicação com escravo.
RTS_CTS		FALSO	Possibilita ou não handshaking.
ON_APPLY	0:Nenhum, 1:Aplicar	Nenhum	Atribui as mudanças feitas nos blocos Modbus.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado por qualquer mudança nos dados estáticos.
BLOCK_ALM			O block alarm é utilizado para toda falha na configuração, hardware e conexão ou problemas no sistema nos blocos. A causa do problema é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o status Active no atributo Status.

Ao utilizar RS-232, instale DF58 (Módulo de interface RS-232/RS-485 ) se for necessário comunicação com mais de um instrumento Modbus, ou seja, uma rede Multiponto. Veja capítulo “Adicionando Interfaces”.

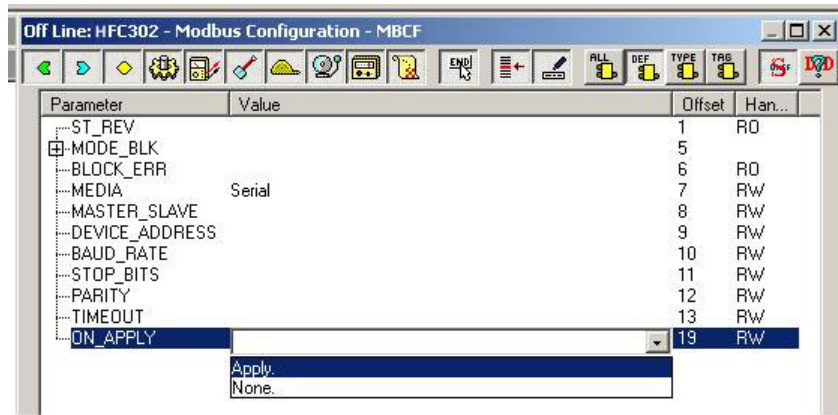
3) Agora, crie os blocos que forem necessários. Os blocos disponíveis são MBSS (Escravo de Supervisão Modbus), MBSM (Mestre de Supervisão Modbus), MBSC (Escravo de Controle Modbus), MBCM (Mestre de Controle Modbus).



Ao criar estes blocos, configure o elemento MODE\_BLK.TARGET para AUTO.

#### IMPORTANTE

Após o download de toda configuração para o HFC302, todos os blocos Modbus manterão o elemento MODE\_BLK.ACTUAL em Out of Service. Esta é uma proteção que permite ao usuário criar todos os blocos necessários, ajustando todos os parâmetros, mesmo online e somente no final do processo de configuração, o usuário muda todos os parâmetros dos blocos para AUTO simultaneamente, através do bloco MBCF, e escrevendo no parâmetro ON\_APPLY. Outro parâmetro importante que precisa ser definido para todos os blocos é o LOCAL\_MOD\_MAP (0 ~ 15). Dezesesseis blocos são aceitos para cada tipo de função e esta variável identifica cada uma. Para o MBSS e MBSC, o LOCAL\_MOD\_MAP especifica também os endereços Modbus. Um valor 255 (default) não permite que o bloco funcione.

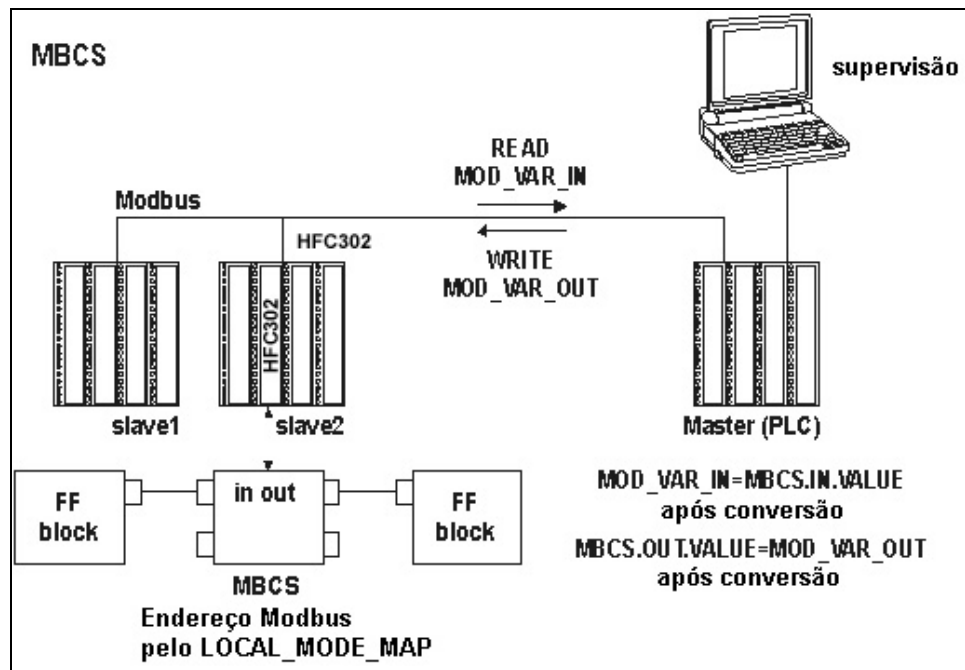


Os cenários seguintes (1 a 4) resumem algumas das possíveis aplicações utilizando funções Modbus no HFC302.

### Cenário 1 - MBCS

Um Instrumento Mestre Modbus precisa ler e/ou escrever alguns registradores Modbus do HFC302, mapeados diretamente em parâmetros de Entrada e Saída na Rede Fieldbus.

Utilizando o Syscon, crie um MBCF (são aceitos de 1 a 16 blocos MBCS). Na janela Strategy, link este blocos com outros blocos FOUNDATION fieldbus.



Ao criar estes parâmetros, defina LOCAL\_MOD\_MAP (0 ~ 15) e os parâmetros de Entrada e Saída apontarão para endereços Modbus pré-definidos. Veja a seção LOCAL\_MOD\_MAP para conhecer estes endereços.



## Descrição dos Parâmetros

Para detalhes veja Manual de Blocos Funcionais FOUNDATION fieldbus.

Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1 a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Veja Parâmetro Modo.
BLOCK_ERR			
LOCAL_MOD_MAP	0 a 15	0	Define os endereços Modbus.
IN1			Entrada Analógica 1.
SCALE_CONV_IN1			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
IN2			Entrada Analógica 2.
SCALE_CONV_IN2			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
IN3			Entrada Analógica 3.
SCALE_CONV_IN3			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
IN4			Entrada Analógica 4.
SCALE_CONV_IN4			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ .
IN_D1			Entrada Discreta 1.
IN_D2			Entrada Discreta 2.
IN_D3			Entrada Discreta 3.
IN_D4			Entrada Discreta 4.
OUT1			Saída Analógica 1.
SCALE_CONV_OUT1			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saídas.
OUT2			Saída Analógica 2.
SCALE_CONV_OUT2			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saídas.
OUT3			Saída Analógica 3.
SCALE_CONV_OUT3			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saídas.
OUT4			Saída Analógica 4.
SCALE_CONV_OUT4			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais status de saídas.
OUT_D1			Saída Discreta 1.
STATUS_OUT_D1			Status para OUT_D1 se o Mestre não atualizar.
OUT_D2			Saída Discreta 2.
STATUS_OUT_D2			Status para OUT_D2 se o Mestre não atualizar.
OUT_D3			Saída Discreta 3.
STATUS_OUT_D3			Status para OUT_D3 se o Mestre não atualizar.
OUT_D4			Saída Discreta 4.
STATUS_OUT_D4			Status para OUT_D4 se o Mestre não atualizar.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado por qualquer mudança nos dados estáticos.
BLOCK_ALM			O block alarm é utilizado para toda falha na configuração, hardware e conexão ou problemas no sistema nos blocos. A causa do problema é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o status Active no atributo Status

**NOTA**

Os elementos STATUS\_OUT\_Dx e STATUS\_OUTPUT, utilizados nos parâmetros de saída, definem as seguintes regras para os parâmetros OUTPUT STATUS:

- Quando o usuário definir este elemento como 'Set by master', o status de saída se comportará exatamente como o protocolo Fieldbus, ou seja, o *status* refletirá o valor no qual o Mestre está escrevendo, mas, se após o TIMEOUT (definido no bloco MBCF) o *status* não for atualizado, ele será forçado a BAD COMMUNICATION;

- Quando o usuário definir este elemento com algo diferente de "Set by master", este valor será refletido no *status* de saída, enquanto a comunicação estiver OK, caso contrário, o *status* vai para BAD COMMUNICATION.

**Entradas e Saídas**

Este bloco possui 4 entradas digitais, 4 entradas analógicas, 4 saídas digitais e 4 saídas analógicas que podem ser conectadas a outras dos blocos fieldbus ou Modbus.

- IN1, IN2, IN3 e IN4 são entradas analógicas;
- IN\_D1, IN\_D2, IN\_D3 e IN\_D4 são entradas digitais;
- OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4 são saídas analógicas;
- OUT\_D1, OUT\_D2, OUT\_D3 e OUT\_D4 são saídas digitais.

As saídas e entradas digitais são do tipo DS-66, portanto, elas contêm um valor e um status (ambos Unsigned 8). As saídas e entradas analógicas são do tipo DS-65 e também possuem status e valor. O tipo dos valores é FLOAT.

**Parâmetros de Conversão de Escala**

Cada entrada ou saída analógica possui um parâmetro extra que precisa ser ajustado para utilizar o bloco MBCS corretamente. Isto é feito via parâmetros SCALE\_CONV\_INn e SCALE\_CONV\_OUTn. Estes parâmetros são dados DS-256 e DS-257, portanto, eles possuem elementos que precisam ser ajustados.

A estrutura do dado DS-256 possui 5 elementos a serem ajustados:

- From EU 100%
- From EU 0%
- To EU 100%
- To EU 0%
- Tipo de Dado

A estrutura do dado DS-257 possui 6 elementos a serem ajustados:

- From EU 100%
- From EU 0%
- To EU 100%
- To EU 0%
- Tipo do Dado
- Status de Saída

**Tipo do Dado**

É necessário configurar o tipo de dado para informar o tipo do valor (*Data Type*) que está sendo lido, pois as variáveis Modbus podem possuir formatos diferentes.

Este parâmetro só mostra o número referente a um formato específico.

Número Data Type	Significado Data Type
1	Float
2	Unsigned 8
3	Unsigned 16
4	Unsigned 32
5	Integer8
6	Integer16
7	Integer32
8	Swapped Float
9	Swapped Unsigned 8
10	Swapped Unsigned 16
11	Swapped Unsigned 32
12	Swapped Integer 8
13	Swapped Integer 16
14	Swapped Integer 32

Os tipos de dados *Swapped* foram criados para oferecerem recursos para comunicação entre os equipamentos Modbus. Normalmente, têm-se os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)

Normal *Datatype*: Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Intel

*Swapped Datatype*: Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Motorola

2 Bytes

*Swapped Datatype*: A informação de *Status* está na parte mais significativa do byte (MSB).

1 Byte

*Swapped Data type*: Valor (MSB) e *Status* (LSB - parte menos significativa) estão no mesmo registro.

No caso do tipo de dado *Swapped Integer 16* nenhuma mudança é necessária.

Procedimento para conversão do parâmetro FF para Variável Modbus:

Carregue IINn\_VALUE.

Calcule  $Y = A * Inn\_VALUE + B$ .

Converta Y para DATA\_TYPE\_IN, gerando MOD\_VAR\_IN.

Armazene MOD\_VAR\_IN.

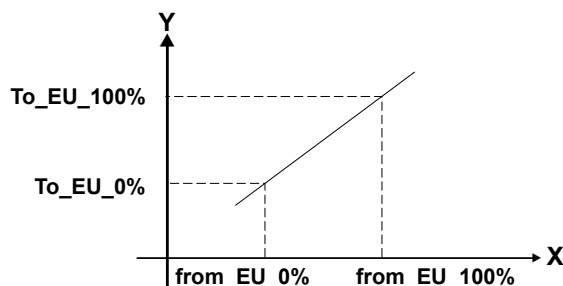
Procedimento para conversão da variável Modbus para parâmetro FF:

Carregue MOD\_VAR\_OUT.

Converta MOD\_VAR\_OUT para float, gerando Y.

Calcule  $OUTn\_VALUE = (A*Y + B)$ .

Armazene OUTn\_VALUE.



$$A = (TO\_EU\_100\% - TO\_EU\_0\%) / (FROM\_EU\_100\% - FROM\_EU\_0\%)$$

$$B = TO\_EU\_0\% - A * FROM\_EU\_0\%$$

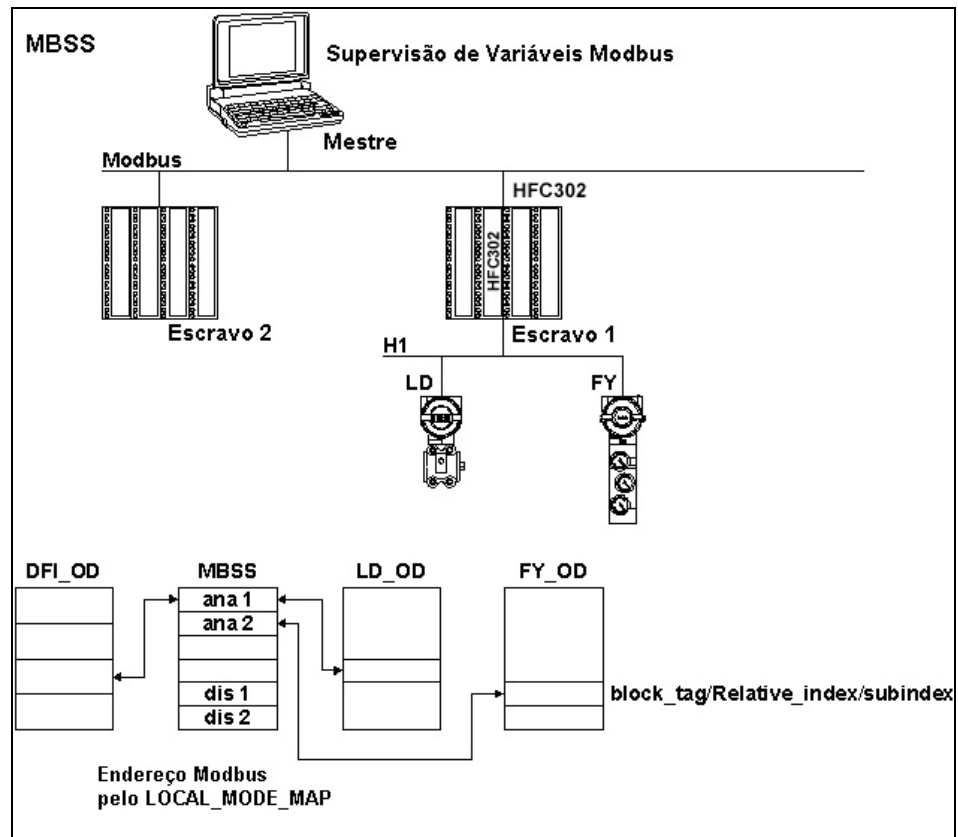
Inn\_VALUE, OUTx\_VALUE: parâmetro FF.  
 MOD\_VAR\_IN, MOD\_VAR\_OUT: variável Modbus.  
 Y: variável float auxiliar

**Status de Saída**

Se as saídas não forem atualizadas pelo Modbus Master no tempo especificado pelo usuário (parâmetro TIMEOUT em MBCF), será gerado um "BAD STATUS". Se TIMEOUT < Macrocycle, TIMEOUT = Macrocycle.

**Cenário 2 – MBSS**

Um Instrumento Mestre Modbus precisa ler e/ou escrever alguns registradores Modbus do HFC302, mapeados diretamente em qualquer parâmetro na rede fieldbus. Utilizando o Syscon, deve-se criar um bloco MBCF (são aceitos de 1 a 16 blocos MBSS). Na janela de caracterização, nestes blocos configure os parâmetros com tag, Relative Index e Sub-Index dos outros parâmetros incluídos nos blocos FF.



Ao ajustar estes parâmetros, defina LOCAL\_MOD\_MAP (0 ~ 15). Os parâmetros de Entrada e Saída apontarão para endereços Modbus pré-definidos. Veja a seção LOCAL\_MOD\_MAP para conhecer estes endereços.

### Descrição dos Parâmetros

Para detalhes veja Manual dos Blocos Funcionais FOUNDATION fieldbus.

Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Veja Parâmetro Modo.
BLOCK_ERR			
LOCAL_MOD_MAP	0 a 15	0	Define os endereços modbus.
F_ID1			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE1		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID2			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE2		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID3			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE3		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID4			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE4		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID5			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE5		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID6			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE6		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID7			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE7		0	Valor do parâmetro float requisitado.
F_ID8			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE8		0	Valor do parâmetro float requisitado.
I_ID1			Informação para localizar o parâmetro integer.
IVALUE1		0	Valor do parâmetro integer requisitado.
I_ID2			Informação para localizar o parâmetro integer.
IVALUE2		0	Valor do parâmetro integer requisitado.
I_ID3			Informação para localizar o parâmetro integer.
IVALUE3		0	Valor do parâmetro integer requisitado.
I_ID4			Informação para localizar o parâmetro integer.
IVALUE4		0	Valor do parâmetro integer requisitado.
B_ID1			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE1		TRUE	Valor do parâmetro boolean requisitado.
B_ID2			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE2		TRUE	Valor do parâmetro boolean requisitado.
B_ID3			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE3		TRUE	Valor do parâmetro boolean requisitado.
B_ID4			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE4		TRUE	Valor do parâmetro boolean requisitado.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado por qualquer mudança nos dados estáticos.
BLOCK_ALM			O block alarm é utilizado para toda falha na configuração, hardware e conexão ou problemas no sistema nos blocos. A causa do problema é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o status Active no atributo Status.
BAD_STATUS			Este parâmetro indica se o status do valor correspondente é ruim (bad) ou não.

#### NOTA

Sempre que um parâmetro Modbus for alterado, é preciso mudar o parâmetro ON\_APPLY do bloco MBCF para APPLY. Caso contrário, as alterações não terão efeito.

### Parâmetros I\_IDn, F\_IDn, B\_IDn

Os I\_IDn são variáveis “integer”, F\_IDn são variáveis “float” e B\_IDn são variáveis booleanas.

Estes parâmetros são do tipo DS-262. Este tipo de dado possui 3 elementos:

- **Block Tag:** Informa o Tag do bloco que contém a variável a ser visualizada. Por exemplo, se o usuário precisar visualizar o ganho do bloco PID, deve inserir o tag do bloco que contém o parâmetro “ganho” a ser visualizado no bloco Modbus mestre.
- **Relative Index:** Todos os parâmetros de um bloco de função possuem este index. O relative index está na primeira coluna de todas as tabelas de parâmetros dos blocos funcionais. Insira o relative index no parâmetro a ser monitorado. No caso acima, para monitorar o parâmetro “ganho” do bloco PID, o relative index é 23.
- **Sub index:** O sub index é utilizado para parâmetros que possuem uma estrutura. Neste caso, é preciso indicar qual elemento da estrutura está sendo referenciado.

### Parâmetros BVALUEx e IVALUEx

Os parâmetros BVALUEx podem endereçar os parâmetros FF dos seguintes tipos de dados: boolean, integer8 e unsigned8. Estes tipos de dados são automaticamente convertidos para bit (0 ou 1) e vice-versa para supervisão Modbus e, também, podem ser convertidos para parâmetro booleano (BVALUEx).

Os parâmetros IVALUEx podem endereçar parâmetros FF dos seguintes tipos de dados: Integer8, Integer16, Integer 32, Unsigned 8, Unsigned 16 e Unsigned 32.

Cada parâmetro analógico (IVALUEx) é mapeado como dois registradores analógicos em Modbus, isto é, quatro bytes. Assim, ao endereçar um parâmetro FF com um ou dois bytes, tal parâmetro será mudado para Unsigned 32 ou Integer 32.

Se o Relative Index for igual a 5 (MODE\_BLK) e Sub Index igual a “zero”, será feita uma escrita no Sub index 1 e uma leitura no Sub Index 2.

### Parâmetro BAD\_STATUS

Esse parâmetro indica se a comunicação com dispositivos mestres está funcionando corretamente. Se o bit correspondente está no estado lógico 1 significa que um erro ocorreu durante a escrita/leitura do respectivo parâmetro. A tabela abaixo mostra os valores para os parâmetros de *Status*. Se a comunicação está boa, não há nenhuma indicação no BAD\_STATUS. Entretanto, se a comunicação está ruim, BAD\_STATUS indicará qual parâmetro está falhando na comunicação.

Relação entre os bits do parâmetro BAD\_STATUS e os endereços Modbus

BIT	VARIÁVEL
0	FVALUE1
1	FVALUE2
2	FVALUE3
3	FVALUE4
4	FVALUE5
5	FVALUE6
6	FVALUE7
7	FVALUE8
8	IVALUE1
9	IVALUE2
10	IVALUE3
11	IVALUE4
12	BVALUE1
13	BVALUE2
14	BVALUE3
15	BVALUE4

**NOTA**

Cada bit corresponde a uma função OU entre o valor e o *Status*, indicando se a comunicação com o Mestre está boa ou ruim.

**Tipo de Dados e Estruturas suportadas pelo MBSS**

O bloco de supervisão do Modbus (MBSS) para controladores configurados como escravo possui uma restrição com relação aos tipos de dados e estruturas que ele suporta quando há supervisão de *tag* de qualquer outro bloco funcional. Assim sendo, a tabela a seguir apresenta os tipos de dados e estruturas que podem ser monitorados pelo bloco MBSS.

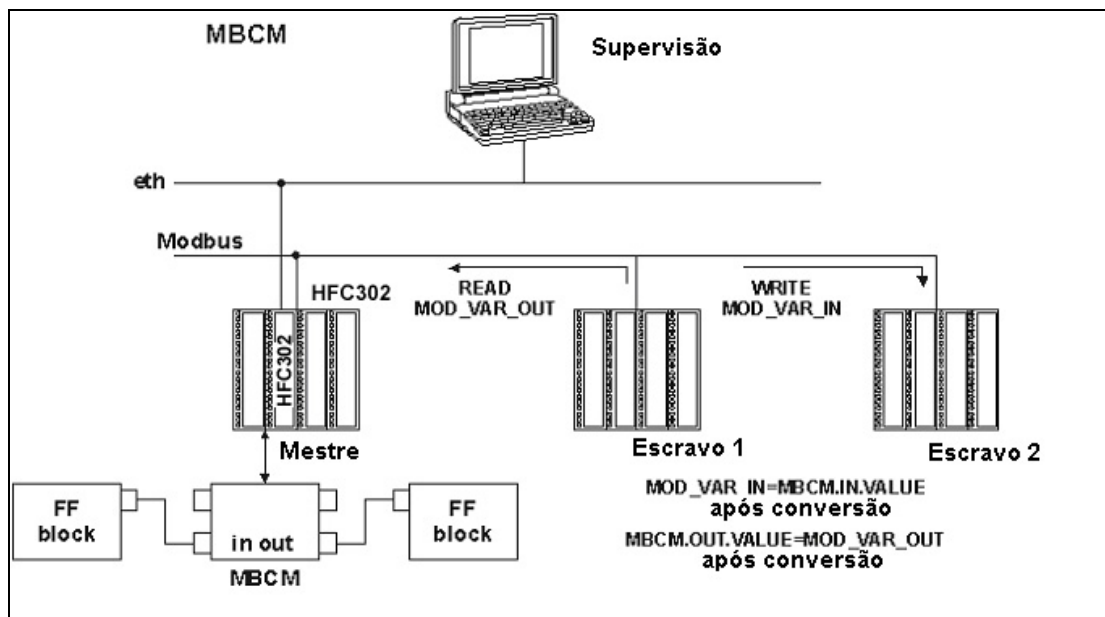
TIPO DE DADOS *	TIPO DE ESTRUTURAS
Booleano	DS-65
Float	DS-66
Unsigned 8	DS-68
Unsigned 16	DS-69
Unsigned 32	DS-71
Integer8	DS-72
Integer16	DS-74
Integer32	DS-159 (DC302)
	DS-160 (DC302)

\*Para a linha HFC302 o tipo de dados *Swapped Float* e *Swapped Integer* podem ser obtidos para o bloco MBSS através da configuração do parâmetro *RTS\_CTS* para o valor TRUE.

Para relacionar o tipo dados e estruturas mencionadas na tabela acima com cada parâmetro, favor consultar o manual de Blocos Funcionais e consultar o campo “**Tipo de Dado**” de cada tabela apresentada no manual.

**Cenário 3 – MBCM**

Um Instrumento Escravo Modbus precisa receber e/ou enviar alguns registradores Modbus para o HFC302, mapeados diretamente em parâmetros de entrada e saída na rede Fieldbus. Utilizando o Syscon, deve-se criar um bloco MBCF (são aceitos de 1 a 16 blocos MBCM). Na janela Strategy, link estes blocos com outros blocos FF. Esta aplicação é também muito útil em instrumentos com displays instalados na indústria.



Configure a opção Master no parâmetro *MASTER\_SLAVE* abaixo do bloco MBCF. Defina *LOCAL\_MOD\_MAP* (0 ~ 15).

### Descrição dos Parâmetros

Para detalhes veja Manual de Blocos Funcionais FOUNDATION fieldbus.

Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Veja Parâmetro Mode.
BLOCK_ERR			
BAD_STATUS		0	Indica se a comunicação do escravo é boa ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).
IN1			Entrada Analógica 1.
SCALE_LOC_IN1			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
IN2			Entrada Analógica 2.
SCALE_LOC_IN2			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
IN3			Entrada Analógica 3.
SCALE_LOC_IN3			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
IN4			Entrada Analógica 4.
SCALE_LOC_IN4			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
IN_D1			Entrada Discreta 1.
LOCATOR_IN_D1			Endereços em um instrumento escravo.
IN_D2			Entrada Discreta 2.
LOCATOR_IN_D2			Endereços em um instrumento escravo.
IN_D3			Entrada Discreta 3.
LOCATOR_IN_D3			Endereços em um instrumento escravo.
IN_D4			Entrada Discreta 4.
LOCATOR_IN_D4			Endereços em um instrumento escravo.
OUT1			Saída analógica 1.
SCALE_LOC_OUT1			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
OUT2			Saída analógica 2.
SCALE_LOC_OUT2			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
OUT3			Saída analógica 3.
SCALE_LOC_OUT3			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
OUT4			Saída analógica 4.
SCALE_LOC_OUT4			Informação para gerar constantes A e B na equação $Y=A*X+B$ mais os endereços em um instrumento escravo.
OUT_D1			Saída Discreta 1.
LOCATOR_OUT_D1			Endereços em um instrumento escravo.
OUT2_D2			Saída Discreta 2.
LOCATOR_OUT_D2			Endereços em um instrumento escravo.
OUT_D3			Saída Discreta 3.
LOCATOR_OUT_D3			Endereços em um instrumento escravo.
OUT_D4			Saída Discreta 4.
LOCATOR_OUT_D4			Endereços em um instrumento escravo.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado por qualquer mudança nos dados estáticos.
BLOCK_ALM			O block alarm é utilizado para toda falha na configuração, hardware e conexão ou problemas no sistema nos blocos. A causa do problema é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o status Active no atributo Status.



**IMPORTANTE**

Sempre que um parâmetro Modbus for alterado, é necessário mudar o parâmetro ON\_APPLY, do bloco MBCF, para "APPLY". Caso contrário, as alterações não terão efeito.

**NOTA**

Os elementos MODBUS\_ADDRESS\_OF\_STATUS definem as seguintes regras para os parâmetros OUTPUT STATUS:

- Quando o usuário definir este elemento com um valor diferente de zero (0), o *status* de saída se comportará exatamente como o protocolo de saída, ou seja, o status refletirá o valor que o mestre está lendo, mas se após o TIMEOUT (definido no bloco MBCF), o *status* não for atualizado, ele será forçado para BAD COMMUNICATION;
- Quando o usuário definir este elemento com um valor igual a zero (0), o status de saída irá automaticamente para GOOD e também aceitará uma caracterização via Syscon (ex: GOOD CASCADE, etc). Mas, se após o TIMEOUT (definido no bloco MBCF) a comunicação com o device Modbus não estiver Ok, o status será forçado para BAD COMMUNICATION.

**Parâmetro LOCAL\_MOD\_MAP**

Todos os blocos MBCM adicionados à estratégia devem possuir valores diferentes para LOCAL\_MOD\_MAP, caso contrário, o bloco não funcionará corretamente.

**Entradas e Saídas**

Este bloco possui 4 entradas e saídas digitais e 4 entradas e saídas analógicas. Estas entradas e saídas podem ser conectadas a outros blocos de função fieldbus, afim de se conectar módulos de entrada e saída Modbus ou registradores.

**INn:** Entrada analógica do tipo DS-65 (Valor e Status). Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para esta entrada e seu status.

**IN\_Dn:** Entrada digital do tipo DS-66 (Valor e Status). Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para esta entrada e seu status.

**OUTn:** Saída analógica do tipo DS-65 (Valor e Status). Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para esta saída e seu status.

**OUT\_Dn:** Saída digital do tipo DS-66 (Valor e Status). Neste parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para esta saída e seu status.

**SCALE\_LOC\_INn e SCALE\_LOC\_OUTn**

Estes parâmetros são do tipo de dado DS-259. Eles convertem o valor para unidade de Engenharia e endereçam a variável na rede Modbus. As entradas e saídas INn e OUTn possuem os parâmetros SCALE\_LOC\_INn e SCALE\_LOC\_OUTn associados. É necessário configurar estes parâmetros para que o monitoramento e a troca de dados sejam feitos corretamente.

Cada parâmetro consiste dos seguintes elementos:

- From Eu 100 %
- From Eu 0 %
- To Eu 100 %
- To Eu 0 %

Veja, a seguir, como configurar estes elementos:

Data Type: É necessário informar o tipo de dado da variável. Este parâmetro somente mostra o número que se refere a um formato específico.

Número	Data Type	Significado	Data Type
1		Float	
2		Unsigned 8	
3		Unsigned 16	
4		Unsigned 32	
5		Integer8	
6		Integer16	
7		Integer32	
8		Swapped Float	
9		Swapped Unsigned 8	
10		Swapped Unsigned 16	
11		Swapped Unsigned 32	
12		Swapped Integer 8	
13		Swapped Integer 16	
14		Swapped Integer 32	

Os tipos de dados *Swapped* foram criados de forma a oferecerem recursos para comunicação entre os equipamentos Modbus. Normalmente, têm-se os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)

*Normal Datatype:* Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Intel

*Swapped Datatype:* Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Motorola

2 Bytes

*Swapped Datatype:* A informação de *Status* está na parte mais significativa do byte (MSB)

1 Byte

*Swapped Data type:* Valor (MSB) e *Status* (LSB - parte menos significativa) estão no mesmo registro.

No caso do tipo de dado *Swapped Integer 16* nenhuma mudança é necessária.

**Slave Address:** Informa o endereço do escravo necessário para a entrada IN. Por exemplo, suponha um LC700 com “endereço de equipamento” (Device Address) igual a 3 e neste LC700 seja necessário conectar uma de suas entradas ou saídas. Assim, o endereço escravo deve ser igual a 3.

**MODBUS Address of Value:** Informa o endereço Modbus da variável que será referenciada para a entrada ou saída. No exemplo do elemento anterior, suponha que o endereço Modbus da variável seja 40032. Assim, este elemento deverá receber este endereço.

**MODBUS Address of Status:** Neste parâmetro, o usuário informa o endereço Modbus onde o status será lido ou escrito. Cada entrada ou saída possui um status correspondente. A interpretação do status atende ao padrão FOUNDATION fieldbus.

O tratamento das entradas e saídas é descrito na tabela abaixo:

Entrada/Saída	Status Configurado (Modbus_Address_Of_Status ≠ 0)	Status Não-Configurado (Modbus_Address_Of_Status = 0)
Entrada (IN_n, IN_Dn)	O bloco envia para o dispositivo Modbus escravo o status correspondente a sua entrada. (O status possui formato FF).	Nenhuma informação de status é enviada para o dispositivo escravo.
Saída (OUT_n, OUT_Dn)	O bloco lê o status correspondente do dispositivo escravo. (O bloco interpreta que a variável Modbus possui o mesmo formato do <i>status</i> FOUNDATION fieldbus).	- O bloco atualiza o status para “Good Non Cascade” quando a comunicação com o dispositivo Modbus escravo estiver OK. - O bloco atualiza o status para “Bad No Communication with last value” quando a comunicação com o dispositivo Modbus escravo não estiver OK.

Valores *float* utilizam dois registradores Modbus, mas é necessário informar somente o primeiro.

Procedimento para conversão do parâmetro FF para variável Modbus:

Carregue INx\_VALUE

Calcule  $Y = (A * \text{Inx\_VALUE} + B)$

Converta Y para DATA\_TYPE\_IN, gerando MOD\_VAR\_IN

Escreva MOD\_VAR\_IN

Procedimento para conversão de variável Modbus para parâmetro FF:

Leia MOD\_VAR\_OUT

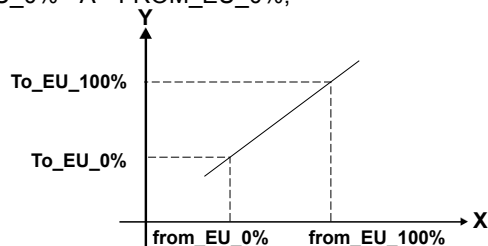
Converta MOD\_VAR\_OUT para float, gerando Y

Calcule  $\text{OUTx\_VALUE} = (A * Y + B)$

Armazene OUTx\_VALUE

$A = (\text{TO\_EU\_100\%} - \text{TO\_EU\_0\%}) / (\text{FROM\_EU\_100\%} - \text{FROM\_EU\_0\%})$

$B = \text{TO\_EU\_0\%} - A * \text{FROM\_EU\_0\%};$



IN\_VALUE, OUT\_VALUE: parâmetros FF

MOD\_VAR\_IN, MOD\_VAR\_OUT: variáveis Modbus

Y = variável float auxiliar

### Ajustando as entradas e saídas do bloco MBCM

Para ler uma variável Modbus, conecte-a a uma saída do bloco funcional MBCM. Para escrever em um registrador Modbus, conecte-o a uma entrada do bloco MBCM.

O padrão do protocolo Modbus especifica a divisão da faixa de endereço para as variáveis.

00001 até 9999 – Saídas Digitais

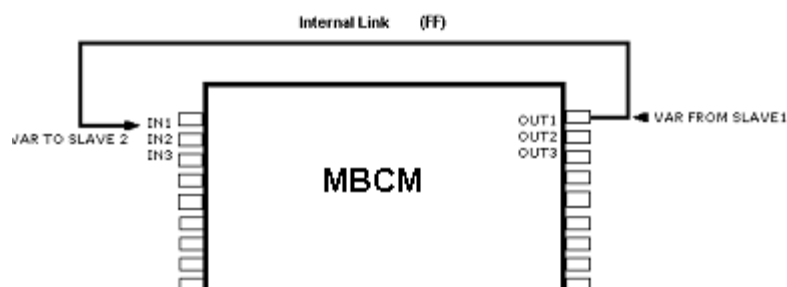
10001 até 19999 – Entradas Digitais

30001 até 39999 – Entradas Analógicas

40001 até 49999 – Saídas Analógicas

Quando as variáveis, que precisam ser mapeadas, forem definidas e referenciadas no bloco MBCM, o usuário pode configurar sua estratégia.

É possível conectar as variáveis a outros blocos fieldbus (conecte a saída ou entrada dos blocos a outros blocos na estratégia) para escrever nos registradores Modbus (conecte a entrada do bloco MBCM ao registrador Modbus). Para trocar dados entre dois escravos, configure a entrada do bloco MBCM com o endereço do escravo, especifique o endereço Modbus onde o valor será escrito, configure a saída do bloco MBCM com o endereço escravo e Modbus da variável onde o valor será lido. Veja a aplicação a seguir:



### Parâmetro BAD\_STATUS

Este parâmetro indica se a comunicação entre escravos foi estabelecida corretamente. Se o bit correspondente estiver em nível lógico 1, significa que houve um erro durante a leitura/escrita do respectivo parâmetro. A tabela abaixo apresenta os valores para estes status. Se a comunicação com o parâmetro específico estiver boa, não haverá nenhuma indicação no BAD\_STATUS, entretanto, se a comunicação estiver ruim, o BAD\_STATUS indicará qual parâmetro falhou na comunicação.

Relação entre os bits em BAD\_STATUS e endereços Modbus

Bit	Variável
0	IN1
1	IN2
2	IN3
3	IN4
4	IN_D1
5	IN_D2
6	IN_D3
7	IN_D4
8	OUT1
9	OUT2
10	OUT3
11	OUT4
12	OUT_D1
13	OUT_D2
14	OUT_D3
15	OUT_D4

**NOTA**

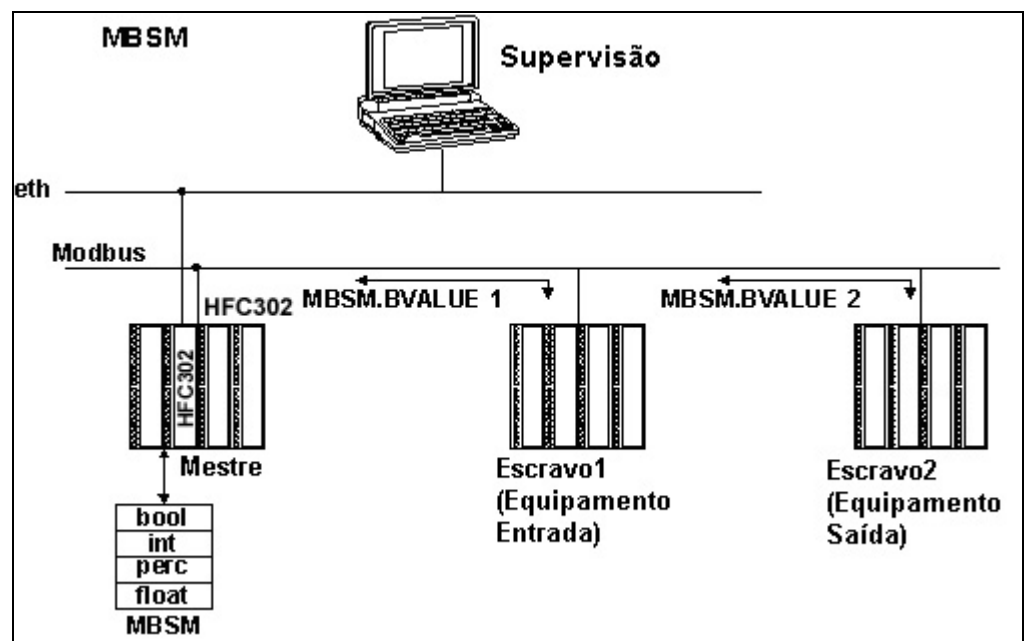
Cada bit corresponde a um OR entre o valor e o *status*, indicando se a comunicação com o escravo está boa ou ruim.

Se somente o valor for usado, o *status* é considerado zero.

Se somente o *status* for usado, o valor é considerado zero.

**Cenário 4 – MBSM**

Um sistema supervisorio conectado ao HFC302, via OPC Server, precisa ler e/ou escrever alguns parâmetros, mapeados diretamente em alguns registradores Modbus. Utilizando Syscon, deve-se criar um bloco MBCF (são aceitos de 1 a 16 blocos MBSM). Na janela de caracterização, configure estes blocos ajustando os parâmetros com Endereço Escravo e Endereço do Parâmetro.



Ajuste a opção Mestre no parâmetro MASTER\_SLAVE abaixo do MBCF.  
Defina LOCAL\_MOD\_MAP (0 ~ 15).

### Descrição dos Parâmetros

Para detalhes veja Manual de Blocos Funcionais FOUNDATION fieldbus.

Parâmetro	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Descrição
ST_REV		0	
TAG_DESC		Spaces	
STRATEGY		0	
ALERT_KEY	1 a 255	0	
MODE_BLK		O/S	Veja Parâmetro Mode.
BLOCK_ERR			
LOC_MOD_MAP			
BAD_STATUS		0	Indica se a comunicação do escravo é boa ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).
FLOCATOR1			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE1		0	Valor dos endereços requisitados.
			Informação para localizar parâmetro float.
FVALUE2		0	Valor dos endereços requisitados.
PLOCATOR1			Informação para localizar parâmetro percentage
PVALUE1		0	Valor dos endereços requisitados.
PLOCATOR2			Informação para localizar parâmetro percentage
PVALUE2		0	Valor dos endereços requisitados.
ILOCATOR1			Informação para localizar o parâmetro integer.
ILENGTH1	1,2,4	2	Comprimento do dado.
IVALUE1		0	Valor dos endereços requisitados.
ILOCATOR2			Informação para localizar o parâmetro integer.
ILENGTH2	1,2,4	2	Comprimento do dado.
IVALUE2		0	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR1			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE1		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR2			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE2		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR3			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE3		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR4			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE4		TRUE	
BLOCATOR5			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE5		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR6			Informação para localizar o parâmetro boolean.
BVALUE6		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
BLOCATOR7			Informação para localizar o parâmetro boolean
BVALUE7		TRUE	Valor dos endereços requisitados
BLOCATOR8			Informação para localizar o parâmetro boolean
BVALUE8		TRUE	Valor dos endereços requisitados.
UPDATE_EVT			Este alerta é gerado por qualquer mudança nos dados estáticos.
BLOCK_ALM			O block alarm é utilizado para toda falha na configuração, hardware e conexão ou problemas no sistema nos blocos. A causa do problema é acessada no campo subcode. O primeiro alerta a se tornar ativo acionará o status Active no atributo Status..

**LOCAL\_MODE\_MAP**

Todos os blocos MBSM adicionados à estratégia devem possuir valores diferentes para LOCAL\_MODE\_MAP, caso contrário, o bloco não funcionará corretamente.

**Parâmetros FVALUEn, PVALUEn, IVALUEn e BVALUEn**

O usuário pode selecionar estes parâmetros de acordo com sua necessidade. Se a variável que precisa ser monitorada for “FLOAT”, é necessário um parâmetro FVALUE. Se for uma porcentagem, o PVALUE funcionará. O IVALUE refere-se a valores “Integer” e BVALUE refere-se a valores booleanos.

Para cada um destes parâmetros estão associados outros parâmetros para endereçá-los na rede Modbus, assim o bloco MBSM conhecerá o seu local.

**Parâmetro FLOCATORn**

Este parâmetro refere-se ao parâmetro FVALUE. Este parâmetro é do tipo DS-260, portanto, é necessário configurar dois elementos para ele.

**Slave Address:** Insira o endereço do escravo onde está localizada a variável a ser monitorada. Por exemplo, em uma aplicação em que o LC700 foi configurado com Device Address igual a 1, o endereço escravo (Slave Address) deverá ser 1.

**MODBUS Address of Value:** Insira o endereço Modbus da variável que será monitorada no bloco MBSM. Suponha que o usuário precise monitorar a variável de endereço Modbus 40001, localizada em um módulo E/S do escravo com Device Address igual a 1. Assim, o Modbus Address of Value deve ser igual a 1.

Os parâmetros FVALUEn mostrarão os valores das variáveis configuradas em FLOCATORn. Valores FLOAT usam dois registradores Modbus, mas é preciso informar somente o primeiro registrador.

Endereços Modbus

- 00001 até 9999 – Saídas Digitais
- 10001 até 19999 – Entradas Digitais
- 30001 até 39999 – Entradas Analógicas
- 40001 até 49999 – Saídas Analógicas

**Parâmetro PLOCATORn**

Este parâmetro refere-se aos parâmetros PVALUEn e são do tipo DS-258. Eles convertem os valores para unidade de engenharia e endereçam a variável na rede Modbus.

É necessário configurar estes parâmetros para que a monitoração seja executada corretamente. Cada parâmetro consiste dos seguintes elementos:

- From Eu 100 %
- From Eu 0 %
- To Eu 100 %
- To Eu 0 %
- Data Type

Veja abaixo como configurar estes parâmetros:

**Data type:** É necessário informar o tipo de dado da variável. Este parâmetro mostra somente um número referente a um formato específico.

Número Data Type	Significado Data Type
1	Float
2	Unsigned 8
3	Unsigned 16
4	Unsigned 32
5	Integer8
6	Integer16
7	Integer32
8	Swapped Float

Número Data Type	Significado Data Type
9	Swapped Unsigned 8
10	Swapped Unsigned 16
11	Swapped Unsigned 32
12	Swapped Integer 8
13	Swapped Integer 16
14	Swapped Integer 32

Os tipos de dados *Swapped* foram criados de forma a oferecerem recursos para comunicação entre os equipamentos Modbus. Normalmente, temos os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)

Normal *Datatype*: Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Intel

*Swapped Datatype*: Dentro do Registro – Motorola  
Entre os Registros – Motorola

2 Bytes

*Swapped Datatype*: A informação de *Status* está na parte mais significativa do byte (MSB)

1 Byte

*Swapped Data type*: Valor (MSB) e *Status* (LSB - parte menos significativa) estão no mesmo registro.

No caso do tipo de dado *Swapped Integer 16* nenhuma mudança é necessária.

**Slave Address:** Informa o endereço do escravo necessário para o parâmetro PVALUEn. Por exemplo, suponha um LC700 com Device Address igual a 3 e que seja necessário monitorar uma variável específica. Assim, o Slave Address será igual a 3.

**MODBUS Address of Value:** Informa o endereço Modbus da variável que será monitorada. No exemplo do elemento acima, suponha que o endereço Modbus da variável a ser monitorada seja igual 40032. Assim, este elemento deve receber este endereço.

Procedimento para conversão do parâmetro FF para variável Modbus:

Carregue VALUEn

Calcule  $y = (A \cdot \text{VALUE}_n + B)$

Converta Y para DATA\_TYPE\_IN, gerando MOD\_VAR\_IN

Escreva MOD\_VAR\_IN

Procedimento para conversão da variável Modbus para parâmetro FF:

Leia MOD\_VAR\_OUT

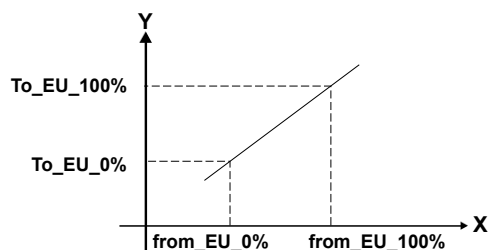
Converta MOD\_VAR\_OUT (do DATA TYPE) para Float, gerando Y

Calcule  $\text{PVALUE} = (A \cdot Y + B)$

Armazene OUTx\_VALUE

$A = (\text{TO\_EU\_100\%} - \text{TO\_EU\_0\%}) / (\text{FROM\_EU\_100\%} - \text{FROM\_EU\_0\%})$

$B = (\text{TO\_EU\_0\%} - A \cdot \text{FROM\_EU\_0\%})$ ;



PVALUEn: Parâmetro FF

MOD\_VAR\_IN, MOD\_VAR\_OUT: Variáveis Modbus

Y: Variável FLOAT auxiliar

### Parâmetro ILOCATORn

Refere-se ao parâmetro IVALUEn

**Slave Address:** Insira o endereço do escravo onde está localizada a variável a ser monitorada. Por exemplo, se em uma aplicação um LC700 foi configurado com Device Address igual a 1. Assim, o Slave Address deverá ser 1.

**MODBUS Address of Value:** Digite o endereço Modbus da variável a ser monitorada no bloco MBSM. Suponhamos que seja necessário monitorar a variável com endereço Modbus 40001, localizada em um módulo de entrada e saída do escravo com Device Address igual a 1. Assim, o Modbus Address of VALUE deverá ser igual a 40001.

Os parâmetros IVALUEn mostrarão os valores das variáveis configuradas em ILOCATORn.

### Parâmetro BLOCATORn

Refere-se ao parâmetro BVALUEn.

Este parâmetro é do tipo DS-260, portanto, o usuário terá que configurar dois elementos para este parâmetro.

**Slave Address:** Insira o endereço do escravo onde está localizada a variável a ser monitorada. Por exemplo, se em uma aplicação um LC700 foi configurado com Device Address igual a 1, o Slave Address deverá ser igual a 1.

**MODBUS Address of Value:** Digite o endereço Modbus da variável a ser monitorada no bloco MBSM. Suponha que seja necessário monitorar a variável com endereço Modbus 40001 localizada em um módulo de entrada e saída com Device Address igual a 1. Assim, o Modbus Address of Value deverá ser igual a 40001.

Os parâmetros BVALUEn mostrarão os valores das variáveis configuradas em BLOCATORn.

### Parâmetro BAD\_STATUS

Este parâmetro indica se a comunicação entre escravos foi estabelecida corretamente. Se o bit correspondente estiver em nível lógico 1, significa que houve um erro durante a escrita/ leitura do respectivo parâmetro. A tabela abaixo mostra os valores para estes status:

Relação entre os bits em BAD\_STATUS e endereços Modbus

Bit	Variável
0	B1
1	B2
2	B3
3	B4
4	B5
5	B6
6	B7
7	B8
8	I1
9	I2
10	P1
11	P2
12	F1
13	F2



## Endereços Modbus do Escravo

MBCS		
PARÂMETRO	LOCAL_MOD_MAP = x OFFSET = 40 * x x = 0 ~ 15	e.g. LOCAL_MOD_MAP =1
IN1-Value	40001+ OFFSET 40002+ OFFSET	40041 40042
IN2-Value	40003+ OFFSET 40004+ OFFSET	40043 40044
IN3-Value	40005+ OFFSET 40006+ OFFSET	40045 40046
IN4-Value	40007+ OFFSET 40008+ OFFSET	40047 40048
OUT1-Value	40009+ OFFSET 40010+ OFFSET	40049 40050
OUT2-Value	40011+ OFFSET 40012+ OFFSET	40051 40052
OUT3-Value	40013+ OFFSET 40014+ OFFSET	40053 40054
OUT4-Value	40015+ OFFSET 40016+ OFFSET	40055 40056
IN1-Status	40017+ OFFSET	40057
IN2-Status	40018+ OFFSET	40058
IN3-Status	40019+ OFFSET	40059
IN4-Status	40020+ OFFSET	40060
OUT1-Status	40021+ OFFSET	40061
OUT2-Status	40022+ OFFSET	40062
OUT3-Status	40023+ OFFSET	40063
OUT4-Status	40024+ OFFSET	40064
IN_D1-Status	40025+ OFFSET	40065
IN_D2-Status	40026+ OFFSET	40066
IN_D3-Status	40027+ OFFSET	40067
IN_D4-Status	40028+ OFFSET	40068
OUT_D1-Status	40029+ OFFSET	40069
OUT_D2-Status	40030+ OFFSET	40070
OUT_D3-Status	40031+ OFFSET	40071
OUT_D4-Status	40032+ OFFSET	40072
IN_D1-Value	1+ OFFSET	41
IN_D2-Value	2+ OFFSET	42
IN_D2-Value	3+ OFFSET	43
IN_D2-Value	4+ OFFSET	44
OUT_D1-Value	5+ OFFSET	45
OUT_D2-Value	6+ OFFSET	46
OUT_D3-Value	7+ OFFSET	47
OUT_D4-Value	8+ OFFSET	48

MBSS		
PARÂMETRO	LOCAL_MOD_MAP = x OFFSET = 40 * x x = 0 ~ 15	e.g. LOCAL_MOD_MAP =1
F_ID1	42601+ OFFSET 42602+ OFFSET	42641 42642
F_ID2	42603+ OFFSET 42604+ OFFSET	42643 42644
F_ID3	42605+ OFFSET 42606+ OFFSET	42645 42646
F_ID4	42607+ OFFSET 42608+ OFFSET	42647 42648
F_ID5	42609+ OFFSET 42610+ OFFSET	42649 42650
F_ID6	42611+ OFFSET 42612+ OFFSET	42651 42652
F_ID7	42613+ OFFSET 42614+ OFFSET	42653 42654
F_ID8	42615+ OFFSET 42616+ OFFSET	42655 42656
I_ID1	42617+ OFFSET 42618+ OFFSET	42657 42658
I_ID2	42619+ OFFSET 42620+ OFFSET	42659 42660
I_ID3	42621+ OFFSET 42622+ OFFSET	42661 42662
I_ID4	42623+ OFFSET 42624+ OFFSET	42663 42664
B_ID1	2601+ OFFSET	2641
B_ID2	2602+ OFFSET	2642
B_ID3	2603+ OFFSET	2643
B_ID4	2604+ OFFSET	2644
BAD_STATUS	42625+ OFFSET	42665

**NOTA**

**MBCS**

A segunda coluna da tabela anterior mostra os valores que são atribuídos às entradas e saídas do bloco MBCS, de acordo com o valor configurado para o LOCAL\_MODE\_MAP. Por exemplo, se o LOCAL\_MODE\_MAP for configurado igual a 1, resultará na faixa de endereços Modbus da terceira coluna. Deve ficar claro que, quando este parâmetro for configurado, toda faixa será selecionada. Os valores INn e OUTn utilizam dois registradores Modbus (por exemplo IN1: 40041 e 40042), pois seus tipos de dados são float. Os valores IN\_Dn e OUT\_Dn utilizam um registrador Modbus (por exemplo IN\_D1, 41). Os valores de status também utilizam somente um registrador. Uma vez definida a faixa Modbus, será possível configurar como o mestre Modbus irá lê-los.

**MBSS**

Quando os valores para LOCAL\_MODE\_MAP forem configurados, endereços Modbus serão dados às variáveis a serem monitoradas. Assim, cada variável Integer, Float ou Boolean terá um endereço Modbus.

Por exemplo, suponha LOCAL\_MODE\_MAP = 1 e que a variável float será monitorada. Configurando os parâmetros de F\_ID1, teremos:

F\_ID1.Tag = Tag do parâmetro float para monitoração.

F\_ID1.Index = Index da primeira coluna do parâmetro para monitoração.

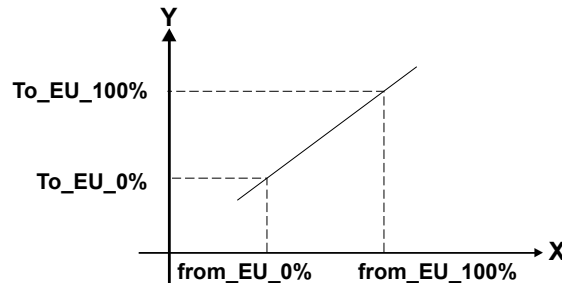
F\_ID1.Subindex = O subindex é utilizado para parâmetros que possuem uma estrutura.

Neste caso, é necessário indicar qual elemento da estrutura está sendo referenciado.

Veja a tabela acima. Os endereços Modbus atribuídos para este parâmetro (valores Float utilizam dois registradores Modbus) são 42641 e 42642.

**Conversão de Escala**

Esta estrutura de dados consiste de dados utilizados para gerar as constantes A e B na equação  $Y = A \cdot X + B$

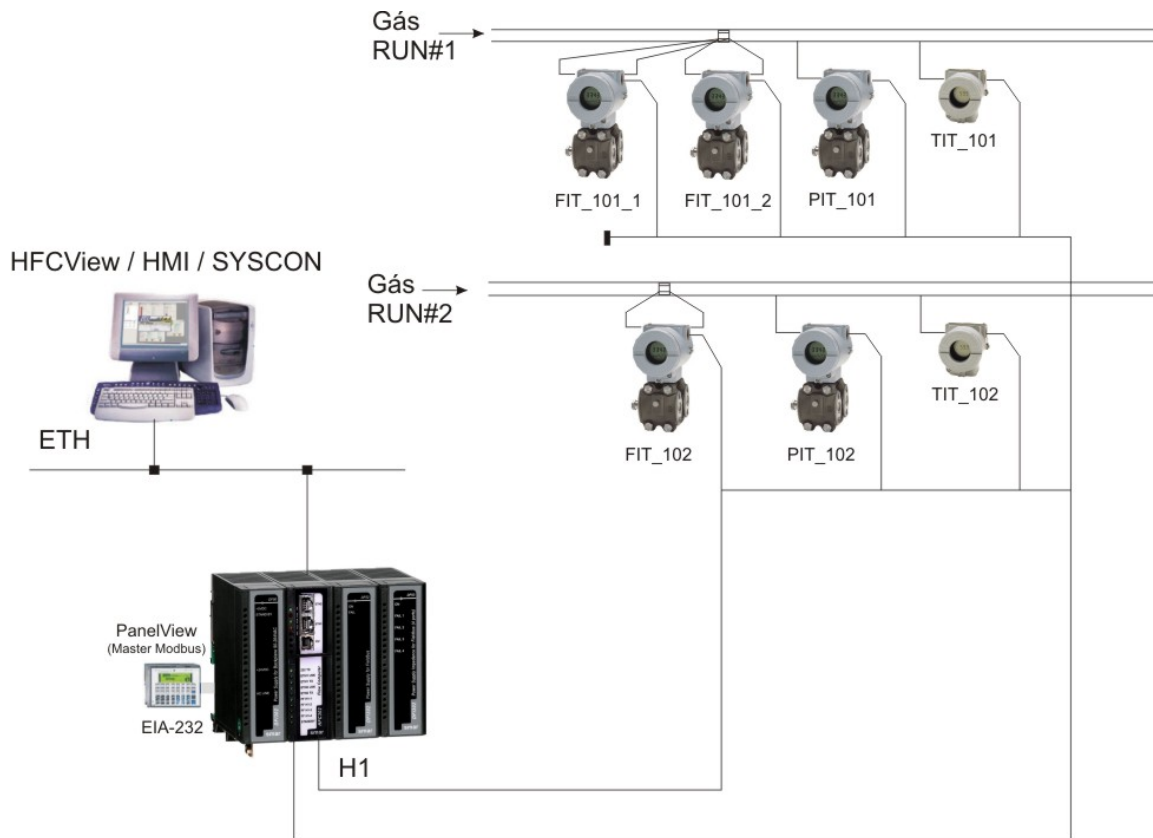


E	Elemento	Data Type	Tamanho
1	From EU 100%	Float	4
2	From EU 0%	Float	4
3	To EU 100%	Float	4
4	To EU 0%	Float	4
5	Data Type (Use esse parâmetro para converter Fieldbus para Modbus ou Modbus para Fieldbus, onde o Modbus deve ser ... ) Float = 1 Unsigned8 = 2 Unsigned16 = 3 Unsigned32 = 4 Integer8 = 5 Integer16 = 6 Integer32 = 7 Swapped Float = 8 Swapped Unsigned8 = 9 Swapped Unsigned16 = 10 Swapped Unsigned32 = 11 Swapped Integer8 = 12 Swapped Integer16 = 13 Swapped Integer32 = 14	Unsigned8	1

## MEDIÇÃO DE GÁS

A seguir são apresentados dois exemplos de aplicação de medição de gás.

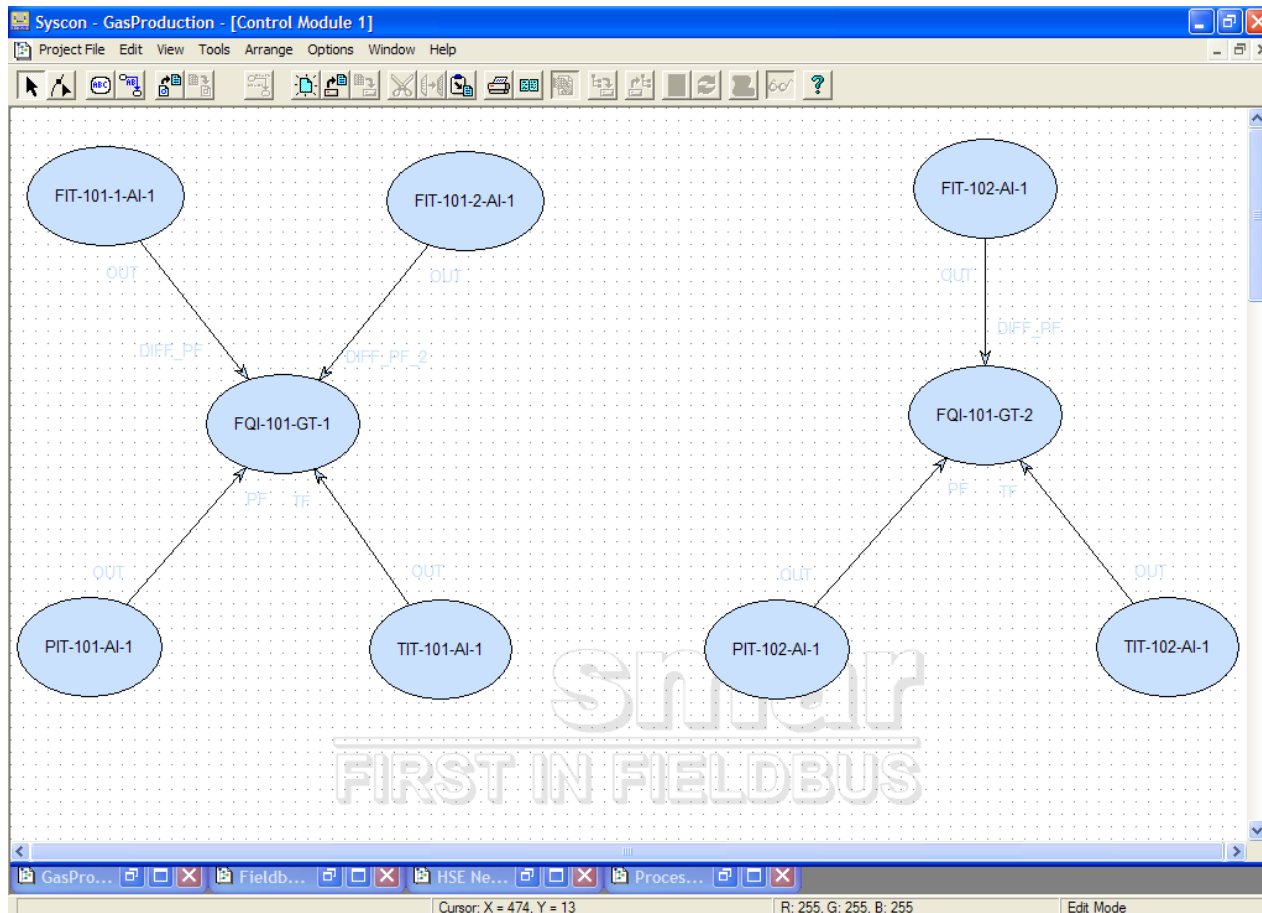
### Aplicação 1 – Medição de Gás Natural – Área de Produção



**Figura 16.1 – Arquitetura da Aplicação 1**

- Sistema de Unidades : SI
- Temperatura base = 15 °C
- Pressão base = 101.325 KPa
- 2 medições de vazão de gás natural;
- Medição de vazão 1 - transmissores H1 Foundation Fieldbus : 2 transmissores de pressão diferencial de ranges diferentes, pressão estática e temperatura
- Medição de vazão 2 - transmissores H1 Foundation Fieldbus : pressão diferencial, pressão estática e temperatura;
- Sensor : placa de orifício;
- Norma utilizada : ISO5167
- Entrada da composição do gás natural: manual;
- Relatórios de transferência : diário (transferência contínua)
- Serial 1 : painel local comunicando via Modbus RTU + EIA-232, ID=2, BR=19200, par, 1 stop.
- ETH1 : Syscon/Supervisor comunicando via HSE OPC Server.
- ETH1 : HFCView comunicando via Modbus TCP/IP;
- Esta configuração é instalada no subdiretório \Smar\Syscon\Samples\HFC302\GasProduction

**Configuração da aplicação:**



**Figura 16.2 – Configuração da Aplicação 1**

**Parametrização:**

A seguir os parâmetros a serem configurados, aqueles que não constam abaixo é porque o valor default atende a aplicação.

- 1) Bloco FQI-101-MBCF-1:  
 DEVICE\_ADDRESS = 2  
 BAUD\_RATE = 19200
- 2) Bloco FQI-101-GT-1:  
 RANGE\_LO\_2 = 60 KPa  
 RANGE\_HI\_2 = 50 Kpa  
 METER\_TYPE = Orifice Plate-ISO5167
- 3) Bloco FQI-101-GT-2:  
 METER\_TYPE = Orifice Plate-ISO5167
- 4) Bloco FIT-101-1-AI-1:  
 XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa
- 5) Bloco FIT-101-2-AI-1:  
 XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa
- 6) Bloco PIT-101-AI-1:  
 XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa
- 7) Bloco FIT-102-AI-1:  
 XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa

8) Bloco FIT-102-AI-1:  
XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa

9) Bloco PIT-102-AI-1:  
XD\_SCALE.UNITS\_INDEX = KPa

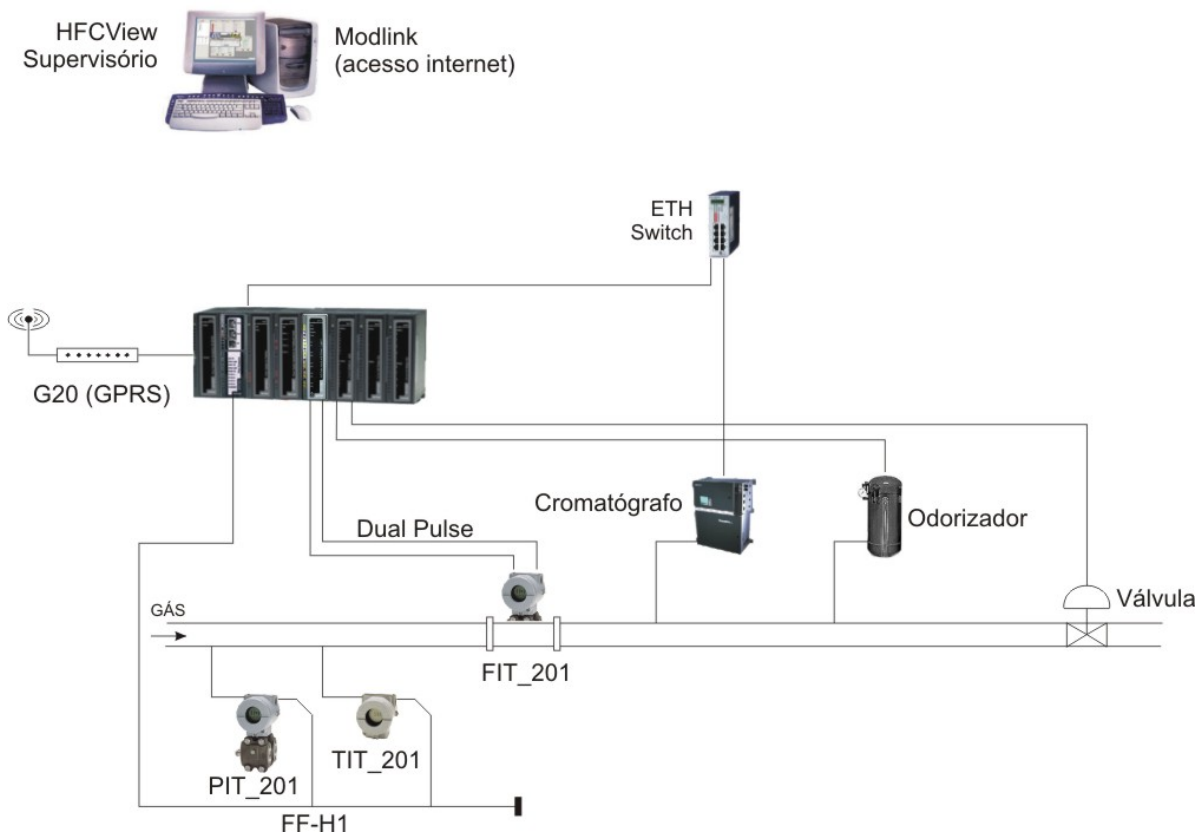
#### Variáveis monitoradas via Modbus na Serial 1:

A seguir os parâmetros a serem monitorados:

Tag do Bloco	Endereço Base – Input Register	Endereço Base – Holding Register
FQI-101-GT-1	304.521	406.161
FQI-101-GT-2	304.891	406.301

Tag do Bloco	Parâmetro	Descrição	Endereço Modbus
FQI-101-GT-1 (Malha 1)	PF	Pressão estática	406.182 - 406.183
	TF	Temperatura de escoamento	406.185 – 406.186
	DIFF_PF	Pressão diferencial – faixa baixa	304.525 – 304.526
	DIFF_PF_2	Pressão diferencial – faixa alta	304.528 – 304.529
	DIFF_PF_CALC	Pressão diferencial – valor utilizado nos cálculos	304.550 – 304.551
	QB	Vazão volumétrica na condição base	304.540 – 304.541
	QM	Vazão mássica	304.537 – 304.538
	FTOT_QB_DAY	Totalizador Qb do dia atual	304.701 – 304.702
	FTOT_QM_DAY	Totalizador Qm do dia atual	304.707 – 304.708
	FPREV_TOT_QB	Totalizador Qb do dia anterior	304.783 – 304.784
FPREV_TOT_QM	Totalizador Qm do dia anterior	304.789 – 304.790	
FQI-101-GT-2 (Malha 2)	PF	Pressão estática	406.322 – 406.323
	TF	Temperatura de escoamento	406.325 – 406.326
	DIFF_PF	Pressão diferencial	304.895 – 304.896
	QB	Vazão volumétrica na condição base	304.910 – 304.911
	QM	Vazão mássica	304.907 – 304.908
	FTOT_QB_DAY	Totalizador Qb do dia atual	305.071 – 305.072
	FTOT_QM_DAY	Totalizador Qm do dia atual	305.077 – 305.078
	FPREV_TOT_QB	Totalizador Qb do dia anterior	305.153 – 305.154
	FPREV_TOT_QM	Totalizador Qm do dia anterior	305.159 – 305.160

## Aplicação 2 – Medição de Gás Natural – Área de Distribuição



**Figura 16.3 – Arquitetura da Aplicação 2**

- Sistema de Unidades : SI
- Temperatura base = 20 °C
- Pressão base = 101.325 KPa
- 1 medição de vazão de gás natural;
- Sensor : Turbina ou ultrassônico (Volume Pulse Input), K-factor = 100 pulsos/m<sup>3</sup>;
- Entrada de pulso : dual-pulse, defasagem 90°, desvio +/- 11.25°, borda de subida.
- 2 transmissores H1 Foundation Fieldbus: pressão estática e temperatura;
- Entrada da composição do gás natural: cromatógrafo;
- Endereços Modbus do cromatógrafo :

Componente	Endereço Modbus
Metano	40001 - 40002
Etano	40003 - 40004
Propano	40005 - 40006
n-Butano	40007 - 40008
i-Butano	40009 - 40010
n-Pentano	40011 - 40012
i-Pentano	40013 - 40014
Hexano	40015 - 40016
Nitrogênio	40017 - 40018
Gás Carbônico	40019 - 40020

- Controle de batelada por quantidade (volume na condição base)
- Controle de odorizador / amostrador : cada 10m<sup>3</sup> de gás natural injetar 5 cm<sup>3</sup> de mercapta (volume injetado por pulso no odorizador) através de pulso com largura de 1 segundo
- Perfil de transferência nas últimas 24 horas e nos últimos 30 dias.
- Relatório de transferência : batelada

- Relatório de histórico (médias e totalizações) : diário (24 horas)
- ETH1 : Modbus TCP/IP, leitura da composição, cromatógrafo (ID=3, IP=192.168.164.10);
- Serial 1 + Modem G20: Supervisório e HFCView comunicando via Modbus + GPRS, ID=2, BR=9600, par, 1 stop;
- Esta configuração é instalada no subdiretório \Smar\Syscon\Samples\HFC302\GasMeasure

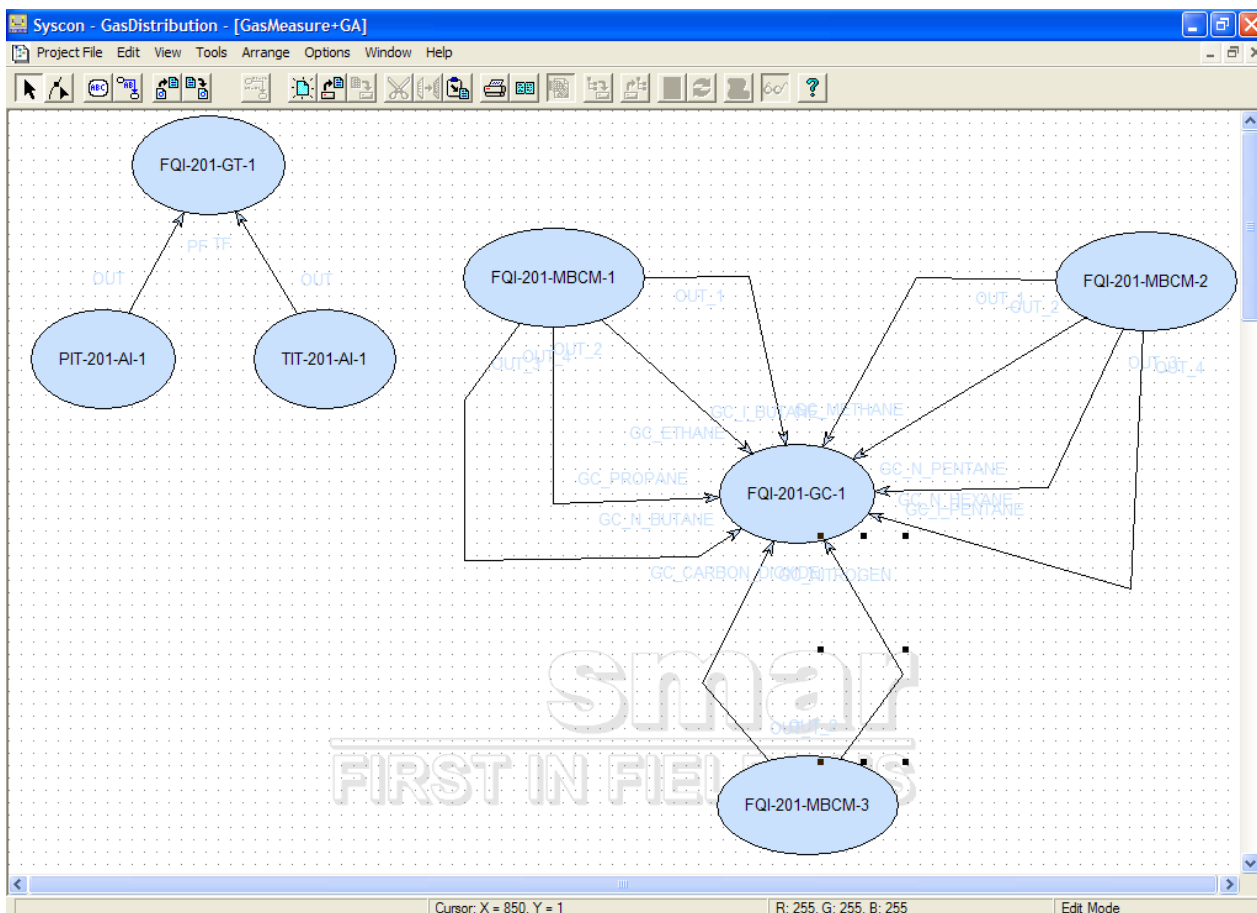


Figura 16.4 – Configuração da Aplicação 2 – Medição e Cromatógrafo

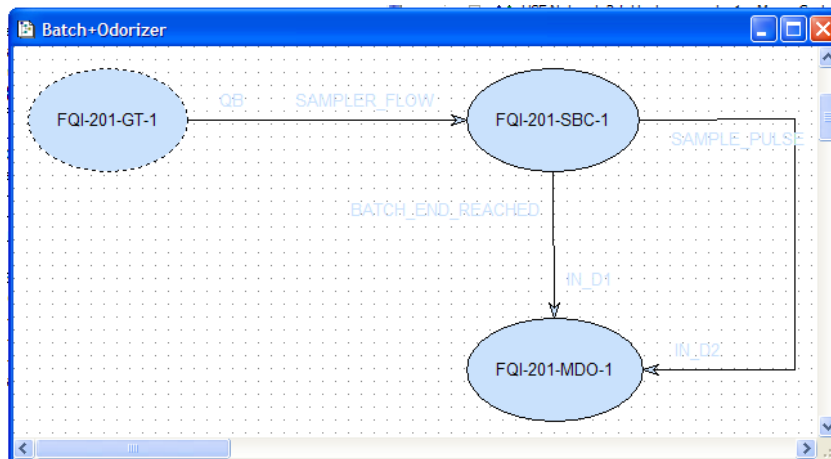


Figura 16.5 – Configuração da Aplicação 2 – Batelada e Odorizador

**Parametrização:**

A seguir os parâmetros a serem configurados, aqueles que não constam abaixo é porque o valor default atende a aplicação.

1) Bloco FQI-102-MBCF-1:

DEVICE\_ADDRESS = 2  
SLAVE\_ADDRESSES.IP\_SLAVE\_1 = 192.168.164.10  
MODBUS\_ADDRESS\_SLAVE\_1 = 3  
ON\_APPLY = Apply

2) Bloco FQI-201-HC-1:

MODE\_BLK.Target = Auto  
IO\_TYPE\_R1.SLOT\_0 = Pulse Input and Proving Module  
IO\_TYPE\_R1.SLOT\_1 = 16-Discrete Output

3) Bloco FQI-201-PIP-1:

CHANNEL = 1099  
G1\_CONF = Dual pulse check enable

4) Bloco FQI-201-GKD :

BASE\_TEMPERATURE = 20 °C  
COMPOSITION\_P1 = Chromatograph  
METER1\_INFO.NOMINAL\_K\_FACTOR = 100 pulsos/m<sup>3</sup>

5) Bloco FQI-101-GT-1:

METER\_TYPE = Volume Pulse Input  
CHANNEL = 1002

6) Bloco FQI-201-SBC-1:

STRATEGY = 1  
VOLUME\_PULSE = 10 m<sup>3</sup>  
SAMPLER\_CMD = Start/Stop

BATCH\_SIZE = programação das bateladas, volumes a serem transferidos

BATCH\_STATE = Start (iniciar batelada), End (encerrar batelada antes do volume programado)

7) Bloco FQI-201-GMH-1:

STRATEGY = 1  
HISTORY\_CMD = 2 (monitoração das médias e totalizações horárias)

8) Bloco FQI-201-MBCM-1:

MODE\_BLK.Target = Auto  
LOCAL\_MOD\_MAP = 0  
SCALE\_LOC\_OUT1.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT1.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT1.MODBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40001

SCALE\_LOC\_OUT2.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT2.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT2.MODBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40003

SCALE\_LOC\_OUT3.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT3.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT3.MODBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40005

SCALE\_LOC\_OUT4.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT4.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT4.MODBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40007

9) Bloco FQI-201-MBCM-2:

MODE\_BLK.Target = Auto  
LOCAL\_MOD\_MAP = 1  
SCALE\_LOC\_OUT1.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT1.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT1.MODBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40009



SCALE\_LOC\_OUT2.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT2.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT2.MOVBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40011

SCALE\_LOC\_OUT3.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT3.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT3.MOVBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40013

SCALE\_LOC\_OUT4.DATA\_TYPE = Float  
SCALE\_LOC\_OUT4.SLAVE\_ADDRESS = 3  
SCALE\_LOC\_OUT4.MOVBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40015

10) Bloco FQI-201-MBCM-3:

MODE\_BLK.Target = Auto

LOCAL\_MOD\_MAP = 2

SCALE\_LOC\_OUT1.DATA\_TYPE = Float

SCALE\_LOC\_OUT1.SLAVE\_ADDRESS = 3

SCALE\_LOC\_OUT1.MOVBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40017

SCALE\_LOC\_OUT2.DATA\_TYPE = Float

SCALE\_LOC\_OUT2.SLAVE\_ADDRESS = 3

SCALE\_LOC\_OUT2.MOVBUS\_ADDRESS\_OF\_VALUE = 40019

11) Bloco FQI-201-MDO-1:

MODE\_BLK.Target = Auto

CHANNEL = 1109



## MEDIÇÃO DE LÍQUIDO

### Aplicação 1 – Teste de Poço

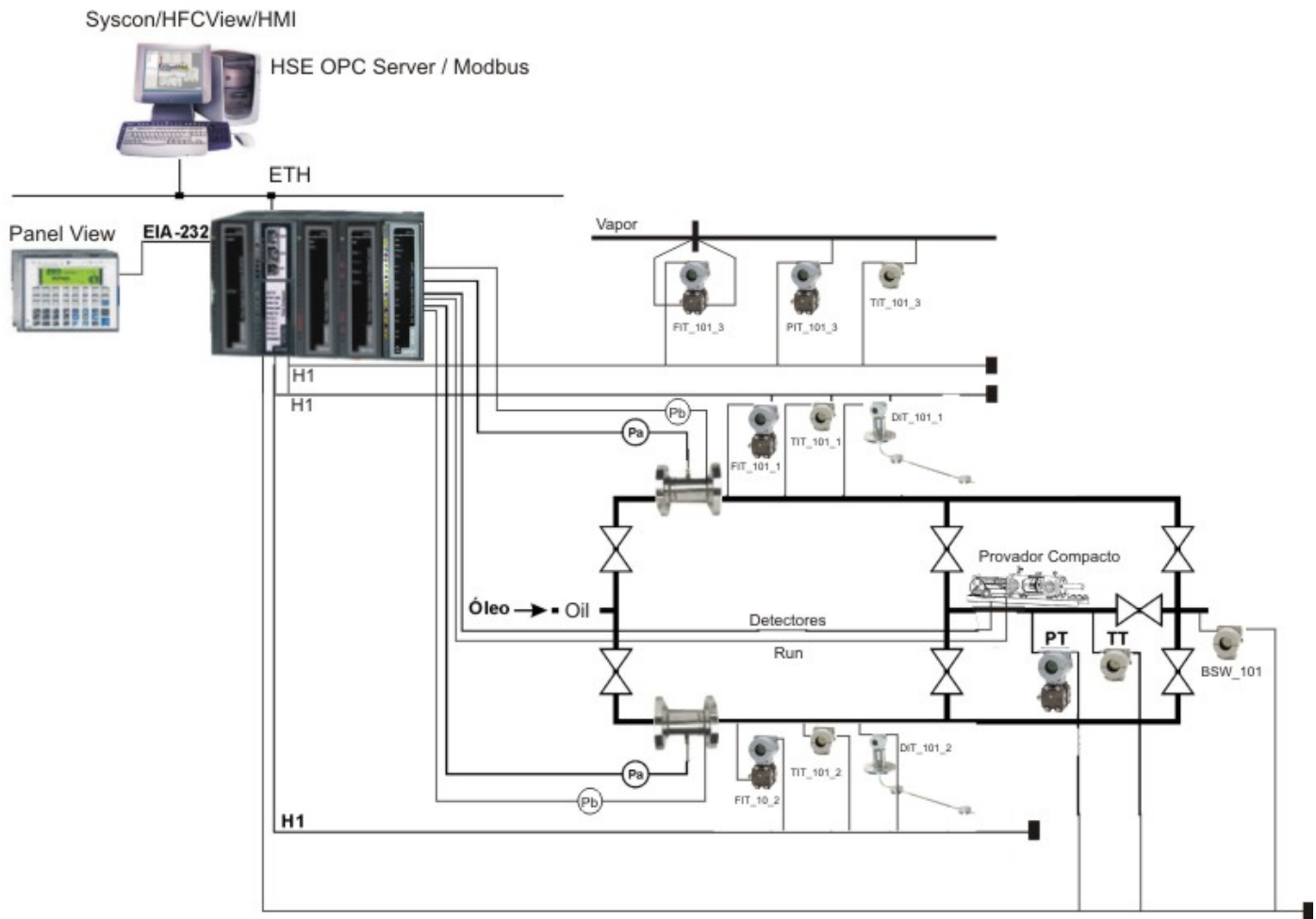


Figura 17.1 – Aplicação em Teste de Poço

#### Características da Medição

- Aplicação : teste de poço com produção de óleo cru, injeção de vapor;
- Sistema de Unidades : SI
- Temperatura base = 20 °C
- Pressão base = 101.325 KPa
- 2 medições de vazão de óleo cru, tramos em redundância visando manutenção sem interrupção da produção;
- Entrada de pulso : dual-pulse, defasagem 90°, desvio +/- 11.25°, borda de subida.
- K-factor : medidor 1 = 1010 p/m<sup>3</sup>, medidor 2 = 1020 p/m<sup>3</sup>;
- Sistema de medição de apropriação de óleo cru (emulsão de óleo cru e água, alto teor de água) usando turbina ou outro sensor com sinal de pulso (Volume Pulse Input);
- Densidade base da água = 1001 kg/m<sup>3</sup>
- Fator de encolhimento para ambas medições : 0.94
- Provador compacto Calibron : BPV=0.060123 m<sup>3</sup>, OD = 330.63 mm, WT=31.75 mm, Pipe GI=0.0000112 1/°C, Módulo de elasticidade = 206 800 000 1/Kpa, Haste externa-GI = 0.0000014 1/Celsius
- Para cada medição de vazão tem-se: entrada de pulso, densidade, pressão manométrica, temperatura;
- Medição de BSW : comum aos dois tramos, full range;
- 1 medição de vapor para injeção usando placa de orifício – AGA3

- Barramentos H1: canais 1 e 2 possuem os instrumentos associados a cada uma das turbinas operacionais, canal 3 tem os instrumentos do provador medidor de BSW (IF302 para conversão do sinal 4-20 mA em Foundation Fieldbus), canal 4 tem os instrumentos da medição de vapor;
- Syscon/HFCView/Supervisor comunicando via OPC Server+Ethernet.
- A configuração a seguir foi instalada no subdiretório: \Smar\Syscon\Samples\HFC302\CrudeOilMeasure.

**Configuração da Aplicação**

A estratégia de configuração, a seguir, ilustra duas medições de óleo cru.

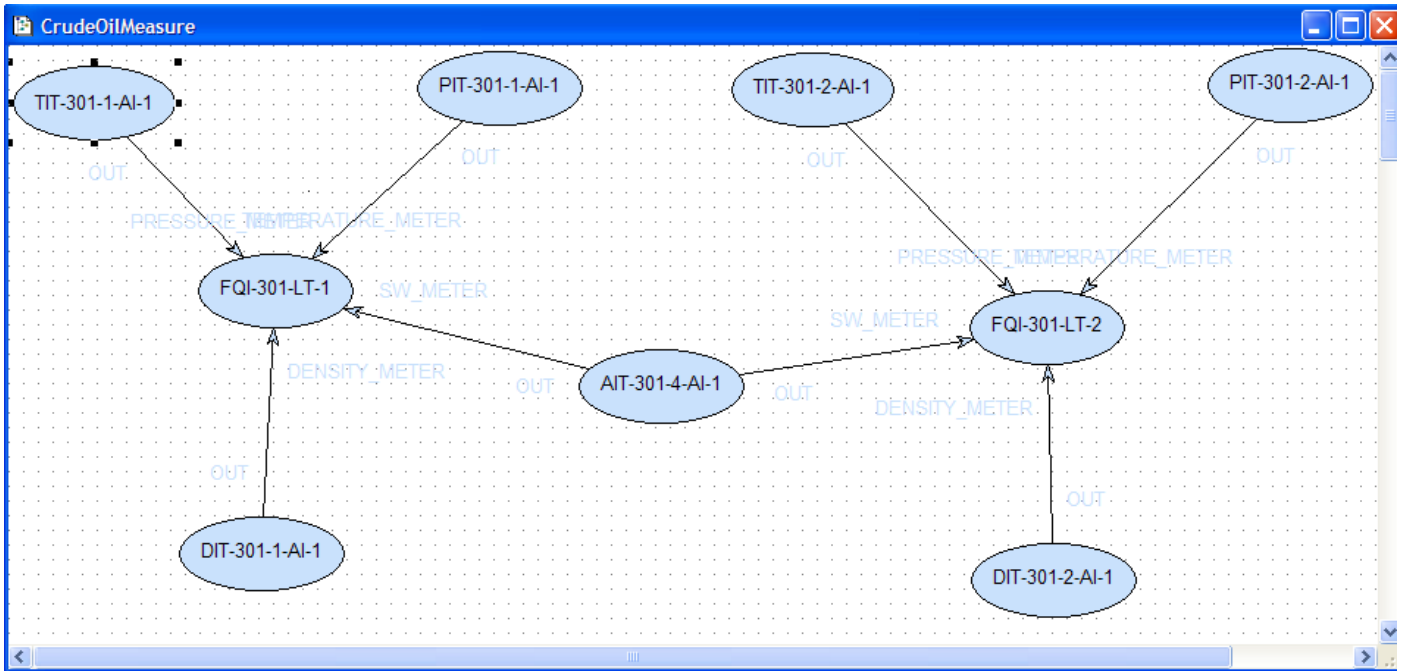


Figura 17.2 – Configuração da Aplicação em Teste de Poço – Medições de Óleo Cru

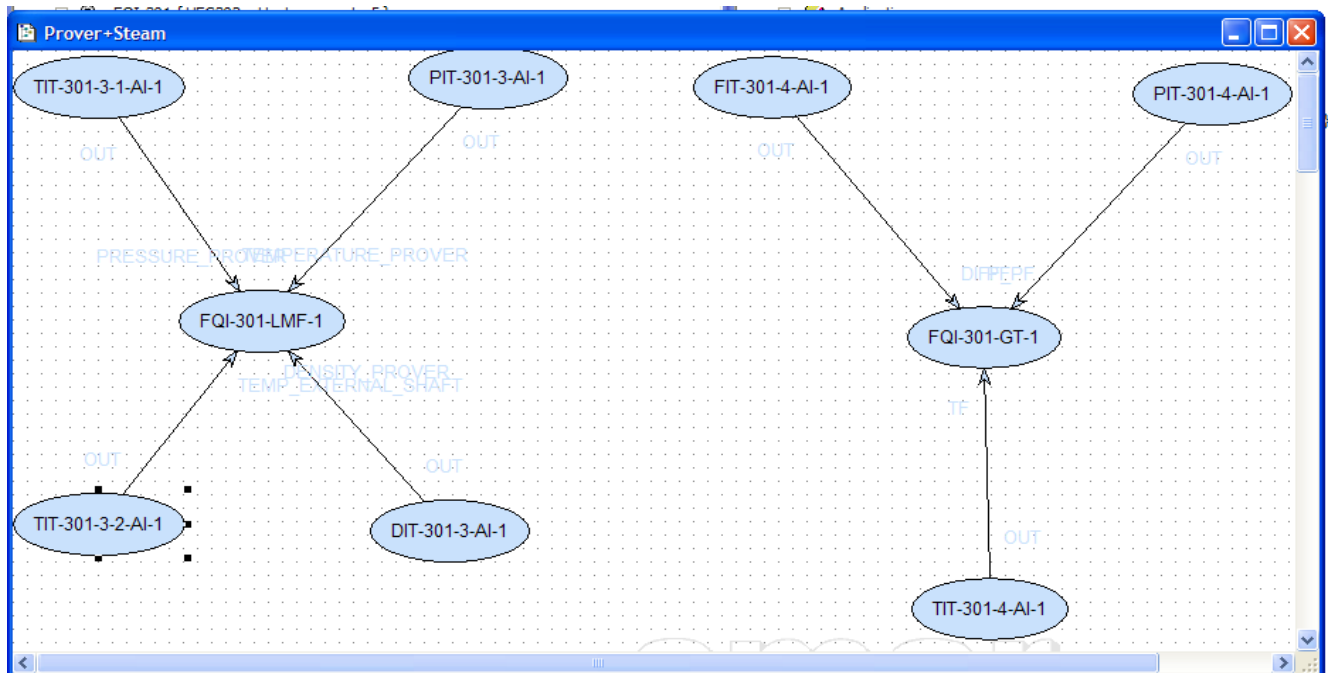


Figura 17.3 – Configuração da Aplicação em Teste de Poço – Prover e Vapor

**Parametrização**

A seguir os parâmetros a serem configurados, aqueles que não constam abaixo é porque o valor default atende a aplicação.

## 1) Bloco FQI-102-MBCF-1:

DEVICE\_ADDRESS = 2

BAUD\_RATE = 19200

ON\_APPLY = Apply

## 2) Bloco FQI-201-HC-1:

MODE\_BLK.Target = Auto

IO\_TYPE\_R1.SLOT\_0 = Pulse Input and Proving Module

IO\_TYPE\_R1.SLOT\_1 = 16-Discrete Output

IO\_TYPE\_R1.SLOT\_2 = 16-Discrete Input

## 3) Bloco FQI-201-PIP-1:

OUT1\_CONTROL = 10

CHANNEL = 1099

G1\_CONF = Dual pulse check enable

G2\_CONF = Dual pulse check enable

## 4) Bloco FQI-201-GKD-1:

BASE\_TEMPERATURE = 20 °C

## 5) Bloco FQI-201-LKD-1:

BASE\_TEMPERATURE = 20 °C

METER1\_INFO.NOMINAL\_K\_FACTOR = 1010 pulsos/m<sup>3</sup>METER2\_INFO.NOMINAL\_K\_FACTOR = 1020 pulsos/m<sup>3</sup>PROVER1\_INFO.BASE\_PROVER\_VOLUME=0.060123 m<sup>3</sup>

PROVER1\_INFO.OUTSIDE\_DIAMETER = 330.63 mm

PROVER1\_INFO.WALL\_THICKNESS=31.75 mm

PROVER1\_INFO.PIPE\_GL=0.0000112 1/°C

PROVER1\_INFO.MODULUS\_ELASTICITY = 206 800 000 1/Kpa,

PROVER1\_INFO.EXTERNAL\_SHAFT\_GL = 0.0000014 1/Celsius

PRODUCT6\_INFO.BASE\_DENSITY\_OF\_WATER = 1001 kg/m<sup>3</sup>

## 6) Bloco FQI-201-LT-1:

CHANNEL = 1002

PRODUCT\_SELECTION = Product 6

SF = 0.94

## 7) Bloco FQI-201-LT-2:

CHANNEL = 1012

PRODUCT\_SELECTION = Product 6

SF = 0.94

## 8) Bloco FQI-201-LMF-1:

## 9) Bloco FQI-201-GT-1:

PRODUCT\_SEL = Steam(ASME)

## 10) Bloco FQI\_201-WT-1:

OIL\_STATION\_EQUATION = 1+2

GAS\_RUN\_NUMBER = 3

## Aplicação 2 – Distribuição de Gasolina e Diesel

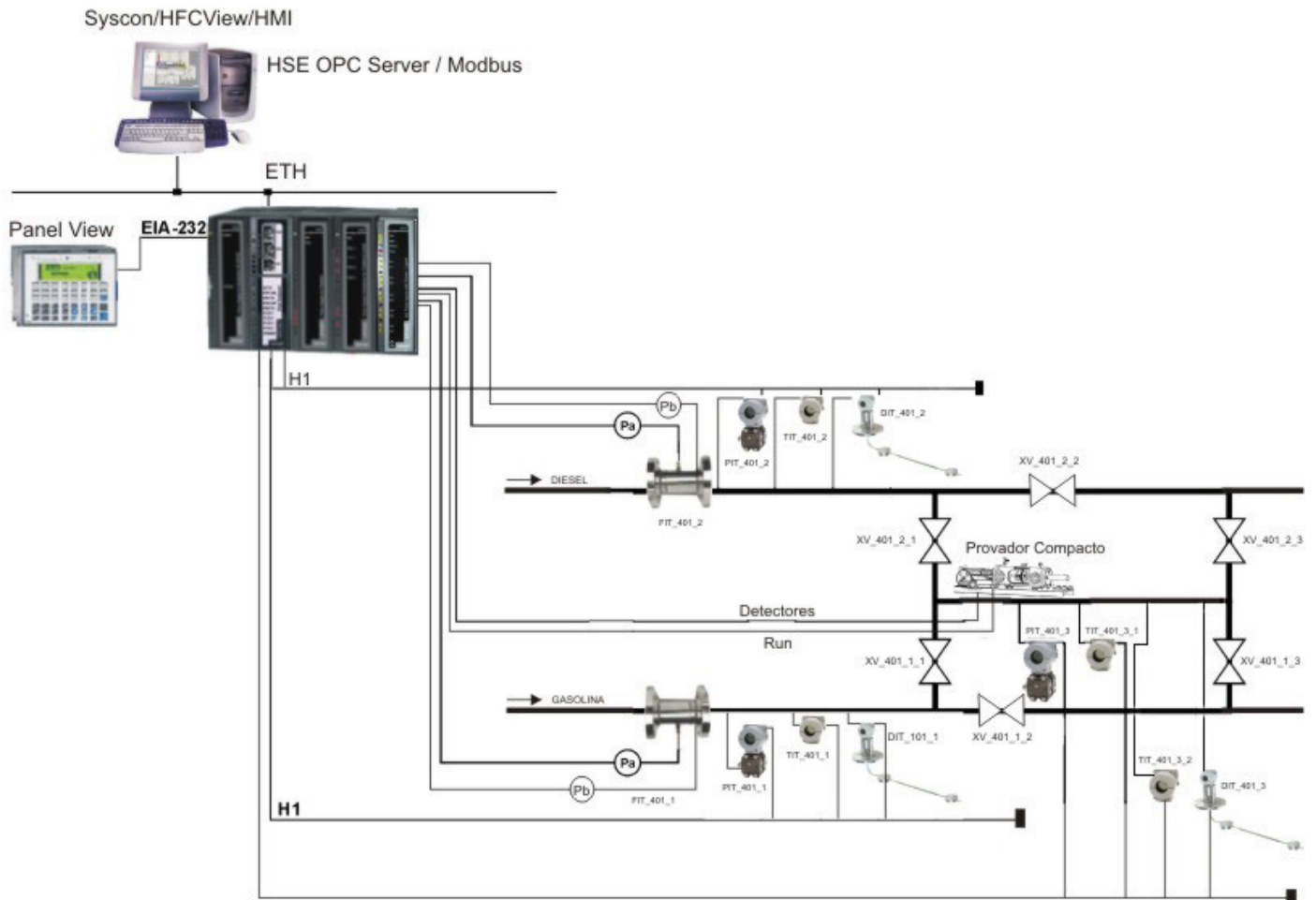


Figura 17.4 – Distribuição de Gasolina e Diesel

### Características da Medição

- Aplicação : distribuição de gasolina e diesel;
- Sistema de Unidades : SI
- Temperatura base = 20 °C
- Pressão base = 101.325 KPa
- 2 medições de vazão – transferência de custódia: gasolina e diesel (API MPMS-11.1:2004 Produtos Refinados);
- Medidores de vazão : ultrassônico (Volume Pulse Input)
- Entrada de pulso : dual-pulse, defasagem 90°, desvio +/- 11.25°, borda de subida.
- K-factor : medidor 1 = 1000.1 p/m<sup>3</sup>, medidor 2 = 1000.2 p/m<sup>3</sup>;
- Calibração dos medidores de vazão usando provador compacto, compartilhado pelas duas medições;
- Provador compacto Calibron : BPV=0.018909 m<sup>3</sup>, OD = 321.31 mm, WT=30.48 mm, Pipe GI=0.00001728 1/°C, Módulo de elasticidade = 4 061 060 1/Kpa, Haste externa-GI = 0.00001728 1/Celsius
- Para cada medição de vazão tem-se: entrada de pulso, densidade, pressão manométrica, temperatura;
- Barramentos H1: canais 1 e 2 possuem os instrumentos associados a cada um dos medidores operacionais, canal 3 tem os instrumentos do provador;
- Controle de alinhamento dos tramos através de lógica ladder (FFB);
- Syscon/HFCView/Supervísório comunicando via OPC Server+Ethernet.
- A configuração a seguir foi instalada no subdiretório:  
`\Smar\Syscon\Samples\HFC302\CrudeOilMeasure.`



### Parametrização

A seguir os parâmetros a serem configurados, aqueles que não constam abaixo é porque o valor default atende a aplicação.

1) Bloco FQI-102-MBCF-1:

DEVICE\_ADDRESS = 2

BAUD\_RATE = 19200

ON\_APPLY = Apply

2) Bloco FQI-201-HC-1:

MODE\_BLK.Target = Auto

IO\_TYPE\_R1.SLOT\_0 = Pulse Input and Proving Module

3) Bloco FQI-201-PIP-1:

OUT1\_CONTROL = 10

CHANNEL = 1099

G1\_CONF = Dual pulse check enable

G2\_CONF = Dual pulse check enable

4) Bloco FQI-201-LKD-1:

BASE\_TEMPERATURE = 20 °C

PRODUCT2\_INFO.STANDARD\_VERSION = API-11.1:2004/GPA TP 25

METER1\_INFO.NOMINAL\_K\_FACTOR = 1000.1 pulsos/m<sup>3</sup>

METER2\_INFO.NOMINAL\_K\_FACTOR = 1000.2 pulsos/m<sup>3</sup>

PROVER1\_INFO.BASE\_PROVER\_VOLUME=0.018909 m<sup>3</sup>

PROVER1\_INFO.OUTSIDE\_DIAMETER = 321.31 mm

PROVER1\_INFO.WALL\_THICKNESS=30.48 mm

PROVER1\_INFO.PIPE\_GL=0.00001728 1/°C

PROVER1\_INFO.MODULUS\_ELASTICITY = 4 061 060 1/Kpa,

PROVER1\_INFO.EXTERNAL\_SHAFT\_GL = 0.00001728 1/Celsius

5) Bloco FQI-201-LT-1:

CHANNEL = 1002

PRODUCT\_SELECTION = Product 2

6) Bloco FQI-201-LT-2:

CHANNEL = 1012

PRODUCT\_SELECTION = Product 2

7) Bloco FQI-201-LMF-1:

8) Bloco FQI-201-CT-1:

MODE\_BLK.Target = Auto

CT\_VAL\_D1 = 0 (seleção do tramo 1), 1 (seleção do tramo 2)

CT\_VAL\_D2 = 0 (não alinhar o provador), 1 (alinhar o provador)



Lógica Ladder – Alinhamento dos Tramos para Proving

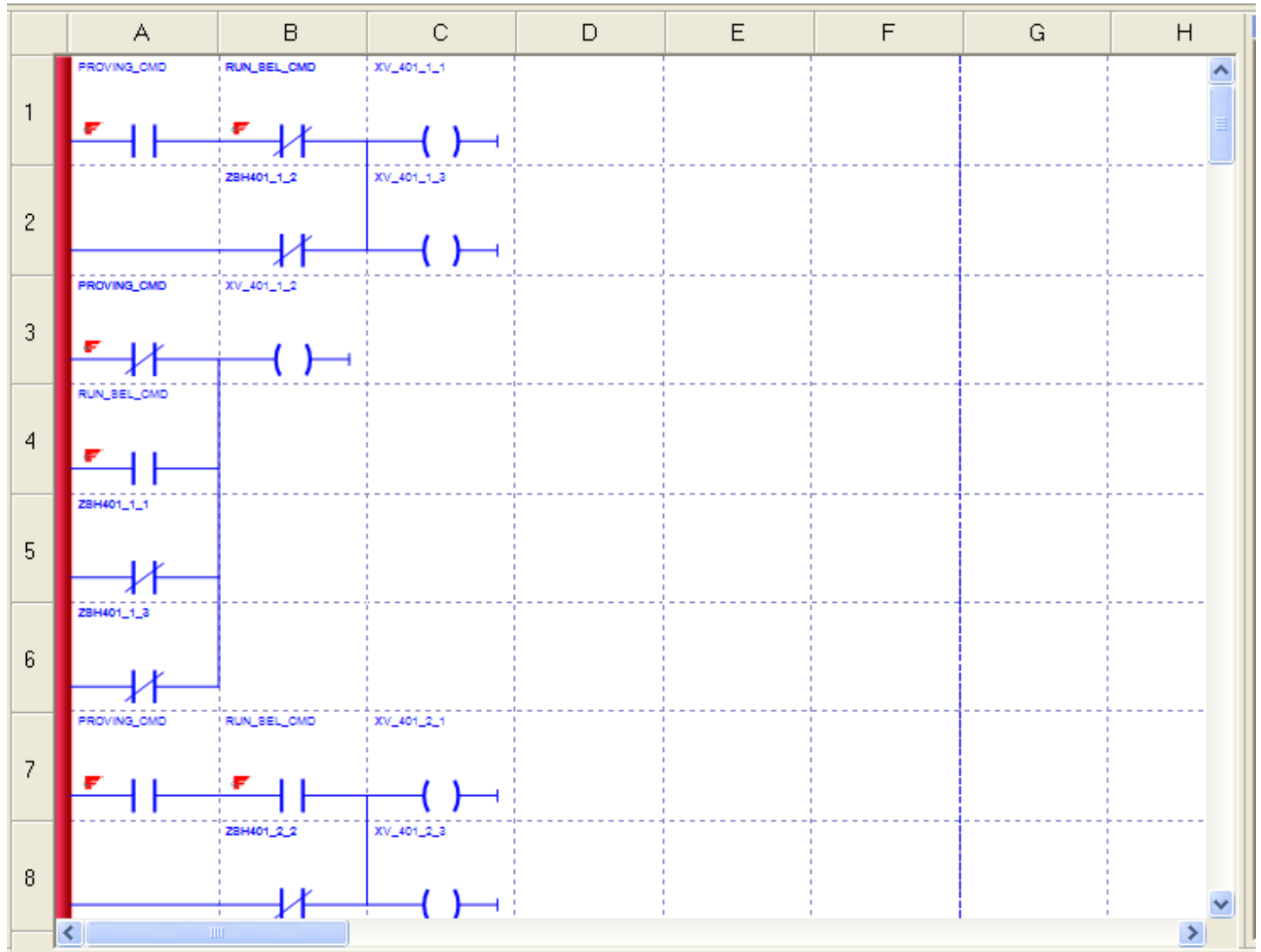
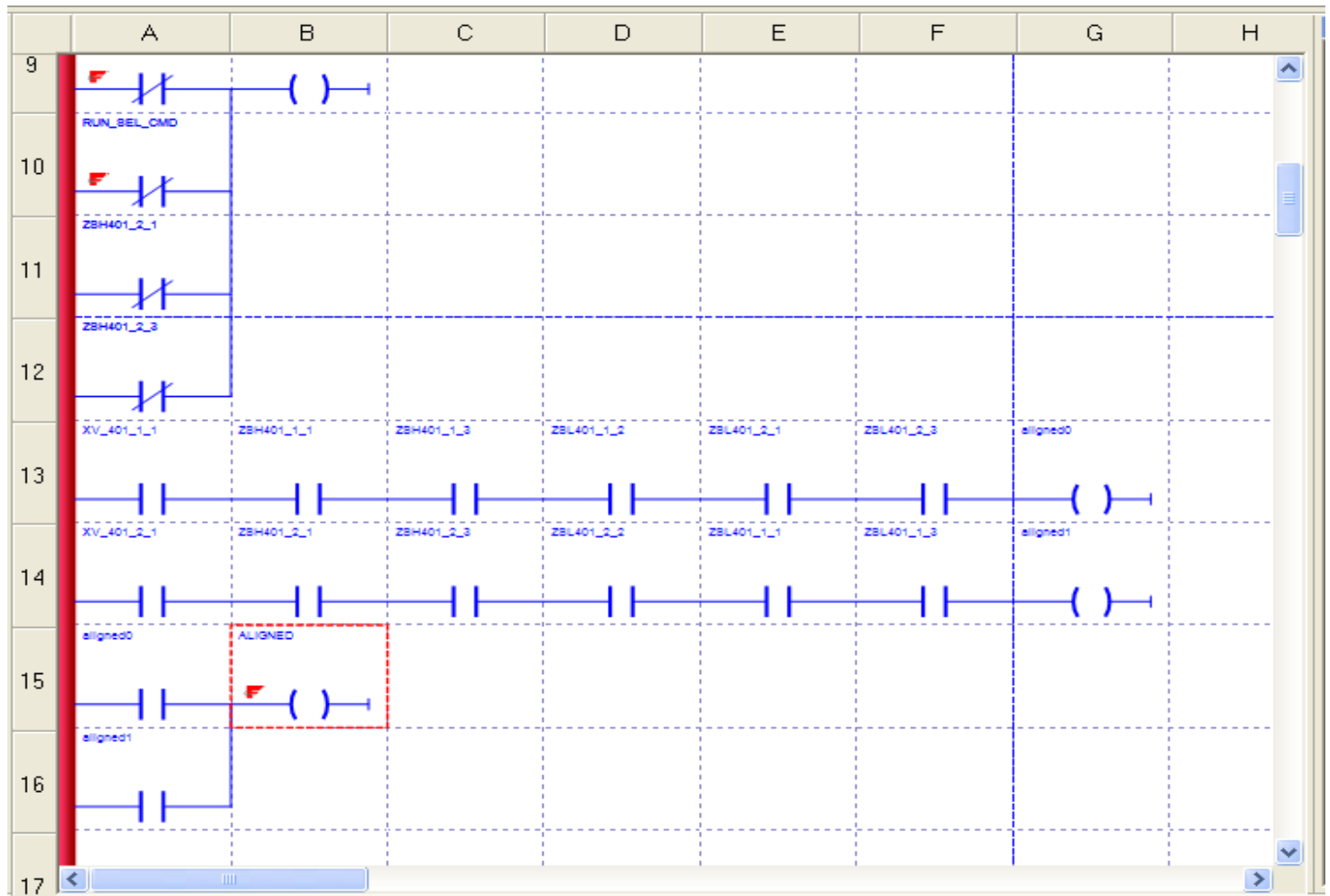


Figura 17.7 – Configuração da Distribuição de Gasolina e Diesel – Lógica Ladder



**Figura 17.8 – Configuração da Distribuição de Gasolina e Diesel – Lógica Ladder**

Variáveis trocadas com a Aplicação Blocos Funcionais:

Entradas do FFB :

- PROVING\_CMD : comando do usuário para fazer alinhamento do provador
- RUN\_SEL\_CMD : comando do usuário selecionando o medidor a ser calibrado.

Saída do FFB :

- ALIGNED : indicação de que o medidor selecionado para proving está alinhado.

Foram tomados os seguinte cuidados :

a) Para alinhar o provador : primeiro são abertas as válvulas para o fluido circular pelo provador (XV401-1-1 / XV401-1-3 e XV401-2-1 / XV401-2-3), depois que as chaves de fim de curso destas válvulas indicarem que as mesmas estão abertas, então fecha-se a válvula de bypass do provador (XV401-1-2 e XV401-2-2).

b) Para voltar à operação normal : primeiro são abertas as válvulas de bypass do provador (XV401-1-2 e XV401-2-2), depois são fechadas as válvulas de alinhamento do provador (XV401-1-1 / XV401-1-3 e XV401-2-1 / XV401-2-3).

Acionamento das válvulas ON/OFF:

$XV-401-1-1 = XV-401-1-3 = (PROVING\_CMD * /RUN\_SEL\_CMD) + /ZSH401-1-2$

$XV-401-1-2 = /PROVING\_CMD + RUN\_SEL\_CMD + /ZSH401-1-1 + /ZSH401-1-3$

$XV-401-2-1 = XV-401-2-3 = (PROVING\_CMD * RUN\_SEL\_CMD) + /ZSH401-2-2$

$XV-401-2-2 = /PROVING\_CMD + /RUN\_SEL\_CMD + /ZSH401-2-1 + /ZSH401-2-3$

Indicação de alinhamento para proving concluído:

$Aligned\_0 = XV-401-1-1 * ZSH401-1-1 * ZSH401-1-3 * ZSL401-1-2 * ZSL401-2-1 * ZSL401-2-3$

$Aligned\_1 = XV-401-2-1 * ZSH401-2-1 * ZSH401-2-3 * ZSL401-2-2 * ZSL401-1-1 * ZSL401-1-3$

$ALIGNED = Aligned\_0 + Aligned\_1$

# RASTREABILIDADE E DIAGNÓSTICO

## Restrição de Acesso

As mudanças na configuração, com rastreabilidade e restrição de acesso, usam nível de acesso e Password no bloco FCT, cujos significados são:

- **Nível Pessoa Autorizada (AP):** Este é o único nível de acesso que permite alterar o parâmetro SEALED\_CONDITION para “sealed”, reservado especificamente para o órgão metrológico responsável pela validação do sistema de medição. Outra atribuição exclusiva deste nível de acesso é o download de firmware. Além disto, este nível permite acesso irrestrito à configuração, inclusive download da configuração. É permitido somente um *login* configurado para *Authorized Person* (pessoa autorizada) e somente este nível de acesso pode configurar a senha correspondente.
- **Nível Administrador (AA):** Este nível permite acesso livre à mudança na configuração, incluindo a configuração de todos os passwords, inicialização de loggers e download de configuração. A exceção é a configuração de senha com nível de acesso *Authorized Person* (pessoa autorizada);
- **Nível 1 (A1):** Permite que se execute download de configuração e escrita nos parâmetros, incluindo os mais críticos;
- **Nível 2 (A2):** Permite escrita em parâmetros comuns.

Algumas mudanças de configuração possuem restrição de acesso, entretanto, elas não são rastreáveis, por exemplo, os passwords e configuração no nível de login. Estes parâmetros são indicados por RA, R1 e R, de acordo com o nível exigido.

Antes de escrever nos parâmetros sob rastreabilidade, é necessário escrever no parâmetro de LOGIN ou USER\_NAME, posteriormente, no parâmetro PASSWORD\_CODE. Executando o Logon com sucesso, o usuário terá o tempo especificado no FCT.LOGON\_TIMEOUT para escrever nestes parâmetros. Cada vez que uma escrita é feita em um parâmetro sob rastreabilidade, este timeout é regatilhado. Após isto, será necessário escrever novamente no parâmetro PASSWORD\_CODE.

## Operações Restringidas por Senha

As seguintes operações exigem que o operador esteja logon:

- Download de configuração : exige logon com nível Administrator;
- Escrita em parâmetros especificados com restrição de acesso, neste caso o nível exigido está especificado na descrição dos blocos (capítulo 11) na tabela de parâmetros na coluna Index.

## Restrição por Quaisquer Meios de Comunicação

Através de quaisquer um dos seguintes meios, deve-se fazer o logon para alterar a configuração do AuditFlow:

- Syscon;
- HFCView;
- Supervisório através do OPC Server, Modbus TCP/IP ou Modbus RTU;
- Painel local : Modbus TCP/IP ou RTU.

A rastreabilidade é garantida por qualquer um dos meios acima citados, pois o AuditFlow faz o armazenamento histórico de tal alteração de configuração na memória NVRAM do equipamento.

## Mecanismo de Armazenamento Histórico

O mecanismo de armazenamento histórico no AuditFlow possui as seguintes características:

- O HFC302 faz armazenamento histórico na memória NVRAM para geração de relatório pelo HFCView, classificados nos seguintes tipos :
  - QTR: relatórios de transferência de custódia (ticket);
  - Alteração de configuração;
  - Parametrização;

- Alarmes de processo e eventos;
- Relatórios de proving;
- Relatórios de teste de poço.
- Histórico de médias e totalizadores
- O armazenamento histórico utiliza a memória NVRAM do HFC302 de forma que a área de memória é pré-allocada e tem tamanho fixo, independentemente da configuração;
- O mecanismo de armazenamento histórico utiliza a lógica FIFO (First In First Out). Portanto os relatórios são armazenados numa seqüência cronológica, e sempre os mais antigos são descartados com a entrada de um novo relatório;
- Armazenagem dos relatórios na NVRAM: armazena-se todos os parâmetros do relatório, depois verifica cada um dos parâmetros salvos, ciclo de escrita-leitura (OIML R117:e07 - B.4.3.3.1). Caso haja discrepância, o relatório é invalidado e pula para a próxima área de memória, sendo o realizado no máximo mais duas tentativas;
- Ao ocorrer uma entrada no armazenamento histórico, esta recebe um status de “Not-stored”, na medida em que o HFCView lê estes registros e os armazena num banco de dados, o próprio HFCView altera este status para “Stored”. Isto é, este status indica se o registro já foi transferido da memória do HFC302 para o banco de dados;
- Durante o processo de upload dos relatórios é realizada a verificação do CRC do relatório pelo HFC302 antes de transmiti-lo, confirmando-se a integridade dos dados armazenados. Este mesmo CRC para cada relatório também é verificado pelo HFCView recebido via Modbus, além dos mecanismos de verificação de cada frame na comunicação via Modbus TCP/IP ou Modbus RTU;
- Simultaneamente à gravação do relatório/registro no banco de dados, o HFCView pode automaticamente imprimi-lo (opção configurável no HFCView);
- A armazenagem do relatório no banco de dados pelo HFCView também possui a característica de verificação da gravação utilizando o ciclo de escrita-leitura e o método de “hash code” é empregado para verificar a integridade dos dados. A verificação do “hash code” também é realizado quando o usuário está visualizando o relatório. Ocorrendo erro no hash code no processo de salvamento em banco de dados ou de leitura, o HFCView registra um evento;
- Mesmo após a alteração do status do relatório/registro para “Stored” no armazenamento histórico (significa o salvamento em banco de dados), o mesmo permanece na memória do HFC302 até que se torne o relatório/registro mais antigo e seja sobreposto por um novo (algoritmo FIFO). Enquanto isto não ocorre, é possível forçar uma nova leitura e armazenamento em banco de dados, se ainda não estiver gravado, através da operação de Restore pelo HFCView. Veja o capítulo do HFCView para maiores detalhes.
- Existem dois níveis de alarme relacionados ao status de cada tipo de armazenamento histórico: advertência e sobreposição.
  - Advertência (Warning): Uma entrada no armazenamento histórico, que ainda não foi armazenada no banco de dados e está próxima de ser sobreposta. A indicação de alarme de advertência de armazenamento histórico ocorre quando um dos 5 registros/relatórios mais antigos está com status “Not-stored”;
  - Sobreposição (Overflow): Já a indicação de alarme de sobreposição ocorre quando um registro/relatório sobrepõe um outro com status “Not-stored”, e nesta situação exige-se um reconhecimento do usuário escrevendo no parâmetro LOG\_STATUS;
  - Estes alarmes são indicados através de parâmetros WARNING e OVERFLOW do bloco FCT.
- O HFC302 possui uma característica selecionável pelo parâmetro FCT.LOG\_MODE=User acknowledge, na qual os relatórios na memória são sobrepostos (isto é, apagados) somente com o prévio reconhecimento do usuário através do parâmetro FCT.LOG\_FULL. Esta característica visa atender a OIMLR117:07 item 3.5.4. Outro modo é a forma automática (Automatic overwrite) de sobreposição ao gerar um novo relatório sem necessidade de intervenção do usuário, mas sempre mantendo indicações de Advertência e Sobreposição, se houver;
- Existe um mecanismo para que apenas um computador específico executando o HFCView seja habilitado a fazer a transferência dos relatórios/registros do HFC302 para o banco de dados. Durante o processo de registro do HFCView para um específico HFC302, existe uma confrontação

entre o valor do parâmetro FCT.HFCVIEW\_VSN e o Volume Serial Number do disco rígido do computador, que está executando o HFCView.

## Persistência dos Relatórios na Memória do HFC302

A retenção das informações no armazenamento histórico obedece às seguintes regras :

- Durante uma fase operacional em condições normais, um registro de armazenamento histórico somente é perdido, quando ocorre uma sobreposição por um registro mais novo obedecendo o mecanismo FIFO;
- Mesmo após a transferência do registro/relatório da memória do AuditFlow para o banco de dados pelo HFCView, e a conseqüente mudança do status para Stored, o registro/relatório permanece na memória NVRAM;
- O download de configuração no HFC302 não afeta os registros/relatórios armazenados na memória NVRAM;
- Na situação de firmware download de versão compatível, em termos do armazenamento histórico, os registros/relatórios da memória são preservados;
- Na condição de "factory initialization" (após firmware download ou reset modo 1) ou reset (ao energizar o equipamento), as variáveis de controle do armazenamento histórico, incluindo-se a versão do próprio armazenamento histórico, são checadas, e se qualquer anormalidade for encontrada as mesmas são inicializadas. Esta anormalidade implicaria na perda dos registros/relatórios em memória;
- Ao escrever com sucesso no FCT.GAS\_QTR ou FCT.LIQ\_QTR implica na inicialização do armazenamento histórico dos QTR's.

Tipo de Relatório	Inicialização
QTR (GTV,LTV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurando a quantidade de QTR para gás e líquido (FCT.GAS_QTR e FCT.LIQ_QTR), que é aceito se não houver QTR com status não armazenado.</li> <li>• Anormalidade nas variáveis de controle do armazenamento histórico</li> </ul>
Alteração de configuração (ATV) Alarmes e eventos (AEV) Relatórios de proving (LMFV) Relatórios de teste de poço (WTV) Histórico de médias e totalizadores (HV) Totalizadores periódicos (PTV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anormalidade nas variáveis de controle do armazenamento histórico</li> </ul>

## Rastreabilidade de Configuração de Transmissores Foundation Fieldbus

Para o funcionamento correto do armazenamento histórico de alteração na configuração, utilizando equipamentos de campo com protocolo Foundation Fieldbus H1, recomenda-se os seguintes cuidados:

- Utilização apenas dos blocos RS, TRD, AI e DSP. Esta recomendação visa à concentração do processamento e cálculos no HFC302, deixando para os equipamentos de campo apenas o processamento dos dados dos sensores;
- Desabilitar o ajuste local, removendo-se o jumper nos transmissores Smar;
- O AuditFlow está preparado para fazer a restrição de acesso e armazenamento histórico de alteração na configuração de todos os equipamentos de campo da Smar, para outros fabricantes, consultar.

## Eventos Registrados pelo AuditFlow

Os seguintes eventos são registrados no armazenamento histórico:

Evento registrado	Interpretação do evento e ação tomada pelo firmware	Possíveis causas e ações do usuário
Power down Power up	Ocorreu desenergização / energização do módulo HFC302 ou reset da CPU, causado pelo próprio usuário ou devido a problema encontrado pelo firmware.	Verificar as condições básicas de operação: principalmente alimentação, temperatura de operação, ruído eletromagnético excessivo, aterramento do sistema, etc. Para problema no firmware, contactar o suporte técnico da Smar.
Override temperature used Override temperature cleared	Status da entrada de temperatura no bloco é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de temperatura e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de temperatura. - Transmissor de temperatura foi removido. - Sensor de temperatura (RTD ou termopar) rompido.
Override pressure used Override pressure cleared	Status da entrada de pressão no bloco é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de pressão e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de pressão. - Transmissor de pressão foi removido. - Sensor de pressão com problema.
Override density used Override density cleared	Status da entrada de densidade no bloco é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de densidade e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de densidade. - Transmissor de densidade foi removido. - Sensor de densidade com problema.
Override SW used Override SW cleared	Status da entrada de BSW no bloco é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de BSW e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de BSW. - Transmissor de BSW foi removido.
Override Diff. pressure used Override Diff. pressure cleared	Status da entrada de pressão diferencial no bloco é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de pressão diferencial e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de pressão diferencial. - Transmissor de pressão diferencial foi removido. - Sensor de pressão diferencial com problema.
Stop totalization/ Block in O/S	Status da entrada no bloco é "Bad" ou "Uncertain" e foi configurado a opção de override "Never use". Bloco in O/S causado por um erro de configuração.	Possíveis causas: - Não há link para a entrada e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada. - Transmissor foi removido. - Sensor com problema. - Erro de configuração.
Bad pulse input occurred Bad pulse input cleared	Não foi possível ler os pulsos do módulo.	Possíveis causas: - Erro na configuração do hardware ou parâmetro CHANNEL. - Módulo de entrada de pulso com defeito.
Bad analog input – flow	Status "Bad" na entrada analógica de vazão.	Possíveis causas: - Não há link para a entrada de vazão e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada de vazão. - Medidor de vazão foi removido.
Inconsistent 2 <sup>nd</sup> Vars occurred Inconsistent 2 <sup>nd</sup> Vars cleared	Pressão estática upstream e pressão menor que pressão diferencial.	Possíveis causas: - Erro de configuração: verificar se pressão estática absoluta ou manométrica, unidade de engenharia para as pressões estática e diferencial, etc. - Sensor com problema.
Bad chromatograph occurred Bad chromatograph cleared	Bloco GC detectou problema na composição do gás natural.	
Flowing Out of range correction factor occurred Flowing Out of range correction factor cleared	Variável instantânea (temperatura, pressão ou densidade) fora do range de aplicabilidade da norma utilizada para o cálculo da vazão compensada.	Possíveis causas: - Erro na configuração ao selecionar o produto a ser medido.
Hourly Out of range correction factor occurred (if enabled in	Média ponderada da variável na hora (temperatura, pressão ou densidade)	Possíveis causas: - Erro na configuração ao selecionar o produto a ser

Evento registrado	Interpretação do evento e ação tomada pelo firmware	Possíveis causas e ações do usuário
ENABLE_REPORT) Hourly Out of range correction factor cleared (if enabled in ENABLE_REPORT)	fora do range de aplicabilidade da norma utilizada para o cálculo da vazão compensada.	medido.
Daily Out of range correction factor occurred (if enabled in ENABLE_REPORT) Daily Out of range correction factor cleared (if enabled in ENABLE_REPORT)	Média ponderada da variável no dia (temperatura, pressão ou densidade) fora do range de aplicabilidade da norma utilizada para o cálculo da vazão compensada.	Possíveis causas: - Erro na configuração ao selecionar o produto a ser medido.
Monthly Out of range correction factor occurred (if enabled in ENABLE_REPORT); Monthly Out of range correction factor cleared (if enabled in ENABLE_REPORT)	Média ponderada da variável no mês (temperatura, pressão ou densidade) fora do range de aplicabilidade da norma utilizada para o cálculo da vazão compensada.	Possíveis causas: - Erro na configuração ao selecionar o produto a ser medido.
Batch Out of range correction factor occurred Batch Out of range correction factor cleared	Média ponderada da variável na batelada (temperatura, pressão ou densidade) fora do range de aplicabilidade da norma utilizada para o cálculo da vazão compensada.	Possíveis causas: - Erro na configuração ao selecionar o produto a ser medido.
Configuration download	Foi realizado o download de configuração da aplicação via Syscon.	Caráter informativo.
Rollover Hourly NRL_TOT_QB Rollover Daily NRL_TOT_QB Rollover Monthly NRL_TOT_QB Rollover Batch NRL_TOT_QB	O totalizador NRL_TOT_QB do período indicado atingiu valor superior a 10.000.000.000, fazendo-o retornar automaticamente para zero.	Possíveis causas: - Erro de configuração NKF do medidor de vazão - Erro de configuração da unidade de engenharia (FCT.GV_UNITS).
Initialization of loggers	Todos os relatórios na memória do HFC302 foram apagados.	Caráter informativo.
Start of daylight saving End of daylight saving	Início e fim do horário de verão, conforme programação realizada.	Caráter informativo.
Primary CPU - SNxxx	Indica que a CPU de número de série indicada assumiu o controle. Este evento é registrado mesmo em sistema não redundante durante o power up.	Se o sistema é redundante, investigar possíveis problemas no hardware da CPU.
Restore of loggers	Todos os relatórios na memória do HFC302 foram colocados no estado not-stored, portanto será realizado o upload dos mesmos.	Caráter informativo.
HFC302 - low voltage battery - occurred HFC302 - low voltage battery - cleared	Tensão baixa da bateria (menor que 2,5V), que é usada para preservar a configuração e relatórios do HFC302. Esta condição também é indicada no bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Lost NV Data.	Contactar suporte técnico da Smar para substituição da bateria ou módulo HFC302.
GTV : Inconsistency fixed LTV : Inconsistency fixed LMFV : Inconsistency fixed WTV : Inconsistency fixed ATV : Inconsistency fixed AEV : Inconsistency fixed HV : Inconsistency fixed PTV : Inconsistency fixed	Foi encontrada inconsistência no tipo de relatório indicado. O check de consistência é realizado nas seguintes situações : - power up do HFC302 - ao fazer upload de relatório É realizada a correção se possível, caso contrário o relatório é inutilizado.	Possíveis causas : - Baixa tensão da bateria da NVRAM - NVRAM com problema - condições básicas de operação : temperatura de operação, alimentação, ruído eletromagnético excessivo, etc.  Ações possíveis - factory init - troca do HFC302
Rollover Hourly IV Rollover Daily IV Rollover Monthly IV Rollover Batch IV	O totalizador IV do período indicado atingiu valor superior a 10.000.000.000, fazendo-o retornar automaticamente para zero.	Possíveis causas : - Erro de configuração no NKF do medidor de vazão - Erro de configuração da unidade de engenharia (FCT.LV_UNITS).
Bad GAS_QB_IN	Status da entrada de GAS_QB_IN do bloco GT é "Bad" ou "Uncertain".	Possíveis causas : - Não há link para a entrada e o status é "Bad" ou "Uncertain" - Houve uma quebra do link para a entrada. - Transmissor foi removido. - Sensor com problema.
Rollover Totalizer MR	O totalizador IV não-resetável atingiu	A princípio, é um funcionamento normal. A mensagem tem

Evento registrado	Interpretação do evento e ação tomada pelo firmware	Possíveis causas e ações do usuário
	valor superior a 10.000.000.000, fazendo-o retornar automaticamente para zero.	mais caráter informativo.
Rollover totalizer MMR	O totalizador mássico não-resetável atingiu valor superior a 10.000.000.000, fazendo-o retornar automaticamente para zero.	A princípio, é um funcionamento normal. A mensagem tem mais caráter informativo.
Bad flash memory occurred Bad flash memory cleared	Memória flash onde fica armazenado o firmware do HFC302 está com problema. Esta condição também é indicada no bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Memory failure. Bloco RS em O/S.	Fazer um download de firmware. Persistindo o problema, substituir o módulo HFC302.
Bad NVRAM-configuration occurred Bad NVRAM-configuration cleared  Campo "Value" indica o endereço base Modbus para Holding Register.	Área da NVRAM utilizada para armazenar configuração está com problema. Esta condição também é indicada no bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Lost Static Data. Apenas o bloco funcional que apresentou problema de configuração executará em modo O/S.	Possíveis causas : - Baixa tensão da bateria da NVRAM - NVRAM com problema - condições básicas de operação : temperatura de operação, alimentação, ruído eletromagnético excessivo, etc.  Ações possíveis - factory init - troca do HFC302
GTV : bad cluster skipped LTV : bad cluster skipped LMFV : bad cluster skipped WTV : bad cluster skipped ATV : bad cluster skipped HV : bad cluster skipped PTV : bad cluster skipped  Campo "Value" indica o index do relatório.	Ao armazenar o tipo de relatório indicado foi detectado problema na memória. Ocorrendo esta situação tenta-se mais duas outras posições de memória distintas. Esta condição é indicada também no bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Memory failure. Bloco RS em O/S. Este mesmo evento também é gerado durante o upload de relatório se houve erro de CRC. Ocorrendo esta situação o relatório é apagado. Não é possível registrar problemas de AEV, pois haveria recursividade.	Possíveis causas : - Baixa tensão da bateria da NVRAM - NVRAM com problema - condições básicas de operação : temperatura de operação, alimentação, ruído eletromagnético excessivo, etc.  Ações possíveis - factory init - troca do HFC302
Start of firmware download	Tentativa de download de firmware.	Caráter informativo.
New FW-Vx.xx.xx-Legal Vxxxxx	Download de firmware realizado com sucesso, indicação da nova versão de firmware e a nova versão do software sob controle legal.	Caráter informativo.
Firmware download failure	Falha no download de firmware. O firmware que estava instalado foi apagado.	Possíveis causas : - Falha na comunicação ethernet - Falha na gravação do firmware na memória flash Um novo firmware download deve ser realizado obrigatoriamente. Persistindo a falha : - Tentar o download de firmware em uma rede Ethernet isolada - Substituição do módulo HFC302 - Verificar autenticidade do arquivo de firmware
Inconsistent flow rate	Valor inválido de vazão: Vazão (Pulsos/NKF/macrocycle) ou LFLOW/GFLOW: maior que ROLLOVER ou igual a +INF/-INF/NAN.  Ação do firmware: força a vazão para zero	Possíveis causas : - Erro de configuração em NKF - Valor inválido ligado à entrada LFLOW/GFLOW



## Procedimento antes do Download de Configuração e/ou Firmware

Os relatórios na memória do HFC302 serão preservados com o download de configuração, porém, no caso de download de firmware, depende da compatibilidade de versões do Armazenamento Histórico.

Entretanto, em ambos os casos é recomendável o seguinte procedimento antes do download:

- Parar a transferência de produto;
- Encerrar as bateladas através do reset e; por consequência; a geração do relatório com os valores até então transferidos;
- Permitir o HFCView ler todos os relatórios e armazená-los em banco de dados;
- Realizar o download de firmware e/ou configuração.

## Blocos em Transmissores com Rastreabilidade de Configuração

A lista de parâmetros, a seguir, para cada tipo de bloco, é aplicada à rastreabilidade (nível A2), caso esteja rodando no dispositivo de campo.

### Lista de Parâmetros:

#### RS Block :

Rindex	Mnemônico
5	MODE_BLOCK

#### AI Block:

Rindex	Mnemônico
3	STRATEGY
5	MODE_BLOCK
8	OUT
9	SIMULATE
10	XD_SCALE
11	OUT_SCALE
13	IO_OPTS
14	STATUS_OPTS
15	CHANNEL
16	L_TYPE
17	LOW_CUT
18	PV_FTIME

#### TRD-LD:

Rindex	Mnemônico
3	STRATEGY
5	MODE_BLK
16	CAL_POINT_HI
17	CAL_POINT_LO
22	SENSOR_SN
34	DEAD_BAND_BYPASS
40	BACKUP_RESTORE
41	SENSOR_RANGE_CODE
42	COEFF_POL0
43	COEFF_POL1
44	COEFF_POL2
45	COEFF_POL3
46	COEFF_POL4
47	COEFF_POL5
48	COEFF_POL6
49	COEFF_POL7
50	COEFF_POL8

Rindex	Mnemônico
51	COEFF_POL9
52	COEFF_POL10
53	COEFF_POL11
54	POLYNOMIAL_VERSION
55	CHARACTERIZATION_TYPE
56	CURVE_BYPASS_LD
57	CURVE_LENGTH
58	CURVE_X
59	CURVE_Y
64	CAL_TEMPERATURE
69	ACTUAL_OFFSET
70	ACTUAL_SPAN

**TRD-TT:**

Rindex	Mnemônico
3	STRATEGY
5	MODE_BLK
13	PRIMARY_VALUE_TYPE
16	CAL_POINT_HI
17	CAL_POINT_LO
20	SENSOR_TYPE
27	SENSOR_CONNECTION
31	SECONDARY_VALUE_ACTION
32	BACKUP_RESTORE
38	TWO_WIRES_COMPENSATION
39	SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER
41	FACTORY_GAIN_REFERENCE
42	FACTORY_BORNE_REFERENCE

**TRD-DT:**

Rindex	Mnemônico
3	STRATEGY
5	MODE_BLK
10	TRANSDUCER_TYPE
16	CAL_POINT_HI
17	CAL_POINT_LO
22	SENSOR_SN
34	ERROTMMVIEW
40	BACKUP_RESTORE
41	SENSOR_RANGE_CODE
42	COEFF_POL0
43	COEFF_POL1
44	COEFF_POL2
45	COEFF_POL3
46	COEFF_POL4
47	COEFF_POL5
48	COEFF_POL6
49	COEFF_POL7
50	COEFF_POL8
51	COEFF_POL9
52	COEFF_POL10
53	COEFF_POL11
54	POLYNOMIAL_VERSION
55	CHARACTERIZATION_TYPE
56	CURVE_BYPASS_LD
57	CURVE_LENGTH
58	CURVE_X
59	CURVE_Y
64	CAL_TEMPERATURE

Rindex	Mnemônico
69	ACTUAL_OFFSET
70	ACTUAL_SPAN
75	GRAVITY
76	HEIGHT
77	MEASURED_TYPE
78	LIN_DILATATION_COEF
79	PRESS_COEF
82	ZERO_ADJUST_TEMP
83	HEIGHT_MEAS_TEMP
84	AUTO_CAL_POINT_LO
85	AUTO_CAL_POINT_HI
86	SOLID_POL_COEFF_0
87	SOLID_POL_COEFF_1
88	SOLID_POL_COEFF_2
89	SOLID_POL_COEFF_3
90	SOLID_POL_COEFF_4
91	SOLID_POL_COEFF_5
92	SOLID_LIMIT_LO
93	SOLID_LIMIT_HI
95	SIMULATED_PRESS_ENABLE
96	SIMULATED_PRESS_VALUE
97	SIMULATED_DENSITY_VALUE
101	DT_RANGE_CODE

**TRD-IF:**

Rindex	Mnemônico
3	STRATEGY
5	MODE_BLK
16	CAL_POINT_HI
17	CAL_POINT_LO
25	TERMINAL_NUMBER
26	BACKUP_RESTORE
31	FACTORY_GAIN_REFERENCE

## Tipos de Estrutura de Dados com Rastreabilidade de Configuração

Além dos tipos de dados simples definidos pelo Fieldbus Foundation (FF-890 item 5.3.1. tipo de dado de 1 a 14, e 21) para os blocos funcionais, bem como arrays de tipo de dados simples, tem-se as seguintes estruturas que podem estar sob rastreabilidade:

DS-65: Value & Status – Floating Point Structure  
 DS-66: Value & Status – Discrete Structure  
 DS-68: Scaling Structure  
 DS-69: Mode Structure  
 DS-82: Simulate – Floating Point Structure  
 DS-83: Simulate – Discrete Structure

### NOTA

Todos os elementos das estruturas acima aparecem como um único registro no HFC302 e, por consequência, no relatório de alteração de configuração impresso pelo HFCView.

Para os demais tipos de estruturas, cada elemento da estrutura é tratado como um registro.

## Quantidades de Registros/Relatórios Suportados pelo HFC302

A memória NVRAM do HFC302 comporta a seguinte quantidade de registros/relatórios:

Tipo	Descrição	Quantidade
GTV,LTV	QTR (sob demanda, horário, diário, semanal, mensal) (*)	1000
AEV	Alarmes e eventos	300
ATV	Alteração na configuração	400
-	Parametrização	Utiliza apenas Banco de Dados
LMFV	Relatório de proving	10
WTV	Relatório de teste de poço	2
HV	Histórico de médias e totalizadores	10
PTV	Totalizadores periódicos	210

(\*) A quantidade especificada para QTR se refere ao total disponível no módulo na qual o usuário configura quantos seriam utilizados em medição de líquido (FCT.LIQ\_QTR) e gás (FCT.GAS\_QTR). Assim para medição de líquido a quantidade especificada em FCT.LIQ\_QTR indica a quantidade total disponível para todas as malhas de medição de líquido, incluindo station, do HFC302 em questão e para todos os tipos de relatório (batelada, horário, diário, mensal, operacional e reset, exceto os relatórios de sumário). Analogamente, as mesmas observações se aplicam aos relatórios de medição de gás.

## Diagnóstico das Memórias do HFC302

O módulo computador de vazão HFC302 possui diagnóstico online e periódico das suas memórias atendendo requisito da OIML R117:e07 - B.4.3.3.1 para:

Tipo de Memória	Conteúdo	Quando é realizado: periodicidade/evento	Diagnóstico realizado	Indicação/ação no caso de falha
Flash	Firmware (algoritmos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power up</li> <li>Cada 5 minutos</li> </ul>	Cálculo de CRC de toda memória.	Bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Memory failure. Bloco RS em O/S e por consequência todos os demais blocos.
NVRAM	Configuração dos blocos específicos de medição	1 bloco/macrociclo	Cálculo de CRC dos parâmetros de configuração	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloco RS, parâmetro BLOCK_ERR, bit Lost Static Data</li> <li>Evento "Bad NVRAM-configuration occurred"</li> <li>Bloco executa no Modo O/S.</li> </ul>
NVRAM	Armazenamento histórico (relatórios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao armazenar e upload do relatório</li> </ul>	Cálculo de CRC do relatório ao armazenar e verifica todos os elementos do relatório após o armazenamento. Quando faz upload, verifica o CRC. HFCView também verifica este CRC no upload de relatório.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica-se o evento "xxV : bad cluster skipped"</li> <li>Ocorrendo falha ao armazenar, tenta-se até duas vezes outras posições de memória.</li> <li>Ocorrendo falha no upload do relatório, o mesmo é descartado.</li> </ul>

## **Mecanismos de Segurança do Download de Firmware do HFC302**

O HFC302 apresenta uma série de mecanismos de segurança para o download de firmware, que são apresentados a seguir:

- Utilizar o FBTools para identificação da versão de software conforme procedimento descrito no capítulo “Instalação de Softwares” na seção “Visualizando e Atualizando o Firmware”.
- A versão do software sob controle metrológico é indicada no parâmetro LEGAL\_SW\_VERSION no bloco FCT.
- Indicação de eventos para rastreabilidade atendendo Welmec-7.2 requisito D4: a) início do download de firmware; b) versão do firmware e versão do software sob controle metrológico que foram instalados; c) indicação de falha de download, se vier a ocorrer;
- Para proteção contra download de firmware realizado de forma intencional, mas inadmissível, o HFC302 somente chaveia para Hold (modo para firmware download) através das chaves frontais do módulo. Portanto somente com o rompimento do lacre do painel será possível realizar a troca do firmware, quando o sistema de medição foi aprovado pelo órgão metrológico legal. Ao contrário do HFC302, as demais CPU's do System302 permitem o chaveamento para Hold via software por comando. (Welmec-7.2 requisito P6).
- A integridade do download de firmware no HFC302 é garantido pelos mecanismos intrínsecos ao Ethernet e pelos mecanismos especialmente desenvolvidos para verificação e validação após a transferência de todo o firmware e antes de iniciar a gravação na memória Flash. (Welmec-7.2 requisito D3).
- A integridade do firmware gravado na memória Flash é verificada logo após o download do firmware, no processo de power-up e periodicamente a cada 5 minutos.



## HFCVIEW

### Visão Geral

O HFCView é a ferramenta de software utilizada durante a fase operacional do sistema, isto é, após a instalação, configuração e start up do sistema de medição usando o Auditflow.

As principais funcionalidades oferecidas pelo HFCView são:

- Monitoração das principais variáveis das malhas de medição simultaneamente;
- Supervisão e parametrização dos principais blocos funcionais do HFC302 através de comandos padrões modbus;
- Transferência, agendamento e impressão automática dos relatórios da memória do HFC302 para o banco de dados, através de uma tarefa executada em background;
- Geração de arquivo de mapeamento modbus do HFC302 para outras aplicações;
- Geração de relatório de Configuration Log: visando guardar e comparar as informações de configuração do HFC302;
- Suporte aos idiomas português e inglês;
- Suporte a múltiplas impressoras;
- Suporte à HFC302's redundantes;
- Atualização automática do relógio interno do HFC302;
- Personalização dos relatórios;
- Restauração dos dados do banco de dados através da memória do HFC302 em caso de falha;
- Compatibilidade com SQL Server;
- Navegação na base de dados para visualização e impressão de relatórios;
- Proteção de uso através de hardkey;
- Segurança no armazenamento e na transferência dos dados de relatório, de forma a garantir a inviolabilidade dos mesmos.
- Serviço de exportação de dados em XML.

#### NOTA

Apenas uma instância do HFCView deverá estar habilitada a fazer o upload de relatório para cada HFC302, evitando que os relatórios fiquem espalhados em diferentes banco de dados.



Figura 19.1

## Iniciar HFCView

O HFCView pode ser inicializado a partir do menu iniciar do Windows, pois é instalado dentro do menu do System302.

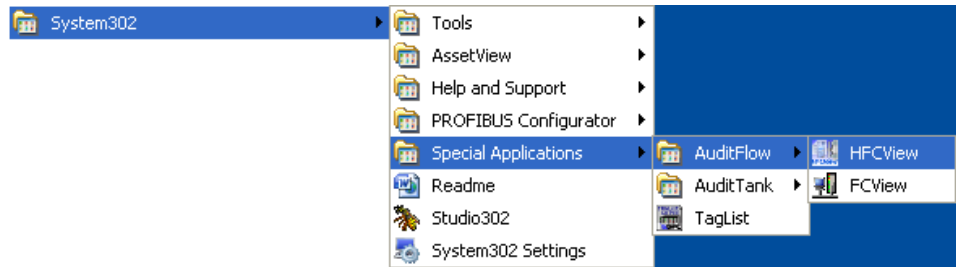


Figura 19.2

O HFCView recebe o usuário com a janela de boas-vindas, bastando desmarcar a caixa de confirmação para que a mensagem não apareça novamente.



Figura 19.3

Ao iniciar o HFCView pela primeira vez, é necessário fornecer uma lista dos computadores de vazão HFC302 a serem gerenciados, que consiste em fornecer o endereço IP e o ID Modbus de cada equipamento. Assim, ao ser solicitado pelo usuário o processo de "Connect", o HFCView fará leitura das configurações dos HFC302's, então estará apto a realizar a supervisão das malhas de medição, bem como leitura dos relatórios.

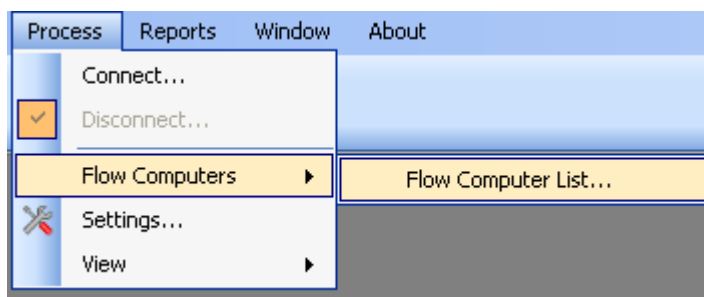
### Lista de Computadores de Vazão

A configuração da Lista de Computadores de Vazão é o primeiro procedimento a ser executado no HFCView após a instalação. Neste processo, o HFCView terá todas as informações necessárias para estabelecer a comunicação com os equipamentos, inclusive em caso de redundância de rede e redundância de módulo HFC302.



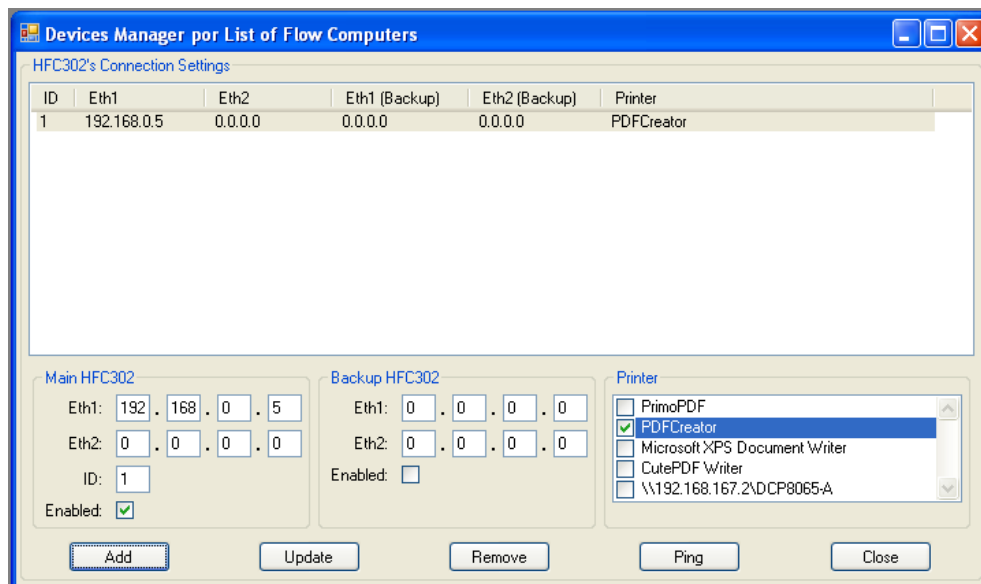
O usuário pode associar uma impressora específica para cada HFC302 cadastrado. Caso a impressora não seja selecionada, o HFCView usará a impressora default do sistema, assim como no caso da mesma ser deletada posteriormente.

Para dar início ao processo de configuração da Lista de Computadores de Vazão, clique em **Process → Flow Computers → Flow Computer List...**



**Figura 19.4**

Entre com os dados de IP, endereço modbus e impressora e clique em "Add" para adicionar na lista principal. O usuário pode alterar e remover as entradas de IP's.



**Figura 19.5**

O HFC302 pode ser do tipo "Stand-alone" ou redundante. A redundância pode ser de rede, de HFC302 ou ambos. O usuário deve fornecer os dados de redundância de acordo com a tela durante o cadastro dos IP's.

Os IP's dos HFC302's podem ser testados através do botão de "Ping".

#### NOTA

É **mandatório** que ao menos uma impressora esteja instalada no Windows, pois o HFCView utiliza as definições da impressora durante a navegação dos relatórios na tela.

## Conexão

O processo de Conexão visa a estabelecer a comunicação com os equipamentos que constam na Lista de Computadores de Vazão, obtendo as seguintes informações de cada equipamento:

- **Dados de topologia** : tag, número de série, versão de firmware, estado da redundância
- **Lista de blocos do HFC302** : blocos instanciados em cada HFC302

- **Unidades de engenharia:** os parâmetros que descrevem as unidades no bloco FCT;
- **Dados de segurança:** parâmetros como o HFCVIEW\_VSN do bloco FCT.

Todo esse processo é executado ao ser solicitado a conexão de comunicação.

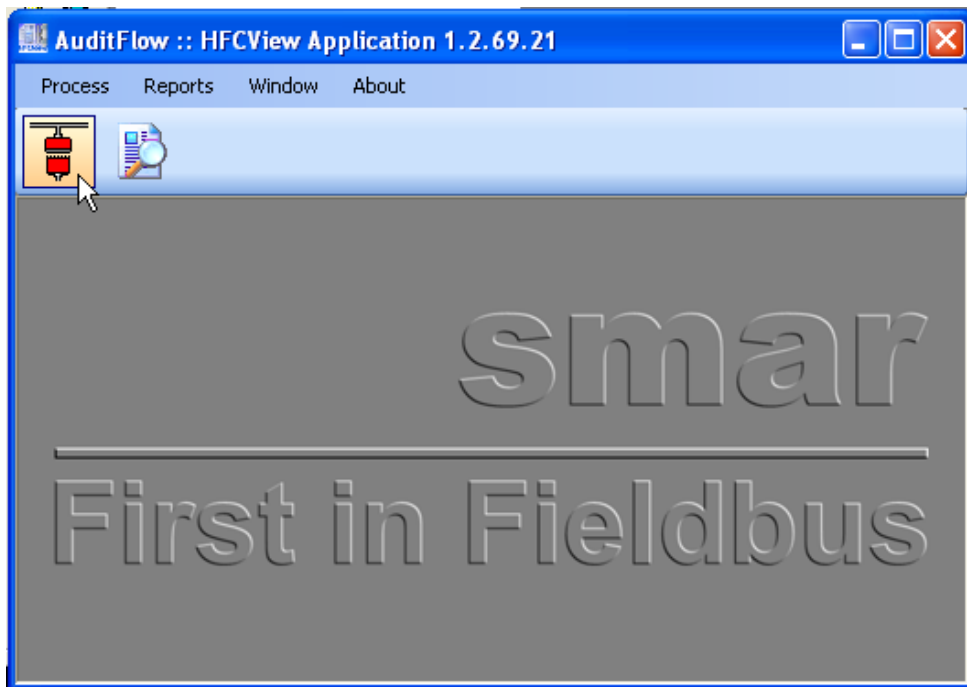


Figura 19.6

Uma vez realizado com sucesso o processo de conexão, o HFCView inicia o processo de extração dos relatórios da memória do HFC302 (Processo de Background) e permite ao usuário abrir as telas de operação/supervisão.

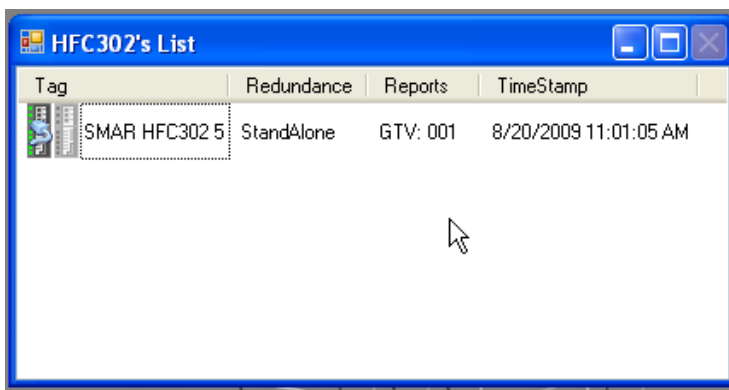
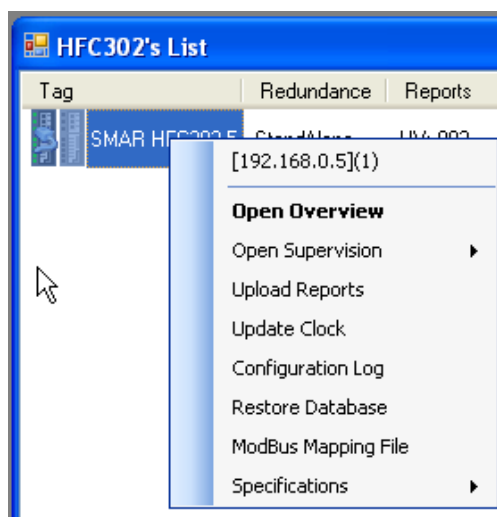


Figura 19.7

Todas as tarefas referentes ao HFC302 podem ser invocadas através do menu popup principal, que é acionado clicando com o botão direito do mouse sobre o HFC302 desejado.

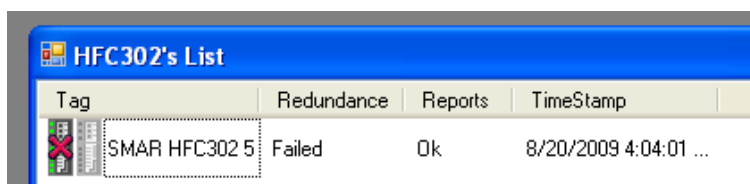


**Figura 19.8**

#### NOTA

Dependo do status da comunicação, algumas funções do menu principal poderão estar desabilitadas.

Em caso de erro de comunicação, o ícone principal do HFC302 mostra um sinal de erro informando ao usuário que algo não está correto.



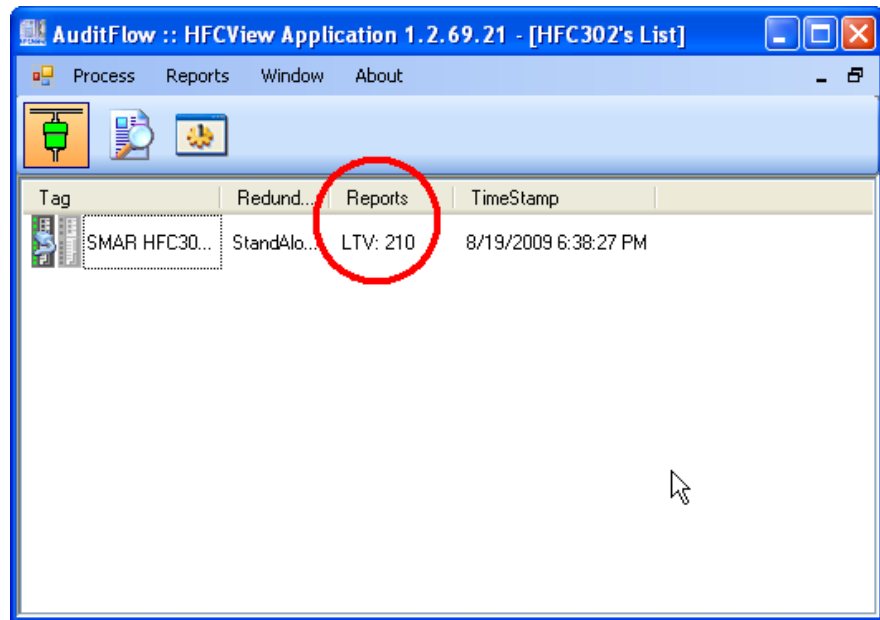
**Figura 19.9**

## Relatórios

### Extração de Relatórios

Uma vez estabelecida a conexão com os computadores de vazão, o HFCView se encarrega de extrair os relatórios. O HFCView extrai todos os relatórios pendentes em uma única tentativa, porém ao finalizar a tarefa ou em casos de erro de comunicação, o HFCView apenas tentará novamente dentro do intervalo definido através da tela de configuração de eventos (Schedule).

O status atual da extração de relatórios é mostrado na figura a seguir.

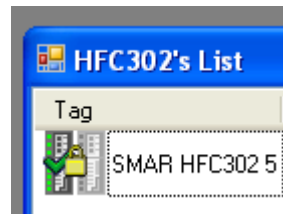


**Figura 19.10**

O HFCView, para cada relatório extraído, realiza um cálculo de CRC para verificar a integridade dos dados. No caso de erros de CRC o HFCView ficará impedido de transferir o relatório invalidado.

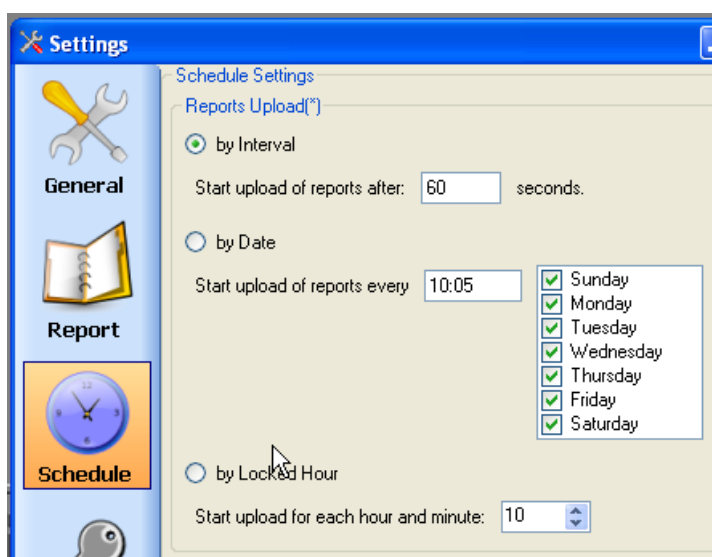
Além da checagem do CRC durante a leitura dos relatórios, o HFCView gera um novo cálculo de CRC ao armazenar os dados de um relatório. Este novo código é utilizado durante as consultas de relatórios e serve para garantir que os dados não foram alterados após a fase de extração da memória do HFC302. Caso algum relatório tenha sido corrompido, uma tarja vermelha indicará que o relatório é inválido.

O HFCView ficará impedido de transferir relatórios se o parâmetro de configuração HFCVIEW\_VSN do bloco FCT estiver configurado com um número diferente do número de série da partição de instalação do mesmo. Assim, caso aparecer um cadeado no ícone principal do HFC302, isso indica que o parâmetro está habilitado e os relatórios apenas poderão ser transferidos através de um outro HFCView, cujo número de série da partição coincida com o número gravado no parâmetro. Este mecanismo impede que 2 HFCViews transfiram relatórios ao mesmo tempo, o que poderia causar uma inconsistência dos dados. Outra opção seria limpar o parâmetro, o que desabilitaria o mecanismo.



**Figura 19.11**

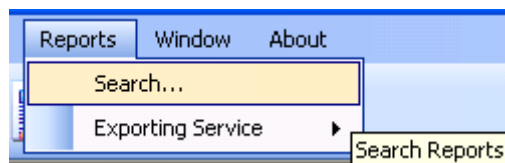
A periodicidade da checagem de relatórios é configurável através da tela de configuração de eventos (Schedule). Nesta é possível escolher a checagem entre intervalo em segundos, dias da semana ou a cada hora e minuto selecionado.



**Figura 19.12**

## Visualização dos Relatórios

Os relatórios extraídos da memória do HFC302 podem ser visualizados a partir do HFCView através de uma interface de pesquisa. Essa interface pode ser aberta no menu Reports -> Search... ou pelo ícone na barra de tarefas.



**Figura 19.13**

A pesquisa é feita por tipo de relatório e Tag do HFC302. Pode-se entrar com mais dados para a filtragem, mas são opcionais. Caso não existam relatórios do tipo selecionado na base de dados, o campo "Device Tag" não terá nenhuma opção de seleção. Porém ao ficar em branco, indica que a pesquisa será feita em mais de um HFC302.

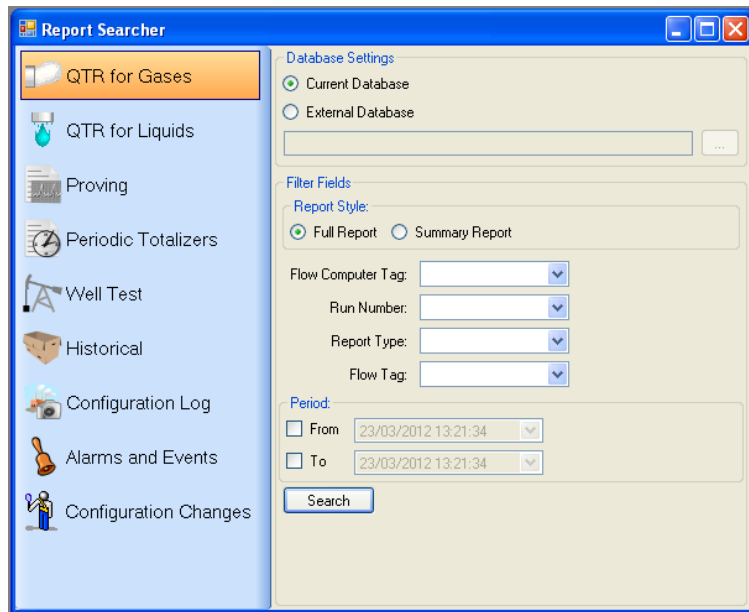


Figura 19.14

O resultado da pesquisa é uma tela de navegação dos relatórios, onde para cada nova pesquisa realizada, uma nova tela de resultados será mostrada.

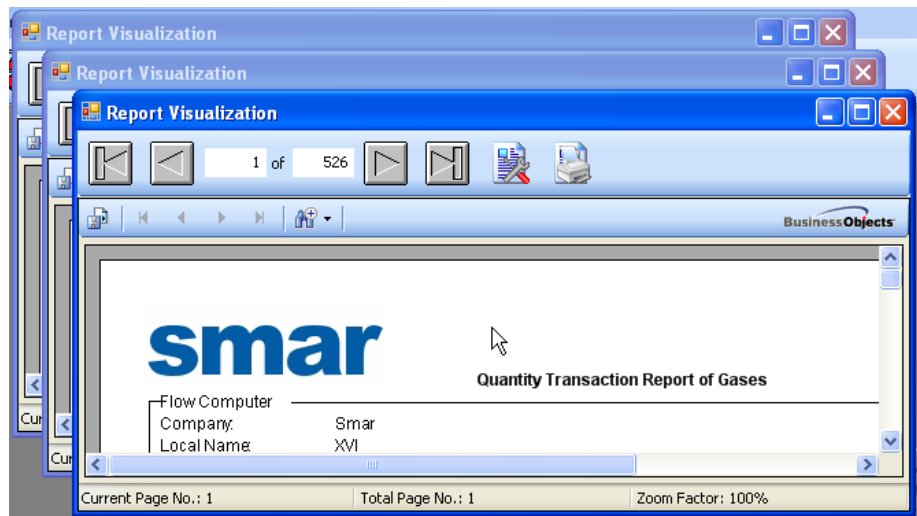


Figura 19.15

O HFCView disponibiliza as pesquisas de relatórios a partir da base de dados atual ou de algum arquivo externo (Backup), sendo que este foi gerado pelo próprio HFCView.

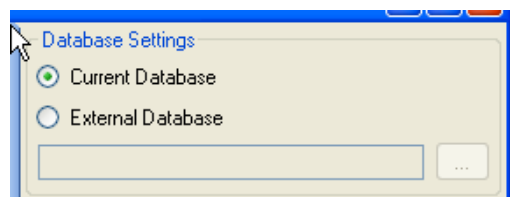


Figura 19.16

Todos os relatórios pesquisados a partir do banco de dados, incluem uma informação no canto superior direito avisando que o relatório é uma cópia.

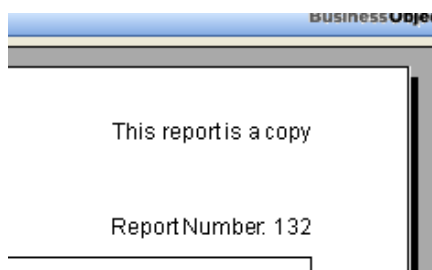


Figura 19.17

**Navegação por registros (Relatórios)**

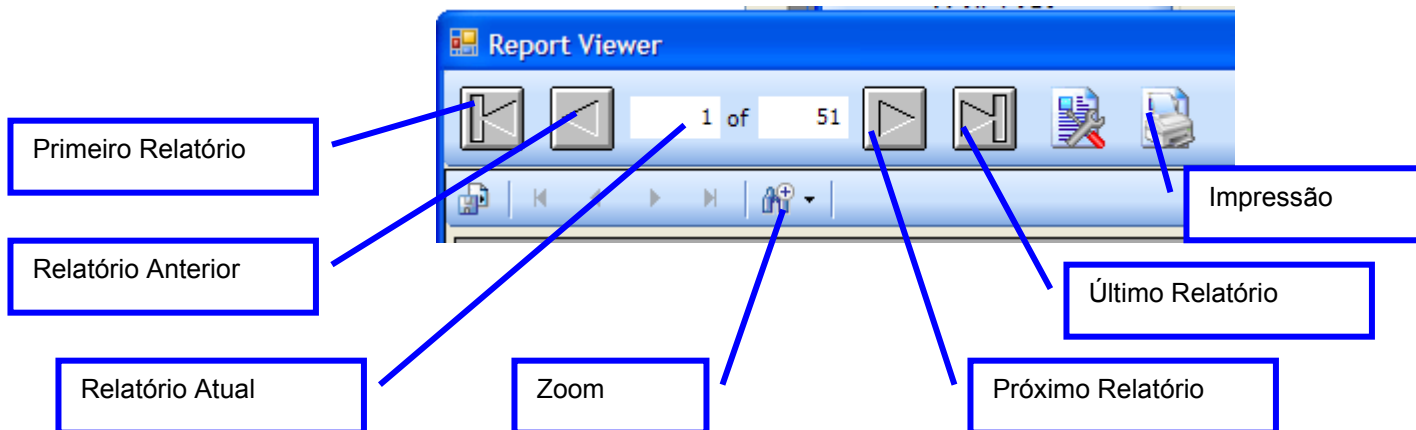


Figura 19.18

**Navegação nas páginas do relatório selecionado**

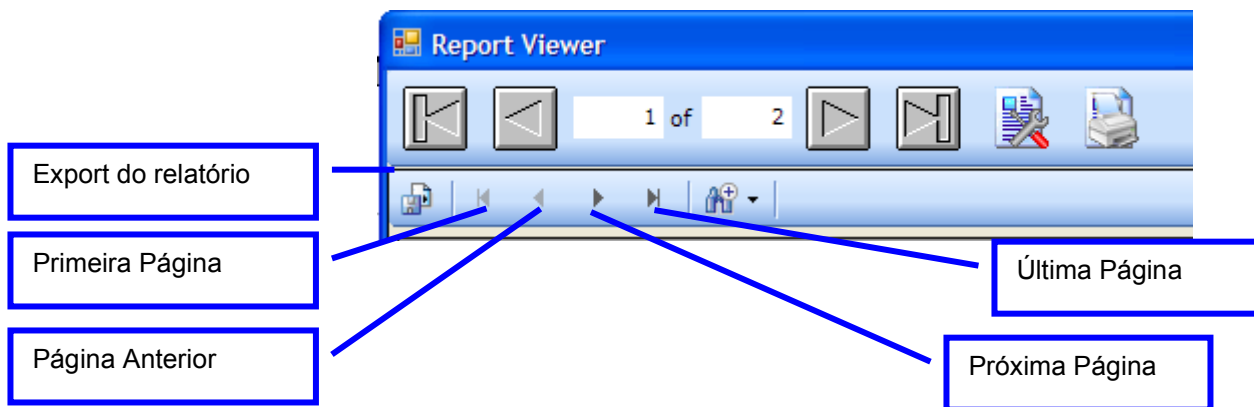


Figura 19.19

**Impressão de Relatórios Visualizados**

O HFCView permite que os relatórios armazenados no banco de dados sejam impressos após a consulta, bastando clicar no menu de impressão.



Figura 19.20

O usuário pode alterar as configurações da impressão através do botão:

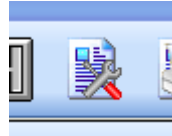


Figura 19.21

As alterações incluem tamanho do papel, orientação, margem e configurações da impressora.

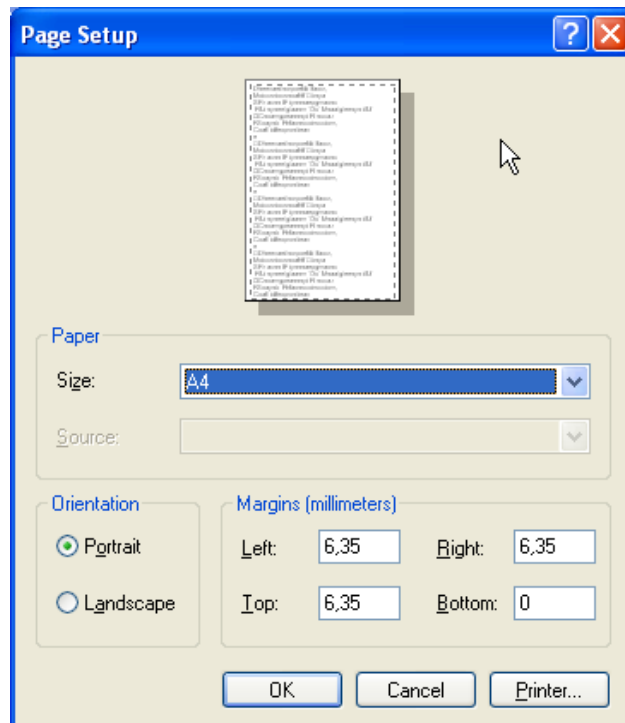


Figura 19.22

## Impressão Automática de Relatórios Extraídos da Memória do HFCView

A impressão automática de relatórios acontece sempre que um relatório é extraído da memória do HFC302. Isso é opcional e por default está desabilitada.

No relatório impresso através da impressão automática, o aviso que indica que o relatório é uma cópia desaparece, pois esse processo colhe dados diretamente da memória do HFC302.

Para configurar a impressão automática, menu **Process** → **Settings...** → **Report**.



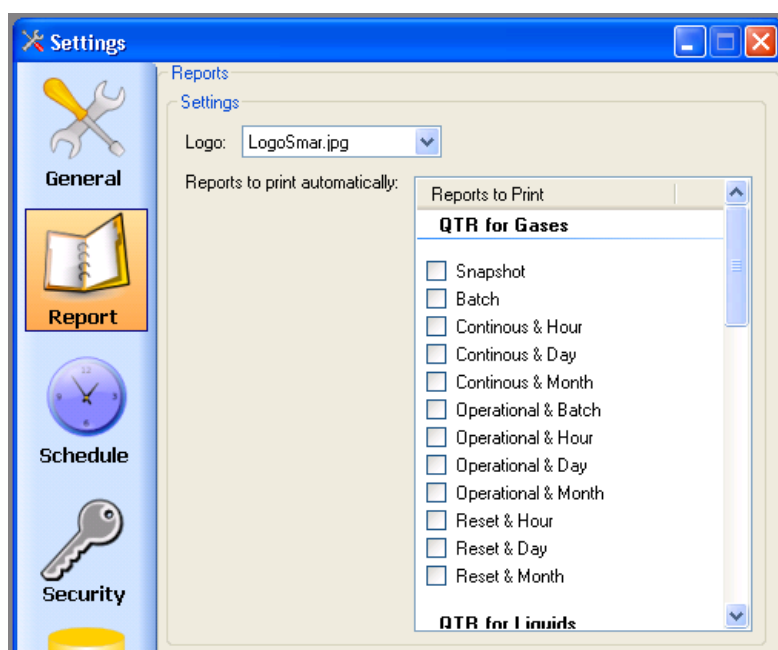


Figura 19.23

O usuário pode ativar a impressão automática por tipo de relatório, bastando selecionar a opção.

### Relatório de Configuration Log

O relatório de Configuration Log é uma fotografia da parametrização dos blocos do HFC302 no formato de relatório, podendo ser gerados vários ao longo do tempo. Estes relatórios permitem a reconfiguração em caso de troca de equipamento ou perda acidental de dados, ou ainda confrontar diferenças na parametrização em momentos distintos.

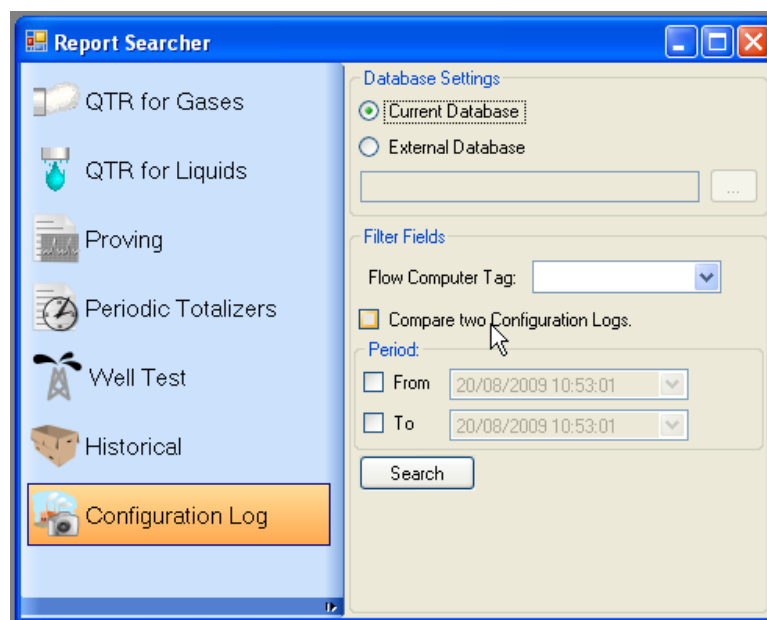


Figura 19.24

Para gerar um novo relatório de Configuration Log, o usuário deve invocar a tarefa através do menu popup sobre o HFC302.

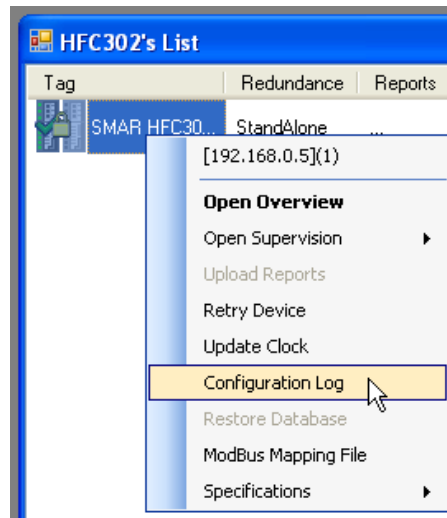


Figura 19.25

## Telas de Operação e Supervisão

O modo de operação e supervisão do HFCView é dividido em 2 formas: **Overview Gráfico** e **Supervisão Detalhada**.

**Overview Gráfico:** uma forma de prover uma visualização das principais variáveis da medição: entradas medidas pelos transmissores, médias ponderadas, fatores de correção, vazão corrigida (bruta e líquida), status simplificado do período e informações sintéticas sobre alarme de processo da vazão medida.

Para abrir as telas de overview, basta acionar o menu popup do HFC302 e clicar em **Open Overview**.

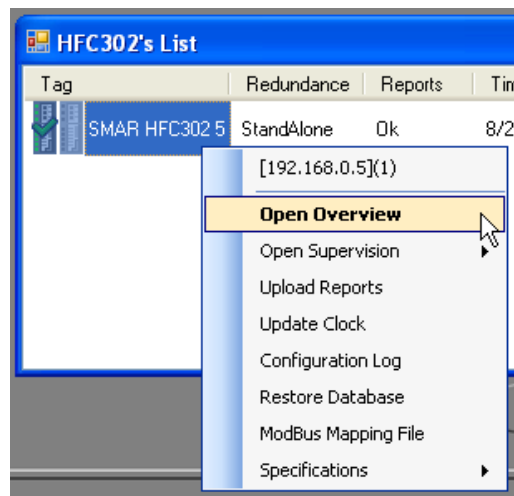


Figura 19.26

Se 4 malhas de medição estiverem configuradas, então 4 telas de Overview Gráfico serão disponibilizadas. As malhas de medição são divididas entre os blocos GT e LT.

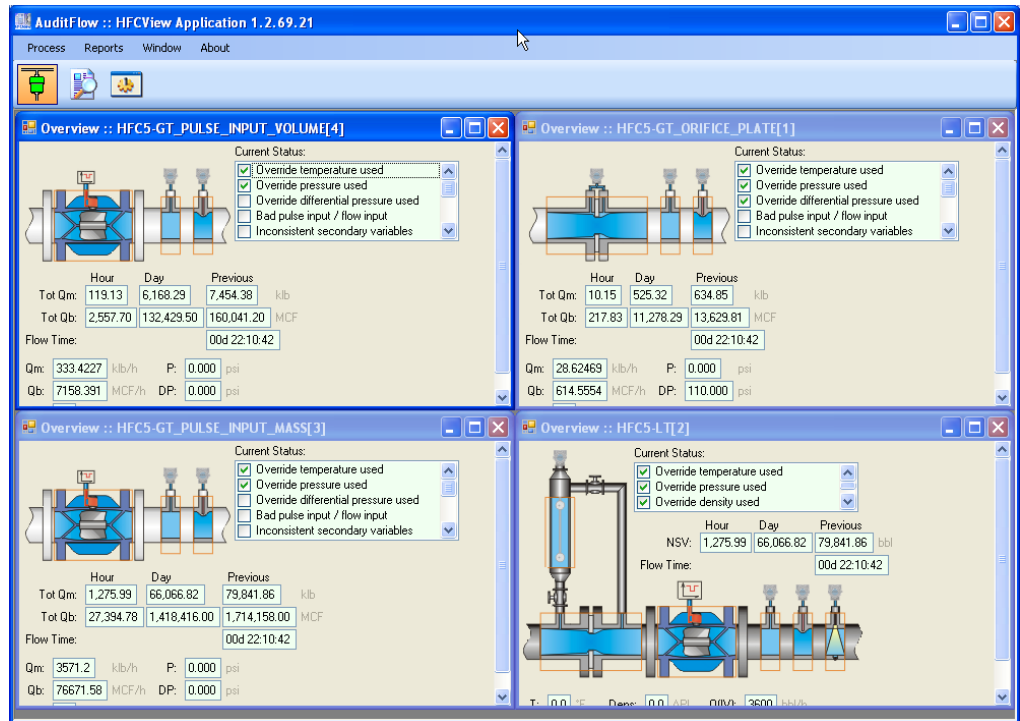


Figura 19.27

**NOTA**

A tarefa de Overview Gráfico só se encerra no momento em que todas as telas de overview forem fechadas. Caso uma das telas tenha sido fechada acidentalmente, é necessário que todas as outras telas sejam fechadas e o Overview Gráfico seja invocado novamente.

**Supervisão Detalhada:** através de comandos padrões Modbus, o HFCView monitora e interage com os principais blocos funcionais do HFC302, permitindo a sua parametrização total e dispensando o uso de configurador ou outros sistemas supervisórios.

As telas de Supervisão Detalhada são agrupadas entre: Operação, Configuração, Manutenção, Configurações Iniciais e Agendamento de Lote. Cada uma pode possuir 1 ou mais blocos e subgrupos.

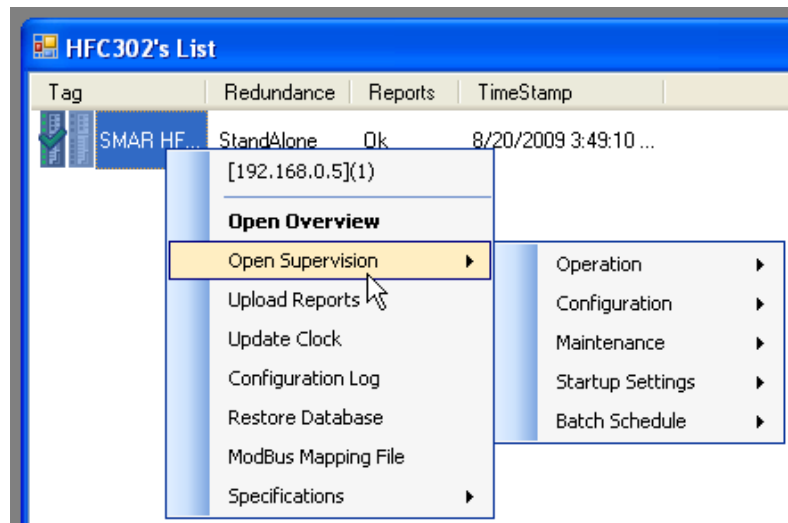


Figura 19.28

Para acessar uma das telas de Supervisão Detalhada, basta acionar o menu popup sobre o HFC302 e clicar no bloco dentro do grupo desejado.

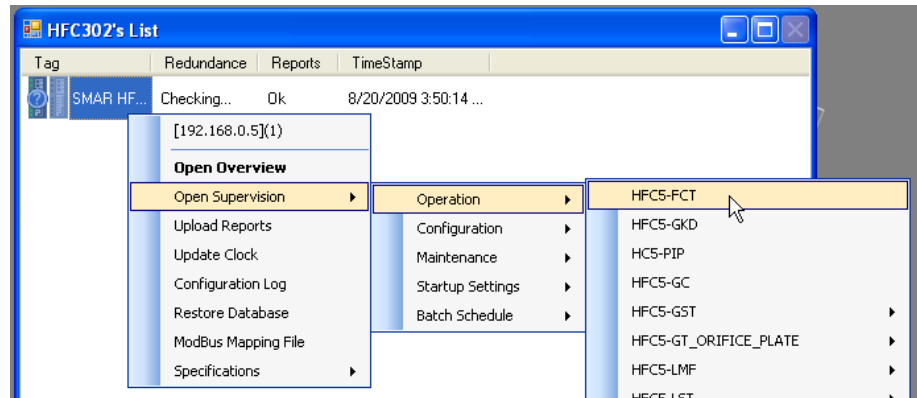


Figura 19.29

Por limitação dos comandos Modbus, apenas é permitida 1 tela de Supervisão Detalhada por vez, ou seja, ao tentar abrir outra tela, a mais antiga será automaticamente encerrada. A limitação se aplica apenas a um mesmo HFC302, ou seja, se existirem 2 HFC302s configurados, então pode-se abrir uma tela de Supervisão Detalhada para cada um.

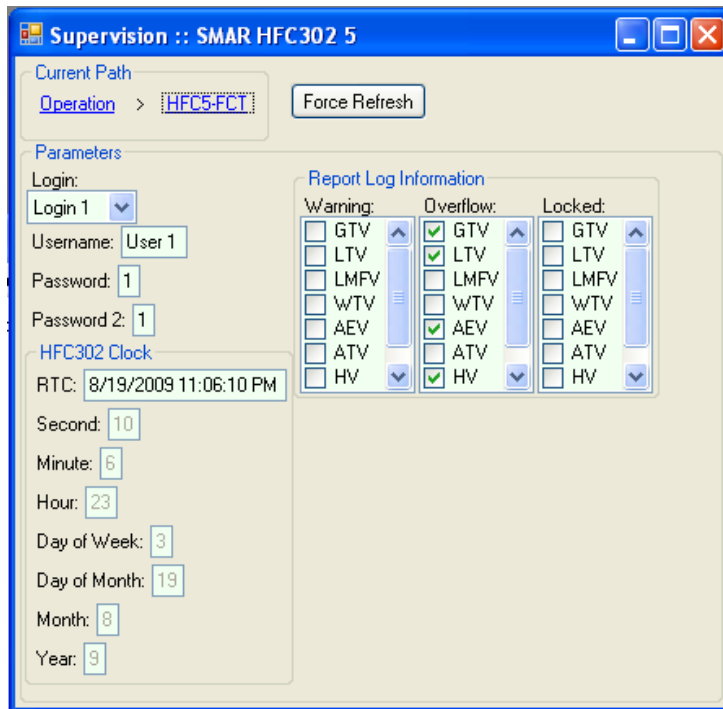


Figura 19.30

As telas de Supervisão Detalhada permitem a escrita de parâmetros. Basta digitar ou clicar sobre um campo que tenha acesso de Read/Write para editar o valor, mudando o campo de cor para AMARELO até que se pressione ENTER para confirmar a escrita.

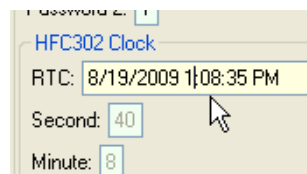


Figura 19.31

## Recuperação da Base de Dados

O HFCView permite recuperar a base de dados a partir da memória do HFC302. Uma vez que essa recuperação é solicitada, todos os relatórios são marcados para serem extraídos novamente. Durante o processo, o HFCView verifica se o relatório sendo recuperado já está na base de dados impedindo a duplicidade.

Para executar a recuperação, selecione o HFC302 desejado, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **Request Restore Database**.

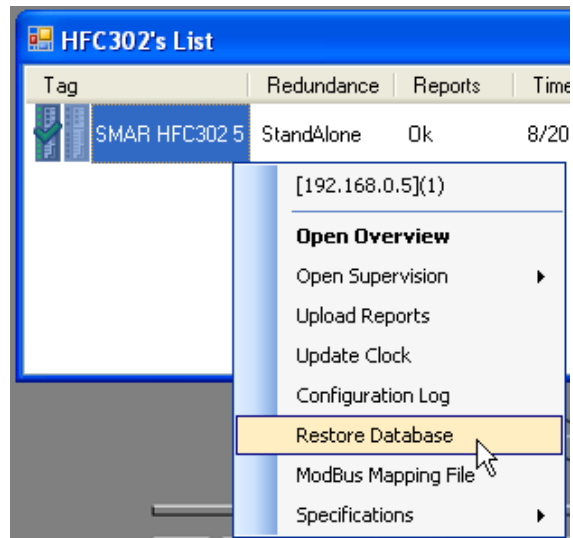


Figura 19.32

## Configurando o HFCView

O HFCView possui algumas configurações importantes. Para abrir a tela de configurações, clique em **Process** → **Settings**.

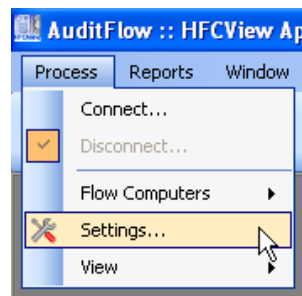
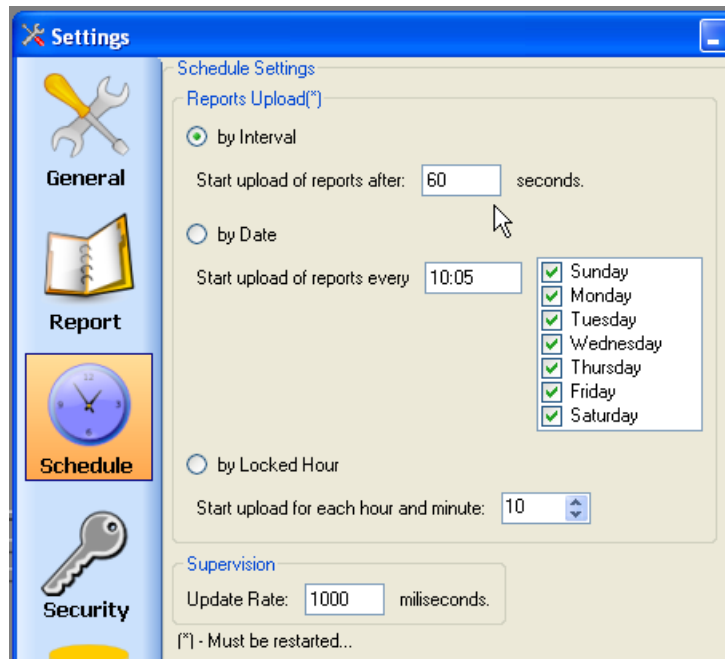


Figura 19.33

## Scheduling



**Figura 19.34**

**Scheduling Settings:** Para o scheduling de extração de relatórios existem três opções, que visam otimizar a comunicação com os computadores de vazão, principalmente em sistema SCADA :

- Interval : define a periodicidade com que o HFCView verificará a existência de um novo relatório na memória dos computadores de vazão.
- Date : define os dias da semana e a hora na qual será realizada a verificação da existência de novos relatórios.
- Locked Hour : a periodicidade para verificação da existência de novos relatórios é horária e o usuário pode configurar os minutos em que será realizado.

**Supervision :** configuração da periodicidade de atualização das variáveis de supervisão.

## Report

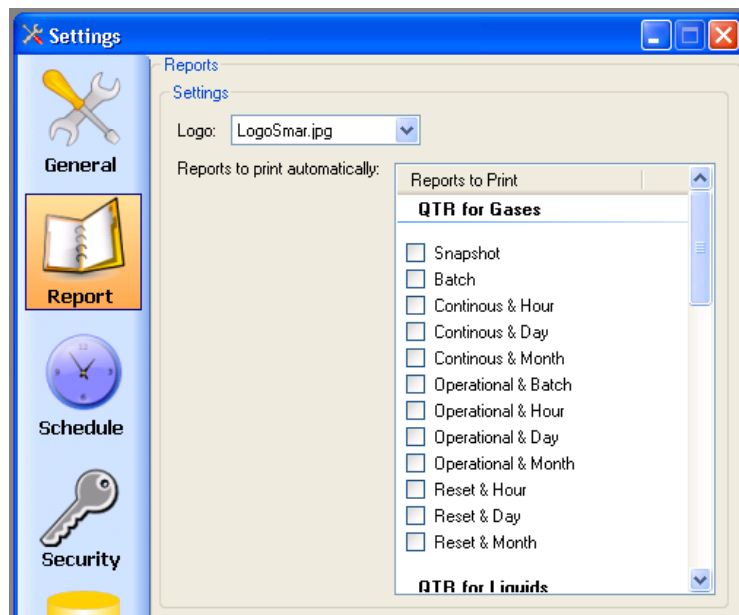


Figura 19.35

Permite a configuração:

- Logo a ser acrescentado aos relatórios
- Tipos de relatórios a serem impressos automaticamente quando extraídos da memória do HFC302.

### NOTA

O idioma dos relatórios, bem como sua formação, serão os mesmos utilizados pela interface de usuário.

## General

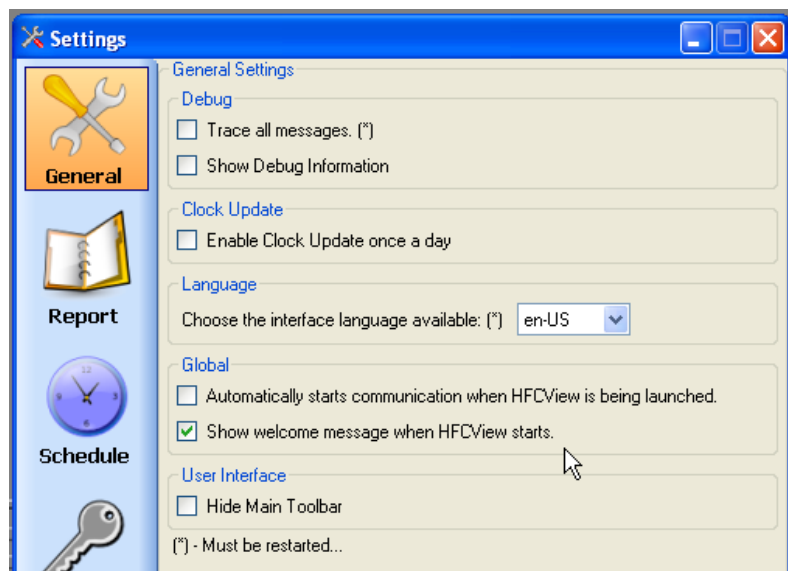


Figura 19.36

**Debug:** Durante um suporte pode ser necessário habilitar estas opções afim de fornecer informações mais precisas sobre a ferramenta. Mantenha as opções desabilitadas para otimizar a performance e minimizar o gasto de espaço em disco.

**Clock Update:** Permite habilitar sincronismo do relógio de tempo real dos computadores de vazão baseado no relógio de tempo real do computador que está executando o HFCView. O ajuste é feito automaticamente 1 vez ao dia, porém tais ajustes apenas serão realizados com sucesso se a diferença for inferior a 5 minutos, isto é, este mecanismo deve ser utilizado apenas para corrigir problemas de desvios que se acumulam ao longo do tempo.

**Language:** permite alterar o idioma da interface, o formato dos dados dos números e datas dos relatórios e telas de operação.

**Global:** permite habilitar o início automático da conexão com o HFC302 e mostrar ou não a tela de boas vindas durante a abertura do HFCView.

**User Interface:** permite ocultar a barra principal de tarefas, disponibilizando mais espaço na tela.

## Security

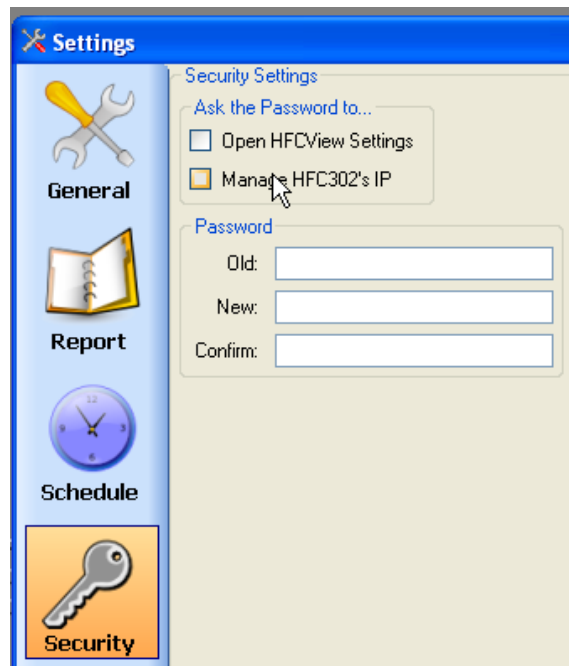
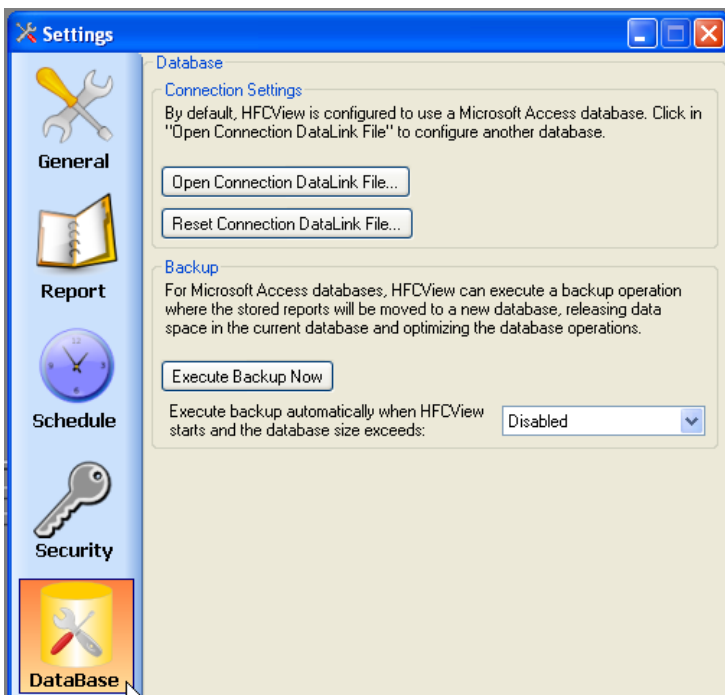


Figura 19.37

O HFCView permite bloquear o acesso ao menu de configurações e ao cadastro de IPs de HFC302s. Basta habilitar as opções e cadastrar uma nova senha. Inicialmente o HFCView não possui senha configurada, podendo ser passada em branco.



## Database



**Figura 19.38**

A configuração do banco de dados do HFCView pode ser alterada através desta tela, porém outro caminho possível é editar o arquivo "connection.udl" que se encontra dentro da pasta "Database" no diretório de instalação do HFCView.

Sendo que o banco de dados utilizado é o padrão, ou seja, o MS Access, o HFCView poderá realizar rotinas de backup durante a inicialização do mesmo, limpando o banco de dados e armazenando os dados de relatórios no diretório de backup, dentro da pasta de instalação do HFCView. A checagem do tamanho do banco de dados é desabilitada por padrão.

O HFCView também suporta o SQL Server e mantém na pasta \Database\SQL2005 um arquivo MDF compactado em ZIP chamado HFCVIEW\_DATABASE.ZIP. Para utilizar o SQL Server como base de dados, é necessário que o usuário extraia o arquivo MDF e faça a operação de "Attach Database" através de um gerenciador. Recomenda-se que o usuário tenha a orientação de um DBA durante essa operação.

### NOTA

Por especificação, o banco de dados MS Access suporta até 2GB, porém não se recomenda atingir este tamanho por questões de performance e integridade dos dados.

## Hardkey

Para a execução do HFCView é necessária a instalação da hardkey. Esta hardkey é obtida juntamente com a licença do System302.

Caso o usuário encontre uma mensagem de erro conforme segue abaixo, este deverá entrar em contato com a Smar para solicitar uma nova licença do HFCView.

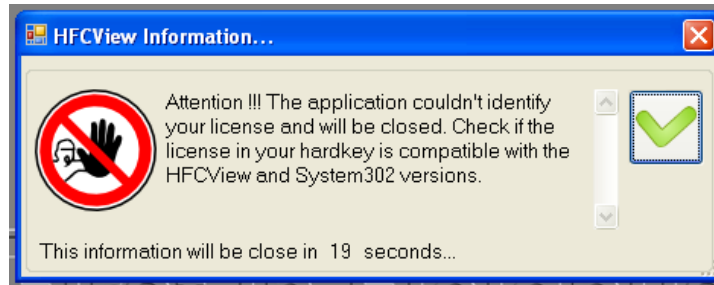


Figura 19.39

Caso o erro persista, verifique o funcionamento da hardkey através da ferramenta de administração de licenças do Studio302.

## Exportação Automática de Relatórios em XML

A exportação de relatórios em XML visa atender um requisito da ANP sobre a forma como o HFCView deve externar parte de seus dados para o sistema da ANP.

O HFCView faz a transferência dos relatórios da memória do HFC302 para o banco de dados e um serviço de exportação de tempos em tempos os exporta em arquivos XML no formato especificado pela ANP. Para cada arquivo XML gerado é também criado um arquivo TXT com um *hashcode* de 512 bits conforme exigência da ANP. Ambos os arquivos são compactados em um arquivo ZIP e ficam disponíveis numa pasta para que o sistema os transfira.

O HFCView garante a integridade dos arquivos exportados utilizando um mecanismo proprietário de checagem do *hashcode*, assim como a checagem de consistência dos relatórios no banco de dados.

O funcionamento do servidor de exportação de dados em XML depende da execução e configuração dos seguintes itens:

- Pelo menos um relatório de configuração para cada HFC a ser exportado;
- O relatório de configuração deve estar atualizado, pois parte das informações do último relatório será utilizada na geração do relatório XML.
- Seleção dos HFC302s que farão parte do serviço;
- Seleção dos tramos para cada HFC302;
- Fornecimento dos campos de entrada manual para cada tramo;
- Relatórios de totalização correspondentes aos HFC302 e aos tramos selecionados e ainda não exportados;
- Aguardar o serviço executar automaticamente ou executá-lo manualmente.

### NOTA

A exportação de dados em XML é focada nos relatórios de Medição Fiscal, ou seja, apenas os relatórios totalizadores diários e seus respectivos tramos com os respectivos alarmes/eventos e informações de AuditTrail serão exportados neste formato.

## Geração do Relatório de Configuração

Inicialmente para a exportação dos dados em XML, os dados do relatório de configuração do HFC302 são utilizados para determinar as unidades, a quantidade e os tipos de tramos disponíveis.

Antes de configurar a exportação dos relatórios em XML é necessário que o usuário gere um relatório de configuração para cada HFC302 desejado.

Para requerer um novo relatório de configuração, basta iniciar a comunicação do HFCView e através do menu popup solicitar a sua geração.

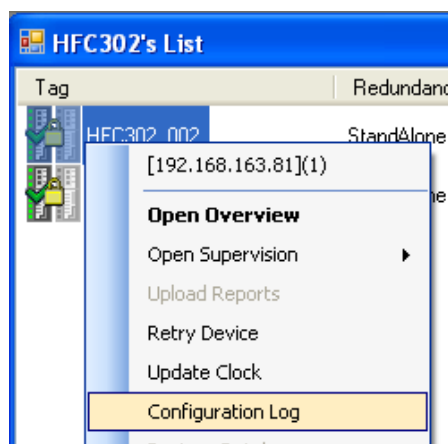


Figura 19.40

O usuário pode acompanhar o andamento da geração deste relatório de configuração através da janela de status.

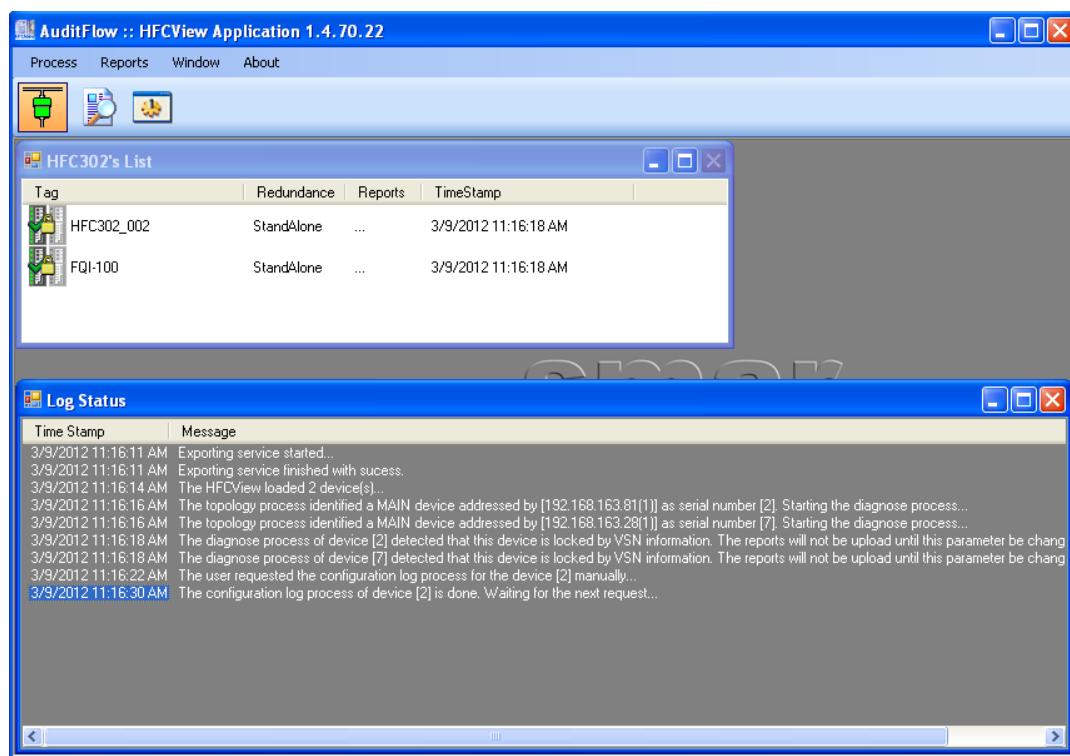


Figura 19.41

## Configurador de Exportação de Dados em XML

O configurador é responsável por:

- determinar quais tramos e HFC302's terão seus relatórios exportados;
- fornecer campos de entrada manual (dados que não estão disponíveis diretamente através do HFC302);
- fornecer o CNPJ;
- ativar ou desativar o serviço de exportação;
- fornecer a pasta de destino dos arquivos XML exportados;
- especificar qual versão de XML será utilizado como template;

- definir qual será o intervalo de checagem de relatórios disponíveis para exportação

O acesso ao configurador está no menu **Reports -> Exporting Service -> Configurator**:

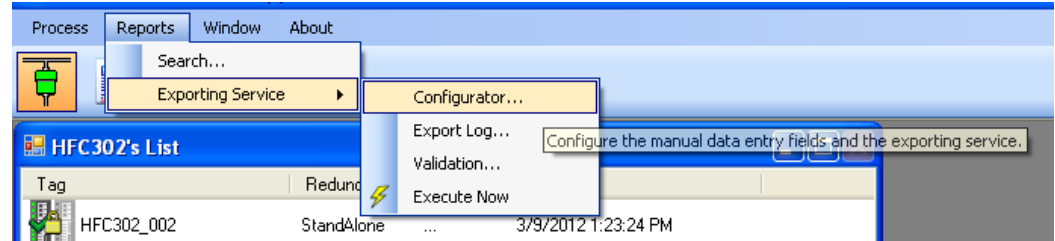


Figura 19.42

A tela inicial do configurador:

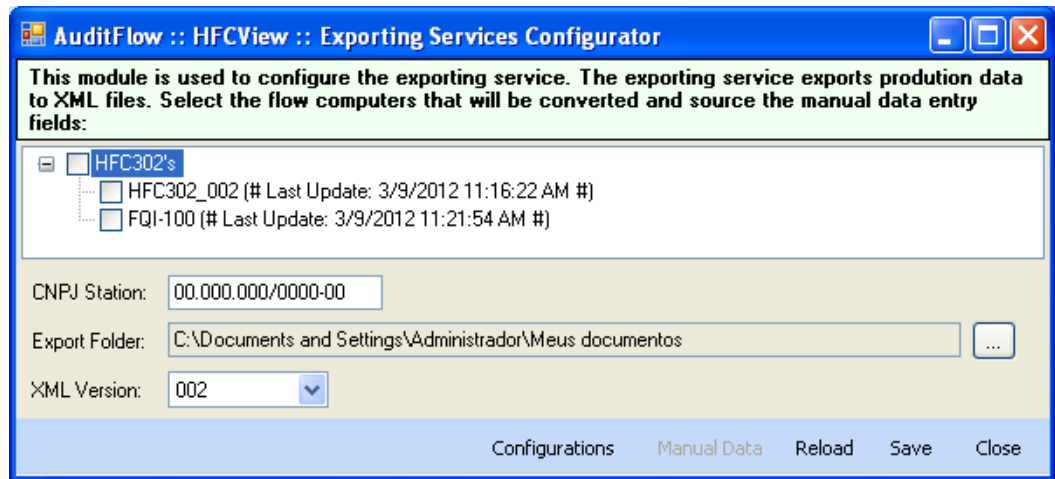


Figura 19.43

O usuário deve selecionar quais HFC302's terão seus relatórios exportados marcando as caixas de seleção correspondentes:



Figura 19.44

Nessa tela também se configuram os campos do CNPJ, pasta de destino dos arquivos XML exportados e a versão do template em uso.

No botão **“Configurations”** se seleciona a periodicidade que o serviço de exportação de dados será executado a partir da data/hora de inicialização do HFCView e se o serviço estará ativo ou não

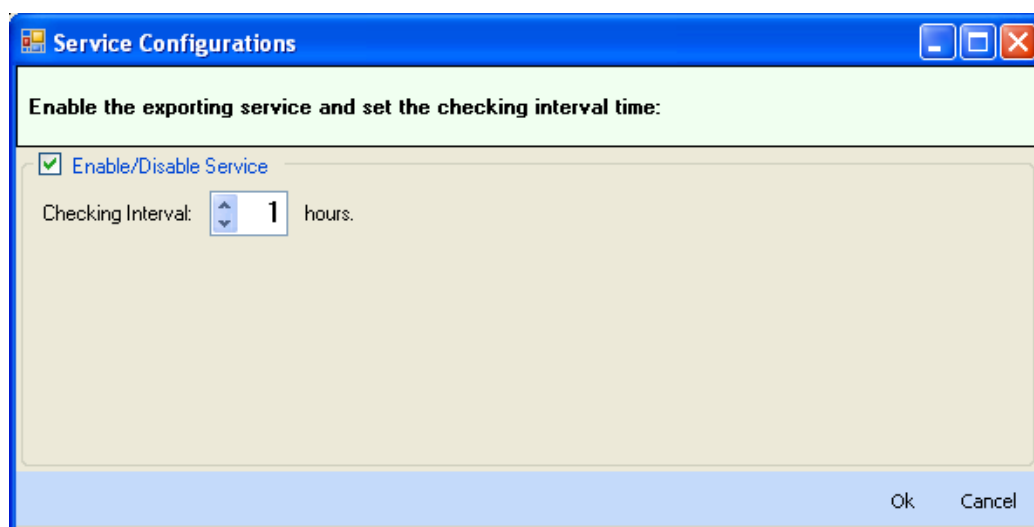


Figura 19.45

Para cada HFC302 selecionado, o usuário deve dar o foco e em seguida clicar em **“Manual Data”** para entrar na tela de entrada de dados manuais:

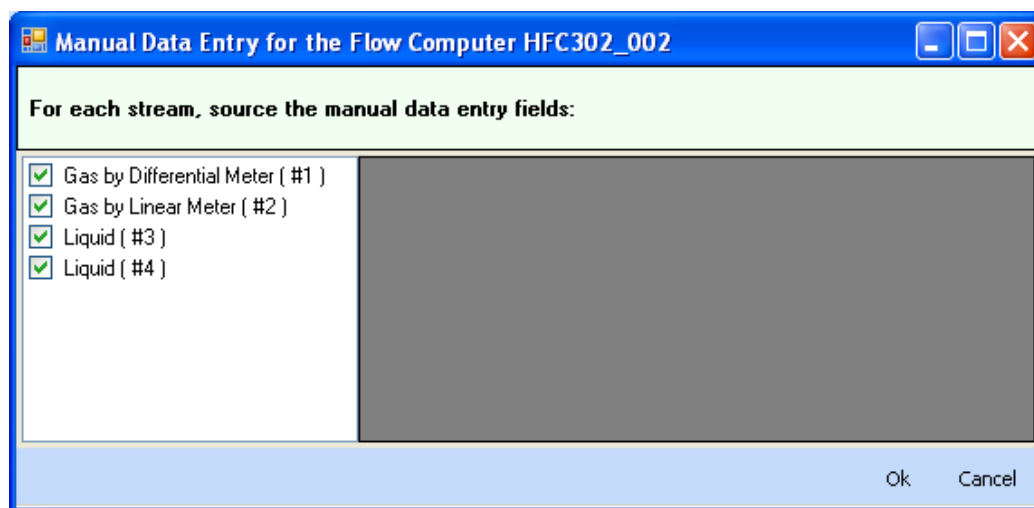


Figura 19.46

Na tela de campos de entrada manual, a quantidade e os tipos de tramos serão variáveis de acordo com as informações encontradas no relatório de configuração do HFC302 correspondente.

Por padrão, todos os tramos estão selecionados, porém se o usuário desejar filtrar alguns tramos é possível desmarcando as caixas de seleção correspondentes. Esse procedimento pode ser, por exemplo, interessante no caso de tramos destinados à medição de produtos que não sejam interessantes para o sistema que consumirá estes dados.

Ao clicar sobre os tramos, o usuário deve fornecer os campos de entrada manual. Estes campos são obrigatórios, pois contém informações que não estão disponíveis na memória do HFC302. Se os campos forem deixados em branco, o mesmo ocorrerá no momento da exportação dos dados.

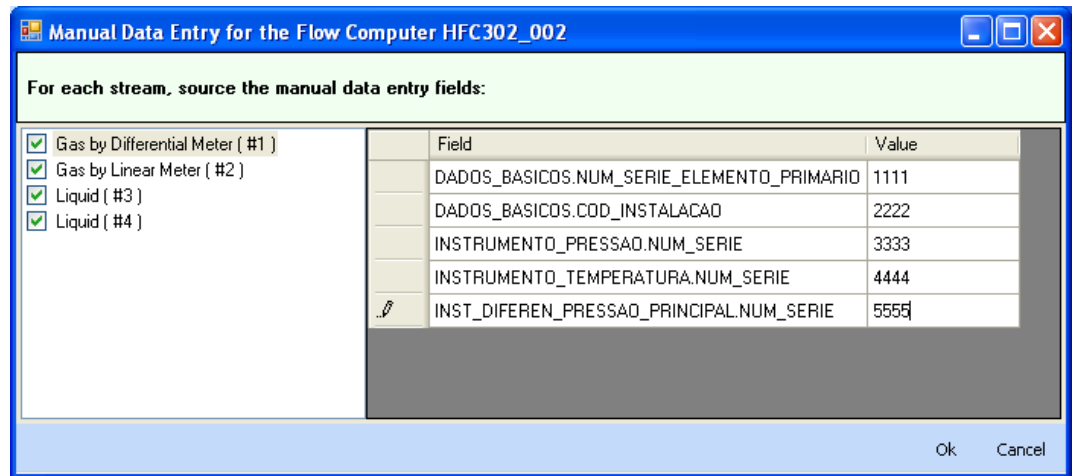


Figura 19.47

Para finalizar a configuração, o usuário deve confirmar todas telas e no final da operação salvar os dados clicando sobre o botão “Save”.

## Validação dos Relatórios Exportados

A validação dos relatórios consiste na geração de um laudo ou relatório de validação onde o HFCView faz uma comparação entre o que foi exportado, o que está no banco de dados e o conteúdo do arquivo TXT com o hashcode do XML gerado.

O usuário que recebe os arquivos XML em outra localidade tem a opção de validá-los a partir do arquivo TXT.

O acesso à tela de geração de laudos de validação é através do menu **Reports->Exporting Service-> Validation:**

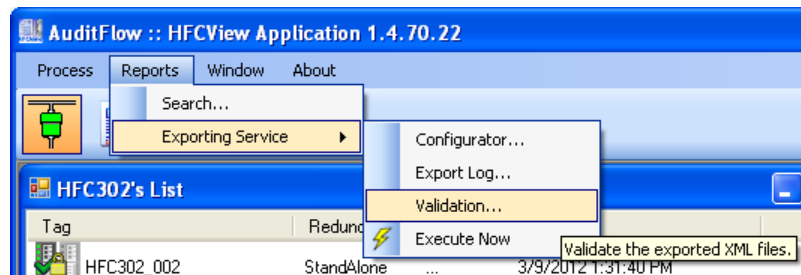


Figura 19.48

Na tela de validação, o usuário seleciona o método de validação e o diretório onde se encontram os arquivos ZIP com os arquivos XML e TXT compactados.

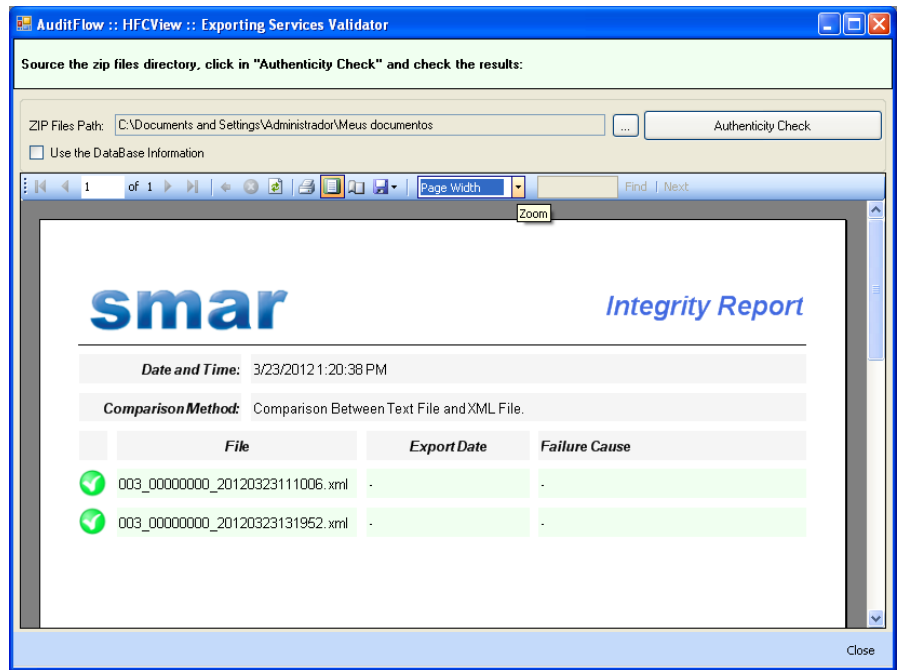


Figura 19.49

No botão **Authenticity Check**, o HFCView extrai os arquivos XML e TXT dos arquivos ZIP e os compara de acordo com o método escolhido. O resultado é apresentado na forma de relatório.

## Relatório de Exportação

O relatório de exportação orienta o usuário sobre o histórico de exportações. Neste relatório o usuário especifica o período de busca, onde corresponde à data/hora de exportação dos relatórios.

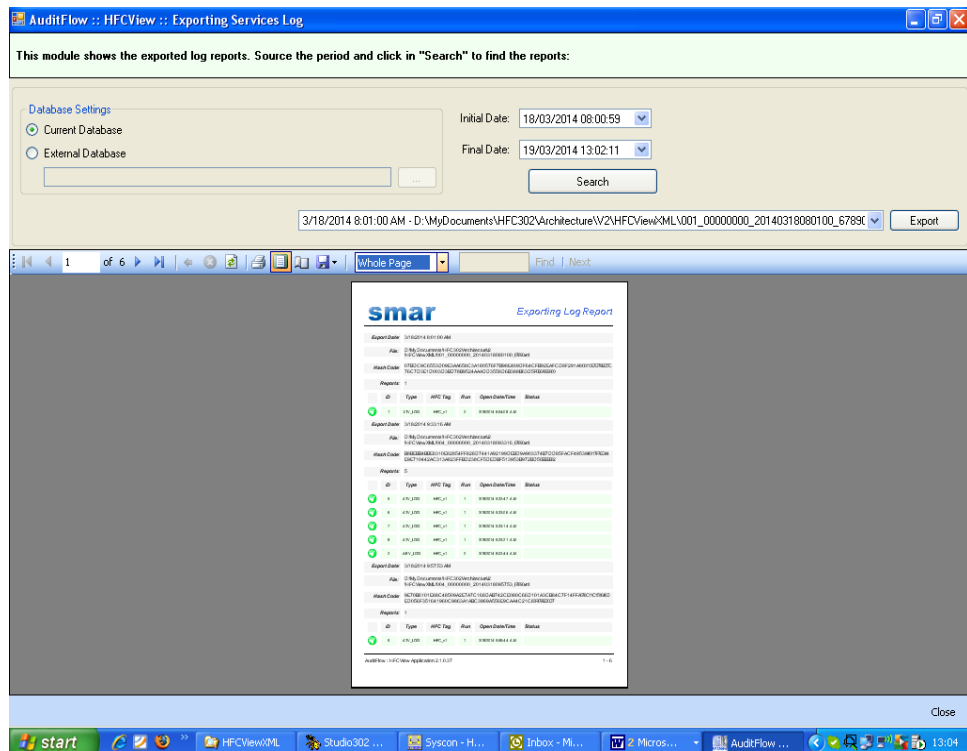


Figura 19.50

O acesso à tela de relatórios de exportação é através do menu **Reports->Exporting Service->Export Log**:

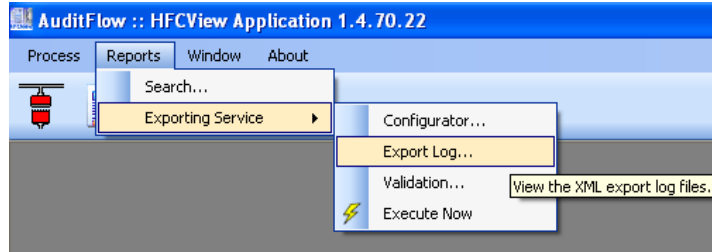


Figura 19.51

No relatório, cada sessão em cinza corresponde a um arquivo XML gerado, fornecendo informações de quantidade, data/hora de geração, hashcode gerado e a localização do arquivo gerado.

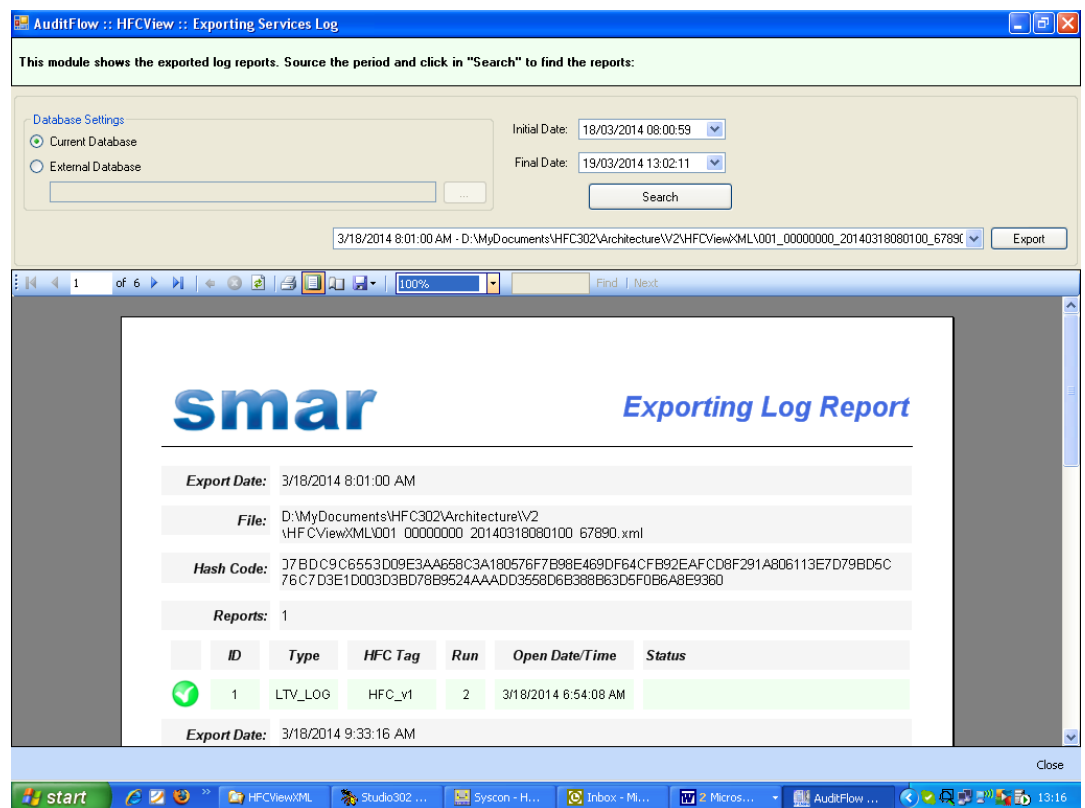


Figura 19.52

Cada relatório exportado corresponde a uma linha deslocada à direita. Quando a exportação estiver correta, a linha será verde. Caso ocorra algum problema, por exemplo, unidades erradas, relatório corrompido, etc, a linha aparecerá em vermelho indicando a causa do erro. Os dados exportados serão convertidos para as unidades no Sistema Internacional, se necessário.



### Geração de Cópia de Relatório XML

É possível gerar uma nova cópia de um relatório XML. Simplesmente selecione o relatório desejado e clique **Export**, como indicado na figura a seguir.



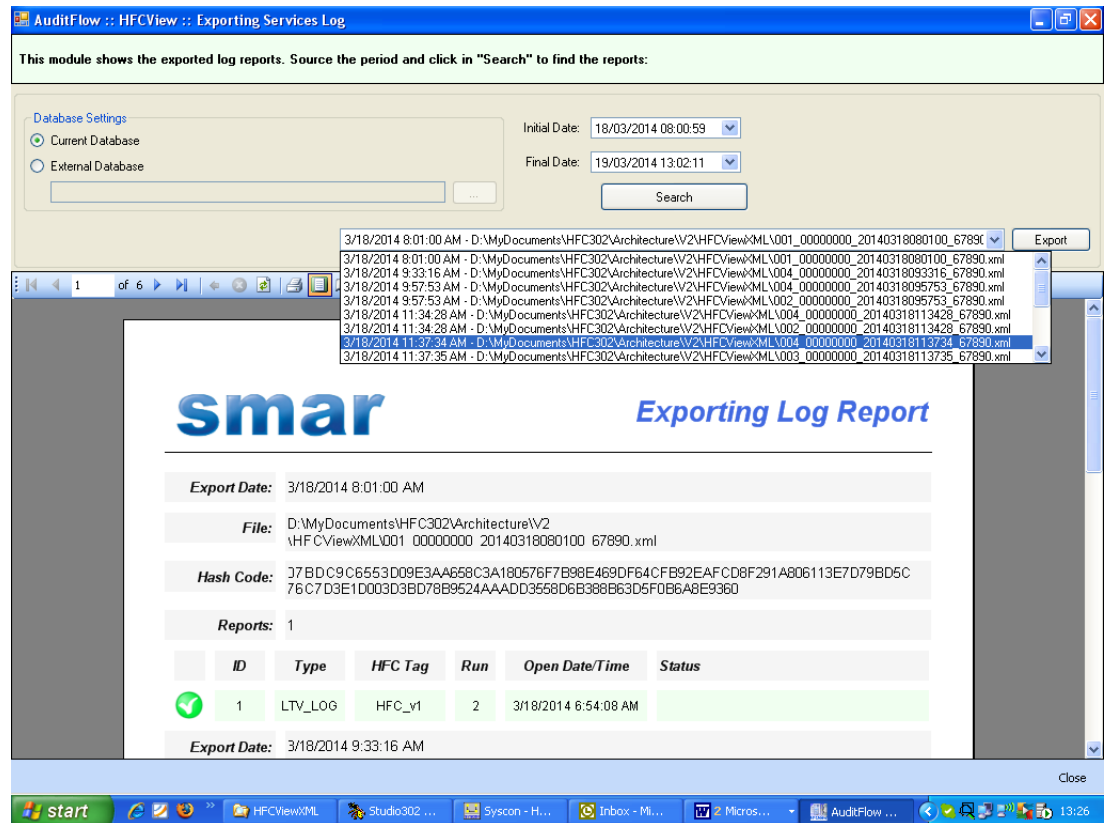


Figura 19.53

## Execução da Exportação dos Relatórios

O serviço de exportação de dados é executado sempre que se inicia o HFCView e, automaticamente, a cada 1 hora por padrão, podendo ser alterado o período através do menu de configuração.

Uma vez configurado o serviço, este passará a tentar exportar dados sempre que encontrar relatórios de totalização diários disponíveis no banco de dados. Os tipos de relatórios a serem exportados dependem da configuração.

Para invocar manualmente o serviço de exportação, basta acessar o menu **Reports->Exporting Service-> Export Now:**

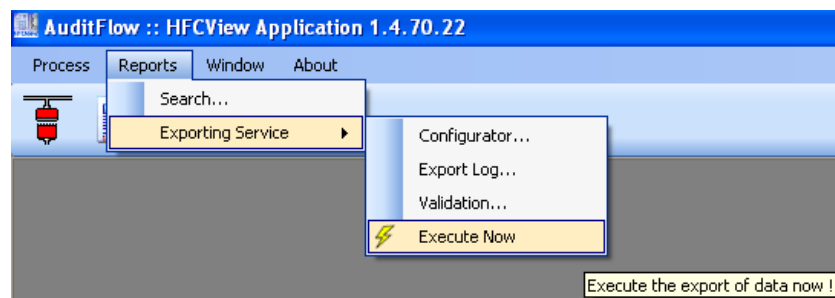


Figura 19.54

Para acompanhar o andamento do processo de exportação, basta abrir a janela de status ou visualizar o relatório de exportação

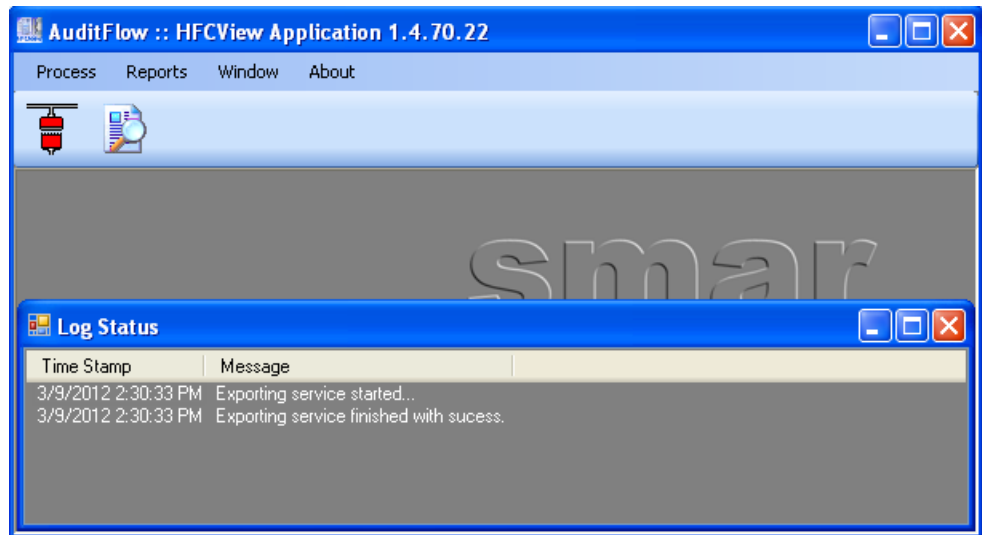


Figura 19.55

Os relatórios deverão serem gerados na pasta de destino especificada pelo usuário na tela de configuração do serviço.

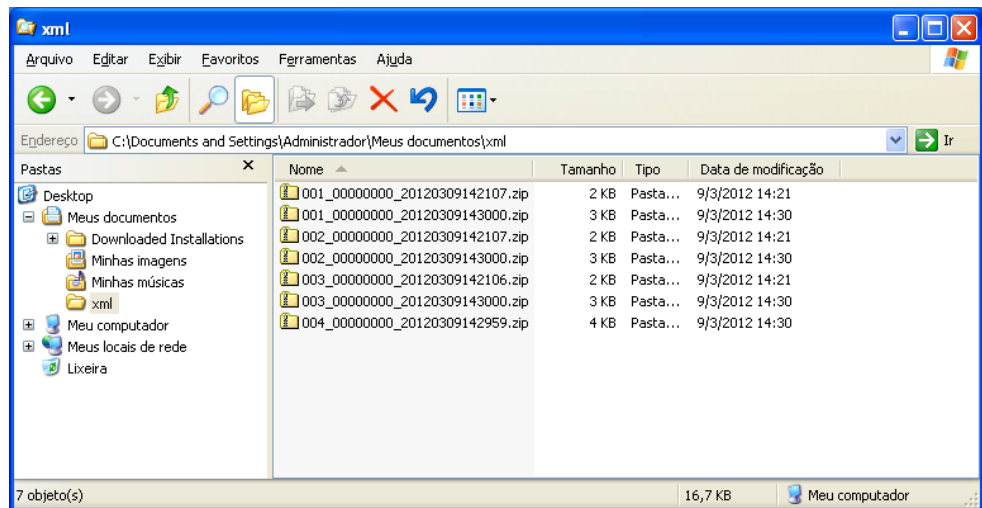

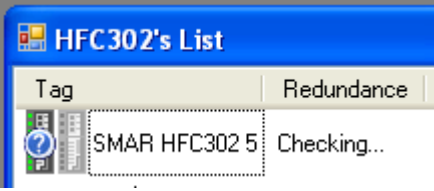
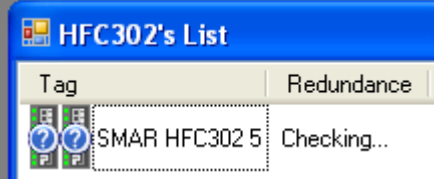
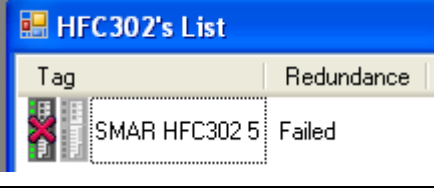
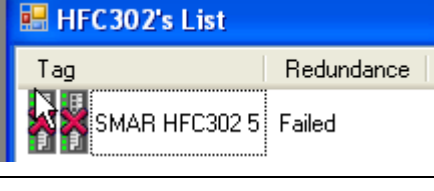
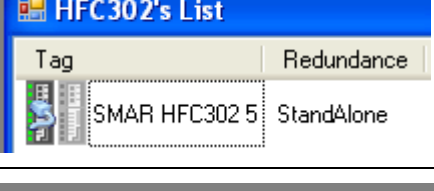





Figura 19.56

## Dicionário de Status

A tabela abaixo descreve os principais status da comunicação com o HFC302.

Status	Descrição
	- HFC302 primário OK, não tem secundário.

Status	Descrição				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Ok</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Ok	- HFC302 primário e secundário OK.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Ok				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Checking...</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Checking...	- Verificando HFC302 primário, não tem secundário.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Checking...				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Checking...</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Checking...	- Verificando HFC302 primário e secundário.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Checking...				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Failed</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Failed	- Falha no HFC302 primário.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Failed				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Failed</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Failed	- falha no HFC302 primário e secundário.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Failed				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>StandAlone</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	StandAlone	- HFC302 primário transferindo relatórios.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	StandAlone				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Ok</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Ok	- HFC302 primário transferindo relatórios e secundário em espera. (O HFC302 secundário nunca transferirá relatórios, a menos que ele se torne o primário).
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Ok				
 <p>HFC302's List</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tag</th> <th>Redundance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SMAR HFC302 5</td> <td>Failed</td> </tr> </tbody> </table>	Tag	Redundance	SMAR HFC302 5	Failed	- HFC302 primário OK e falha no secundário.
Tag	Redundance				
SMAR HFC302 5	Failed				

Status	Descrição
 <p>The screenshot shows a window titled "HFC302's List" with a table. The table has two columns: "Tag" and "Redundance". There is one row with the tag "SMAR HFC302 5" and the redundancy "StandAlone".</p>	- HFCVIEW_VSN não confere. (Pode indicar que o HFC302 está reservado para transferir relatórios para outro HFCView).

## Especificações

### Hardware:

- Processador e memória: Adequados ao sistema operacional
- Espaço em disco: 100MB para instalação
- Display: 1024 x 768 pixels
- Hardkey habilitada

### Software:

- Windows 7 SP1 Professional ou acima 64 bits
- Windows 10 Professional
- Windows Server 2008 R2 64 bits
- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2016 Standard.

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## Especificações do Hardware do AuditFlow

CONDIÇÕES AMBIENTES	
Temperatura de Operação	-10°C a 60 °C, 20~90% RH não-condensado (*)
Temperatura de Armazenamento	-20°C a 80 °C, 20~90% RH não-condensado. (Para permitir 10 anos de armazenamento sem consumo excessivo da bateria).
Classe de Proteção	IP55 (**) 5 – Proteção contra objetos sólidos: poeira 5 – Proteção contra entrada de líquidos : jatos de água
Alimentação	Ver especificação dos módulos fonte, entretanto não suporta alimentação direto da bateria de veículo automotor.
Vibração	10 a 150 Hz 10 m/s <sup>2</sup>
Local de Instalação	Área abrigada, sem controle de umidade.

(\*) Esta faixa de temperatura se aplica a DF56, HFC302, DF60, DF53, DF25, DF11 e DF77. Todos os outros módulos têm faixa de temperatura de operação de 0°C a 60 °C, a menos que ele tenha uma especificação diferente explícita.

(\*\*) Grau de proteção do painel padrão para o sistema AuditFlow.

## Especificações para o Módulo HFC302

### Código do Pedido

**HFC302** – Computador de Vazão HSE/FF com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 4 canais H1

### Descrição

O módulo HFC302 é a segunda geração de *computador de vazão* da Smar. Utilizando 4 canais H1 (FOUNDATION™ fieldbus), duas portas 10/100 Mbps Ethernet e capacidade para execução de blocos e lógica ladder, o HFC302 pode operar como uma *bridge* H1-H1 ou como um *gateway* H1-HSE, permitindo uma larga comunicação entre equipamentos de campo e grande flexibilidade nos projetos de estratégias em controles contínuos. Através de cartões de E/S, é possível executar controle discreto via lógica ladder, permitindo que seja realizado um único e integrado sistema. O módulo HFC302 pode também funcionar como *gateway* Modbus, interconectando módulos que não são FOUNDATION fieldbus ou HSE, e ainda suporta redundância, fornecendo ao processo alto nível de segurança.

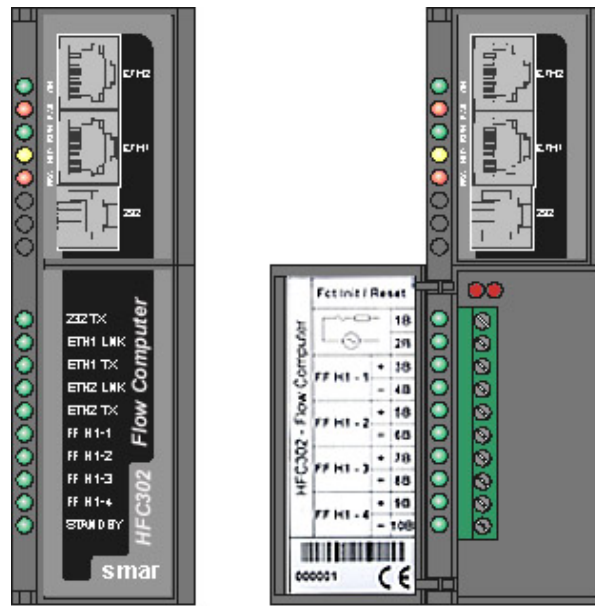


Figura 20.1 - HFC302 – Módulo computador de vazão

OFF

1	2	3	4	5

ON

↔ Rear Dip Switch ↔

	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

## Características e Limites para o Módulo

- Até 4 malhas de medição de vazão em qualquer combinação de líquido e gás;
- Suporte para integração com provador compacto, amostrador/odorizador, cromatógrafo, IHM e outros;
- Tipos de produtos líquidos : óleo cru e emulsão, produtos refinados, MTBE, óleo lubrificante, GLP/condensado e emulsão, água, etanol;
- Tipos de produtos gasosos : gás natural, argônio, oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono, amônia, vapor e vapor úmido;
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 256 parâmetros que podem ser “linkados” por interface entre o controle discreto e contínuo;
- Função LAS (*Link Active Scheduler*).
- 4 canais H1 (FOUNDATION fieldbus);
- Até 32 equipamentos de campo (8 equipamentos por canal H1);
- Limite de 48 links H1 externos (16 VCRs *publishers* e 32 VCRs *subscribers*);
- Limite de 32 links HSE (publisher ou subscriber, configurável).

## Controle Contínuo com FOUNDATION™ Fieldbus

O módulo HFC302 age como uma *bridge* para o barramento principal HSE. Ele realiza quatro funções:

- Encaminhamento de mensagens usando o modelo Cliente/Servidor.
- Publicação de dados usando o modelo *Publisher/subscriber*.
- Encaminhamento de relatórios usando o modelo *Report source/sink*.
- Distribuição do tempo entre as aplicações.

## Controle Discreto

O módulo HFC302 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *backplane* onde o HFC302 está montado. Através do IMB, até 15 *racks* podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um processador

redundante, o *rack* DF78 deverá ser usado, assim será possível conectar até 16 *racks*. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 64 pontos discretos ou analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 1024 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 300 blocos
Supervisão de Pontos Analógicos	Máximo 2400 pontos analógicos
Arquivo de Configuração	Máximo 5 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
Ciclo de Execução de Programa com redundância ativada	Acréscimo ao ciclo de execução de 10 ms (típico)**** e até 50 ms (máximo)
Tempo de Execução de Programa	5.8 ms/Kbyte de programa (mínimo) 10.5 ms/Kbyte de programa (típico)

\* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas.

\*\* Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6Kbytes.

\*\*\* Tempo de execução total terá variação dependendo da prioridade ajustada da tarefa que executa o bloco flexível 1131. Deve ser compatível com a quantidade de blocos e *links* HSE.

\*\*\*\* Tempo de transferência total será proporcional ao tamanho do programa.

## Especificações Técnicas

### Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	16 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
<i>Flash</i> para programa	8 Mbytes
<i>Flash</i> para monitor	2 Mbytes

### Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil mínima	8 anos (carga típica de 17uA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8uA)

### Portas de Comunicação e Canais

PORTA ETHERNET	
Número de portas	2
Taxa de Comunicação	10/100Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150Vrms
Modo de Operação	<i>Full-duplex</i>
Conector	RJ45 com blindagem*

\* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o HFC302

CANAIS H1	
Número de Canais	4
Taxa de Comunicação	31.25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Modem H1	FB3050P (3.3V)
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac
Corrente do Barramento	40mA

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)	19200 bps
Comprimento do Cabo (Máximo)	15 m
Padrão	EIA-232
Conector	RJ12 com blindagem*
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

\* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o HFC302

\*\* Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Cabo de interligação entre CPUs	Utilizar somente DF82 (comprimento 0,5 m) ou DF83 (comprimento 1,8 m)
Padrão	EIA-232
Conector	RJ12 com blindagem*
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

\* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o HFC302

\*\* Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NC), isolado
Tensão Máxima	30 VDC
Corrente Máxima	200 mA
Proteção contra Sobrecarga	Não disponível. Deve ser provido externamente
Operação Normal	Contatos abertos
Condição de Falha	Contatos fechados
Comprimento do cabo (máximo) conectado ao relé	30m

A fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não deve ser de uma rede externa ao painel.

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 VDC
Corrente Máxima	200 mA
Barramento	8 bits
Tempo de acesso para escrita e leitura	450 ns
Sinal de Falha	Sim
<i>Hot Swap</i>	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o <i>rack</i> DF78



## Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5V ( $\pm$ 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	-10 - 60° C (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80° C (IEC 1131)
Umidade Relativa do Ar (Operação)	5% - 95% (sem condensação)
Modo de Resfriamento	Convecção de Ar
Dimensões (A x L x P,mm)	149 x 40 x 138 (sem invólucro)

## LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde aceso quando há alimentação no módulo
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o processador está rodando no modo normal	Verde aceso quando em operação
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o processador não está executando o <i>firmware</i> apenas e sim o monitor. (atualização da memória <i>flash</i> , ou eventuais ajustes <i>default</i> ou <i>factory</i> estão sendo requisitados)	Amarelo aceso quando há execução de <i>download</i> de <i>firmware</i> ou não operando
FORCE (FRC)	Vermelho	Indica modos diferentes de operação FACT INIT, HOLD e IP Address. Estes modos são ativados via <i>push-buttons</i> . Indica também quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8V ( <i>low line</i> ). O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6V.	Depende do número de vezes que o <i>push-button</i> da direita foi pressionado, o LED pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo. E também fica amarelo quando ocorre FACT INIT.  Pode indicar ainda que o módulo de E/S tem suas entradas/saídas bloqueadas, como, por exemplo, em aplicações de programação lógica.
232 TX	Verde	Indica atividade na RS 232 (transmissão)	Verde aceso quando o RS232 está conectado e piscando quando há comunicação.
ETH1 LNK	Verde	Indica quando a conexão Ethernet está ativa	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida
ETH1 TX	Verde	Indica quando há atividade de comunicação Ethernet (transmissão)	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP
ETH2 LNK	Verde	Indica quando a conexão Ethernet está ativa	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida
ETH2 TX	Verde	Indica quando há atividade de comunicação Ethernet (transmissão)	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP
FF H1-1, FF H1-2, FF H1-3, FF H1-4	4 x Verde	Indica atividade no canal H1	Verde piscando quando a atividade no <i>link</i> H1 está normal e a rede está carregada.
STANDBY	Verde	Indica se o módulo está operando como Mestre redundante Primário ou Secundário. Este LED pisca durante o sincronismo da redundância.	Verde aceso quando a CPU é o Mestre redundante Secundário. Verde piscando quando a troca de Primário para Secundário ou Secundário para Primário está em andamento.

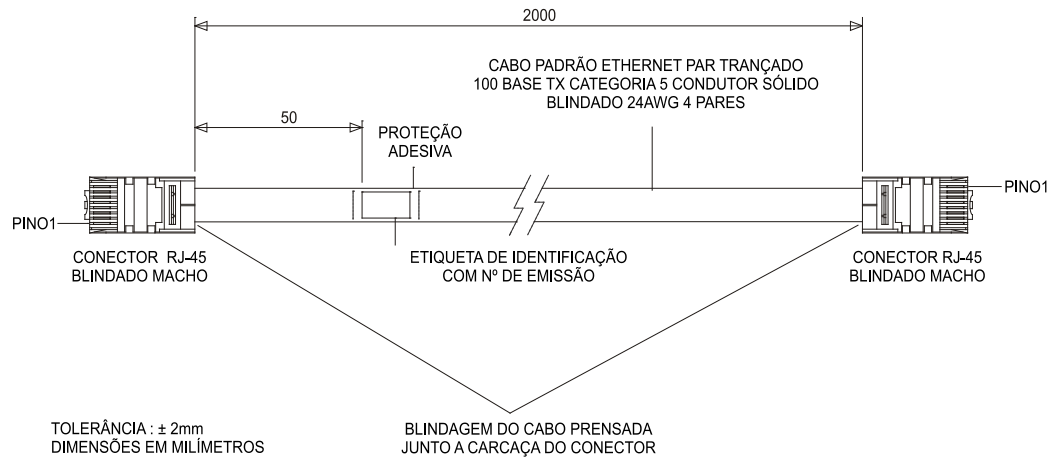
## Especificação do Cabo Ethernet

Caso seja necessária a montagem de um novo cabo Ethernet, têm-se aqui as especificações do cabo Par Trançado, conforme o Código do Pedido para DF54 ou DF55.

### DF54/DF55

**DF54 – Cabo Padrão Ethernet:** para ser usado em uma rede entre controladores e *Switch/HUB*.

**DF55 – Cabo Cruzado (Cross):** para ser usado ponto a ponto entre PC e o HFC302.



### ESQUEMAS de LIGAÇÕES

#### DF54

1	BRANCO VERDE	1
2	VERDE	2
3	BRANCO LARANJA	3
4	AZUL	4
5	BRANCO AZUL	5
6	LARANJA	6
7	BRANCO MARROM	7
8	MARROM	8

#### DF55 CROSS

1	BRANCO VERDE	3
2	VERDE	6
3	BRANCO LARANJA	1
4	AZUL	4
5	BRANCO AZUL	5
6	LARANJA	2
7	BRANCO MARROM	7
8	MARROM	8

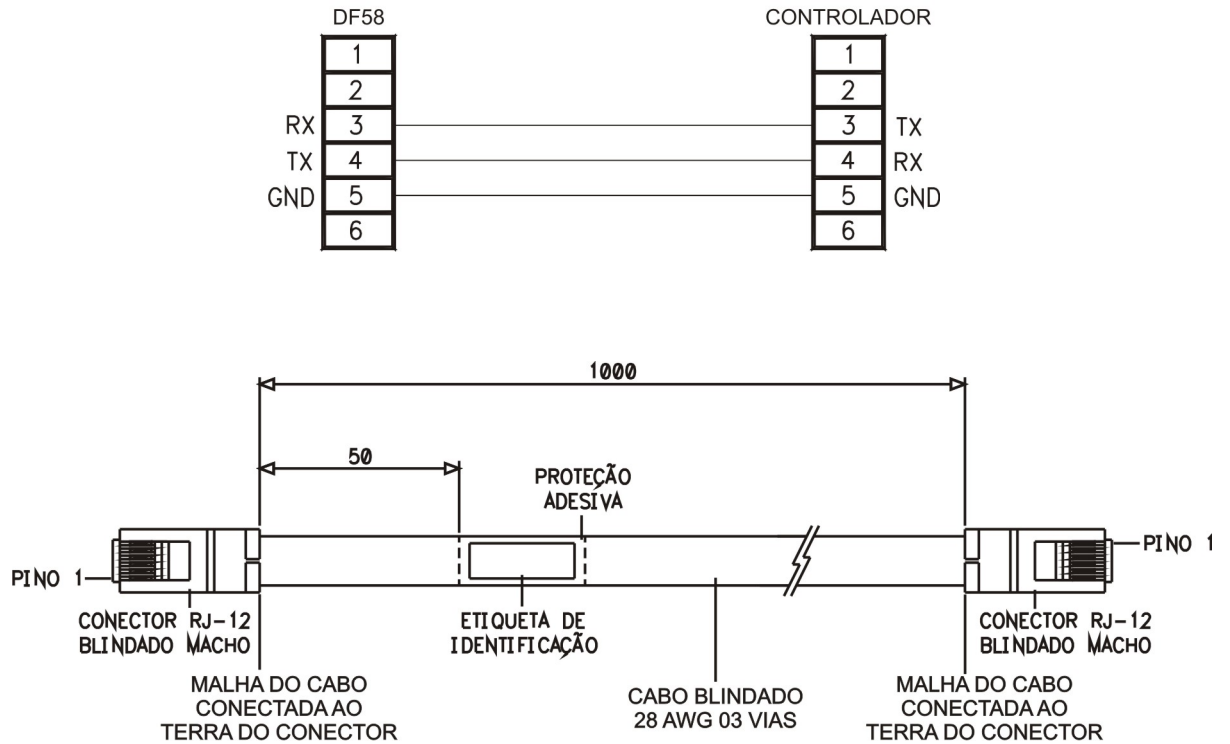
OBS: AS CORES DOS CABOS PODEM VARIAR.  
O IMPORTANTE É A OBEDIÊNCIA DOS PARES DAS CORES CONFORME ESQUEMA DE LIGAÇÕES.

## Especificação do Cabo Serial

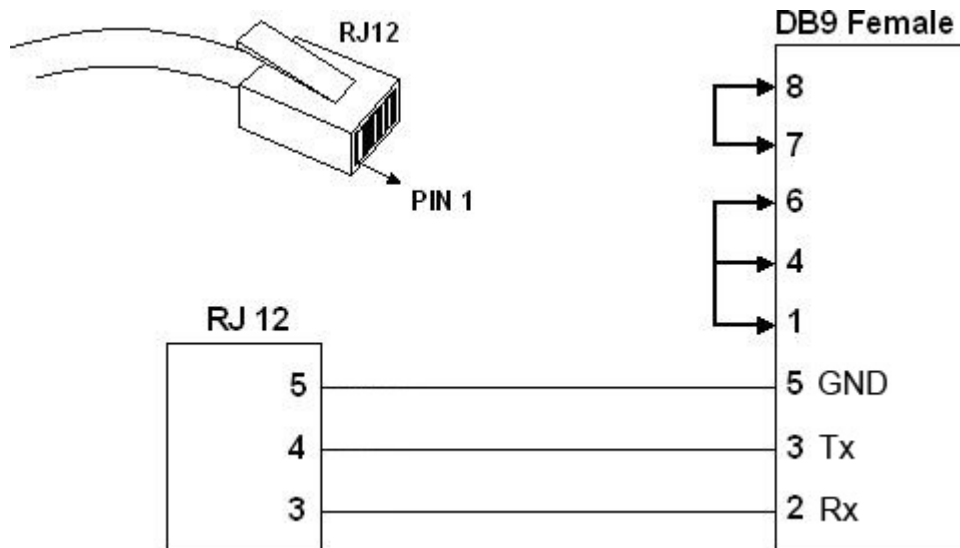
### DF59

Para conectar **os controladores e DF58 (Interface RS232/RS485)** será necessário um cabo **DF59** ou montar um de acordo com o seguinte esquema:

#### ESQUEMA DE LIGAÇÕES



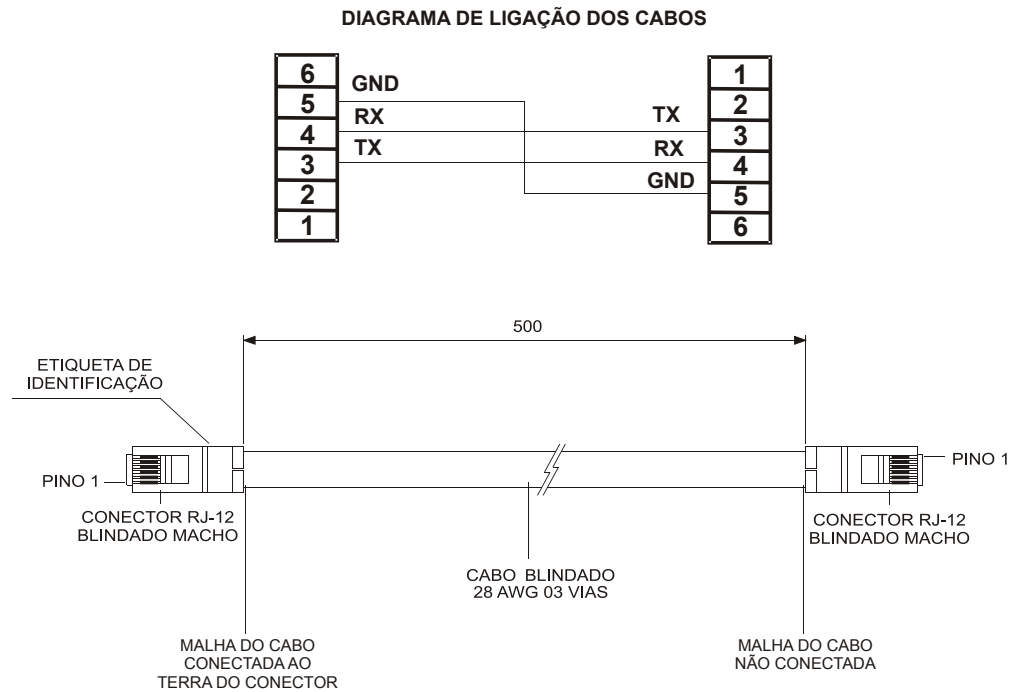
Para montar um cabo serial entre o **controlador e o computador**, siga as instruções seguintes. A figura mostra uma conexão entre RJ12 (usado no controlador) e DB9 fêmea:



Os *jumpers* no lado DB9 são recomendados, mas não necessários, depende da aplicação que está sendo executada no PC.

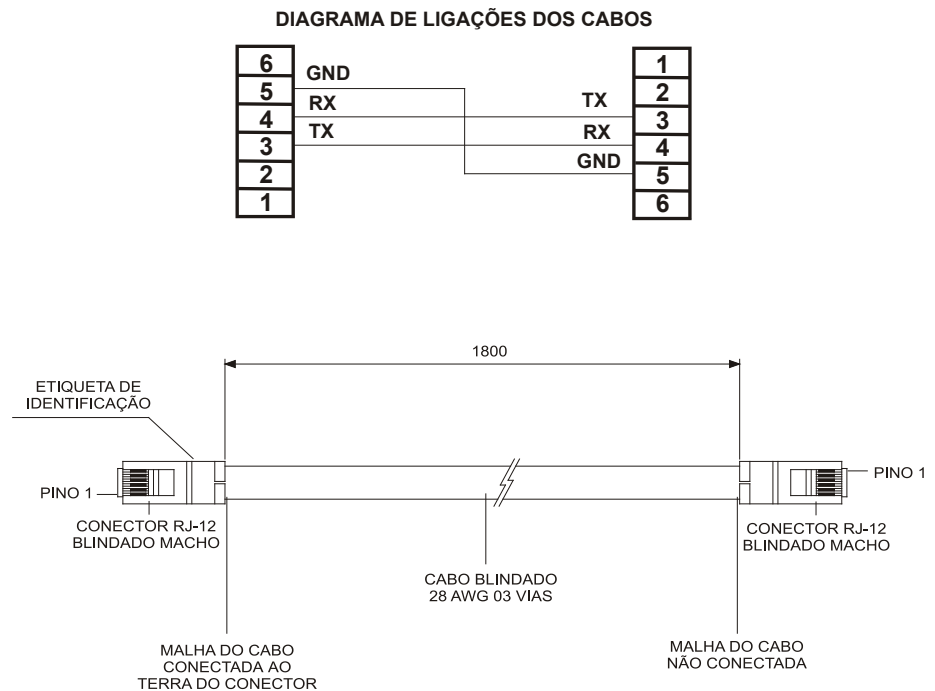
## DF82

O cabo DF82 é utilizado para interligar controladores redundantes. A figura abaixo mostra o esquema de ligação do cabo DF82.



## DF83

O cabo DF83 é utilizado para interligar controladores redundantes. A figura abaixo mostra o esquema de ligação do cabo DF83.



## Cabos para Interligação de Racks e Distribuição de Energia

Dependendo do modelo do rack são necessários tipos diferentes de cabos para interligação entre racks e para distribuição de energia ao longo do barramento IMB. Na tabela abaixo estão os tipos disponíveis de cabos.

Código	Descrição
<b>Base do Sistema – DF1A e DF78</b>	
DF3	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois racks – comprimento 6,5 cm
DF4A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois racks – comprimento 65 cm
DF5A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois racks – comprimento 81,5 cm
DF6A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois racks – comprimento 98 cm
DF7A	<i>Flat cable</i> do AuditFlow para conectar dois racks – comprimento 110 cm
<b>Base do Sistema – DF92 e DF93</b>	
DF90	Cabo de potência IMB
DF101	<i>Flat cable</i> para conexão de racks pelo lado esquerdo – comprimento 70 cm
DF102	<i>Flat cable</i> para conexão de racks pelo lado direito – comprimento 65 cm
DF103	<i>Flat cable</i> para conexão de racks pelo lado direito – comprimento 81 cm
DF104	<i>Flat cable</i> para conexão de racks pelo lado direito – comprimento 98 cm
DF105	<i>Flat cable</i> para conexão de racks pelo lado direito – comprimento 115 cm

Para maiores detalhes sobre a correta instalação dos cabos, por favor, refira-se à seção Hardware.

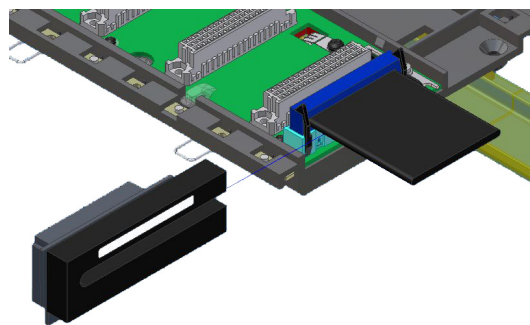
### Flat cables de expansão para a base do sistema com DF92 e DF93.

Esses *flat cables* são usados quando o AuditFlow está expandido em mais de uma fileira de racks (DF92 ou DF93), ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro. Para aterrar a blindagem desses *flat cables*, utilizar bornes de aterramento próximos à conexão dos *flat cables* com os racks.

- DF101 - Flat cable para conexão de racks pelo lado esquerdo**  
 É instalado nos conectores traseiros dos racks da extremidade esquerda de cada fileira de racks, interconectando as fileiras 2-3, 4-5 e 6-7 (se existirem). Para o aterramento pode ser utilizado o borne disponível ao lado de cada DF91. Veja a seção Hardware.
- DF102, DF103, DF104 e DF105 - Flat cables para conexão de racks pelo lado direito**  
 É instalado nos conectores superiores dos racks da extremidade direita de cada fileira de racks, interconectando as fileiras 1-2, 3-4 e 5-6 (se existirem). Veja a seção Hardware.

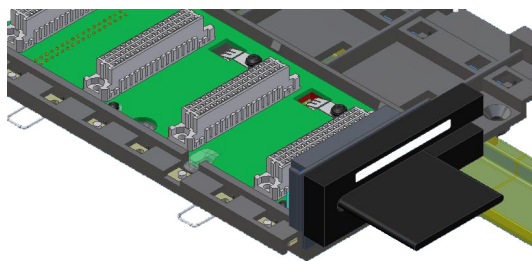
### Protetor de flat cables

Para atender os requisitos de EMC deve ser instalado o protetor contra ESD na conexão dos flat cables à direita. Na figura abaixo é mostrado o protetor de *flat cable* sendo encaixado no conector do cabo.



**Encaixando o protetor de flat cables**

A figura a seguir apresenta o protetor encaixado no conector.



**Protetor de flat cables instalado**

### **Cabo DF90**

A expansão de alimentação deve ser usada quando o AuditFlow está expandido em mais de uma fileira de *racks*, ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro. O DF90 é o cabo de transmissão da potência IMB. Suas características construtivas proporcionam baixa queda de tensão e proteção contra interferência eletromagnética.

O cabo DF90 deve ser ligado somente através do DF91. Não é suportada sua ligação direta nos *racks*, sob risco de danos ao rack. Para mais detalhes veja a seção Hardware.



**Cabo de potência IMB (DF90)**

## Vazão Máxima (Líquido e Gás)

Os totalizadores de período (hora, dia, mês e batelada), bem como os totalizadores não podem ser reiniciados para medição de líquido e gás possuem valor de virada (rollover) de 10.000.000.000.

Valor da virada (rollover)	Vazão média máxima (LV/h, M/h, EN/h)	Vazão instantânea (LV/h) (*)
10 000 000 000	13 440 860	10 000 000 000

(\*) Se a vazão instantânea for superior ao especificado na tabela acima, a totalização será interrompida e indicado no status como "Stop totalization".



## SOLUCIONANDO PROBLEMAS

O **módulo HFC302** disponibiliza alguns recursos de inicialização para solucionar determinados problemas. Estes recursos são dois pequenos botões disponíveis para o usuário, para que ele possa executar algumas ações de *reset* do controlador (maiores detalhes são apresentados na figura a seguir, mostrando os dois pequenos botões localizados nos controladores).

### ATENÇÃO

Qualquer que seja o recurso usado poderá causar um grave impacto no sistema.

Factory Init/Reset

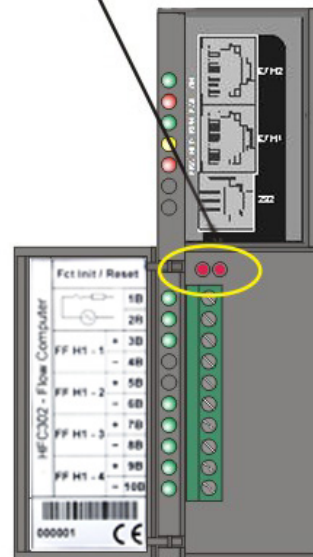


Figura 20.1. – Botões de Reset

A tabela a seguir mostra as opções existentes de *Reset* para o módulo HFC302:

Nome	Procedimento Efetuado nos Botões	Ação Executada pelo Controlador
<b>Reset</b>	Clique o <i>Push-Button</i> da direita.	O controlador executará o <i>Reset</i> levando alguns segundos para a inicialização correta do sistema. Um novo IP será atribuído automaticamente (quando disponível o DHCP Server na rede) ou será mantido o último IP fixo configurado, de acordo com o procedimento efetuado via FBTools e/ou Modo 3. O controlador deverá iniciar em modo de execução (RUN) ou modo HOLD dependendo do último estado antes do <i>Reset</i> .
<b>Modo 1 – Factory Init</b>	Mantenha pressionado o <i>Push-Button</i> da esquerda e, em seguida, clique o <i>Push-Button</i> da direita, checando se o LED FORCE está piscando uma vez a cada segundo. Libere o <i>Push-Button</i> da esquerda e o sistema executará o <i>Reset</i> , apagando as configurações anteriores.	O controlador executará um procedimento de inicialização de fábrica apagando todas as configurações efetuadas pelo Syscon. Um novo IP será atribuído automaticamente (quando disponível o DHCP Server na rede) ou será mantido o último IP fixo configurado, de acordo com o procedimento efetuado via FBTools e/ou Modo 3. O controlador deverá iniciar em modo de execução ( <i>Run</i> ) ou modo HOLD dependendo do último estado antes do <i>Reset</i> .
<b>Modo 2 – Hold</b>	Mantenha pressionado o <i>Push-Button</i> da esquerda e, em seguida, clique o <i>Push-Button</i> da direita duas vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 2 vezes a cada segundo. Libere o <i>Push-Button</i> da esquerda. O sistema executará o <i>Reset</i> e chaveará de modo. Os LEDs poderão ficar em HOLD ou RUN dependendo do modo chaveado.	Com o controlador em HOLD, poderá usar o FBTools Wizard para atualização do <i>firmware</i> ou alteração do endereço IP. Utilize o modo 2 novamente, caso queira retornar para o modo de execução para RUN.
<b>Modo 3 – IP Automatic Assign</b>	Mantenha pressionado o <i>Push-Button</i> da esquerda e, em seguida, clique o <i>Push-Button</i> da direita três vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 3 vezes a cada segundo. Libere o <i>Push-Button</i> da esquerda.	Um novo endereço IP será atribuído automaticamente (se um DHCP Server estiver disponível) ou será atribuído um IP <i>default</i> (192.168.164.100 para a porta 0 e 192.168.165.100 para a porta 1). O controlador deverá iniciar em modo de execução ( <i>Run</i> ) ou modo <i>Hold</i> dependendo do último estado antes do <i>Reset</i> .

#### DICAS

- Uma vez iniciado, qualquer um dos modos (*Factory Init* ou *Modo Hold*) podem ser abortados, mantendo-se pressionado o *Push-Button* da direita e liberando-se o *Push-Button* da esquerda.
- Se o usuário perder a conta do número de vezes que o *Push-Button* da direita foi pressionado, basta verificar o número de vezes que o LED FORCE está piscando a cada segundo. Ele voltará a piscar uma vez por segundo depois do quarto toque, ou seja, a função é rotativa.
- Para “clicar” no *Push-Button* do *Factory Init/Reset* é adequado o uso de algum instrumento pontiagudo (ex. caneta esferográfica).

## Quando Usar os Procedimentos de *Factory Init/Reset*

1. **Como “resetar” o HFC302 sem desligá-lo?**  
Use o procedimento de *Reset*.
2. **O LED HOLD permanece aceso mesmo após um Modo 2 ou tentativa de colocar o HFC302 em RUN através do FBTools.**  
A provável causa é a execução do firmware do HFC302 em outra plataforma de hardware. Se este for o caso, entrar em contato com o suporte técnico da Smar.
3. **O LED ETH1 LNK ou ETH2 LNK não acende, qual o procedimento?**  
Verificar se o cabo foi conectado corretamente ou se o cabo não está rompido. Lembre-se da especificação dos cabos:  
DF54 – Cabo Padrão. Para ser usado em uma rede entre **HFC302** e *Switch/Hub*.  
DF55 – Cabo Cruzado (*Cross*). Para ser usado ponto-a-ponto entre o computador e **HFC302**.

**4. O LED FORCE está piscando, qual o procedimento?**

Use o procedimento de *Reset*. Caso o problema persista, deve-se trocar o módulo fonte de alimentação do *rack* para verificar se o problema é resolvido.

**5. O FBTools não mostra todos os HF302's que estão na sub-rede, qual o procedimento?**

Provavelmente está havendo conflito de endereço IP nessa sub-rede. Para solucionar este tipo de problema deve-se desconectar todos os DFI302s dessa sub-rede e executar o procedimento "Conectando o DFI302 à Sub-Rede" para cada módulo, assegurando que o endereço a ser usado não esteja associado a outro equipamento da rede.

**6. O FBTools não encontra o HFC302, qual o procedimento?**

- Certifique-se de que o procedimento inicial de conexão foi realizado corretamente, ou seja, inicialmente foi colocado o IP *Default* via Modo 3 de *Reset* e o computador foi colocado com IP 192.168.164.101.
- O cabo Ethernet utilizado deve ser DF54 quando usando *Hub* ou *Switch*. Use o cabo DF55 para conexão direta entre computador e HFC302.
- Teste a placa de rede do computador executando o comando *ping* para o IP do próprio computador via *DOS Prompt*.
- Teste a conexão Ethernet executando o comando *ping* para o HFC302.

**7. A licença não é aceita pelo programa Get license, qual o procedimento?**

Siga os procedimentos a seguir:

1. Tente registrar a licença DEMO. No **Get License** há um botão **Use DEMO keys**, caso funcione, o problema deve ser algum erro na digitação da chave.
2. Se ainda assim não funcionar, verifique a existência da variável **SmarOlePath**. Entre em **My Computer → Properties → Advanced Tab → Environment Variables** e verifique se existe uma variável **SmarOlePath**. Caso não exista, execute o programa Interface Setup da pasta de trabalho da Smar e ela será criada.

**OBSERVAÇÃO**

Use somente caracteres que sejam números e traços "-". NÃO use espaços e caracteres símbolos "! @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + ~ < > , . / ? \ | { } [ ] ; :

3. Execute o registro do *servers* novamente. Na pasta de trabalho da Smar (**Program Files\Smar\OleServers**) execute o programa Register.Bat.

4. Caso as opções anteriores tenham falhado, pode-se gerar o arquivo de licença manualmente:

Use um editor de texto ASC (por exemplo, Notepad), pois o arquivo não pode conter caracteres de formatação. O nome de cada arquivo e seu conteúdo são apresentados a seguir:

**Arquivo: Syscon.dat**

SMAR-MaxBlocks-55873-03243-22123-04737-10406

**Arquivo: OleServer.dat**

#PCI OLE Server  
SMAR-OPC\_NBLOCKS8-23105-23216-11827-2196

**Arquivo: DfiOleServer.dat**

#DFI OLE Server  
SMAR-DFIOPC\_NBLOCKS8-19137-32990-37787-24881-12787

As chaves mostradas são para a licença DEMO, as chaves fornecidas pela empresa podem ser usadas.

**8. Não consigo chavear os blocos Modbus para "Auto", mesmo colocando o MODE\_BLK.Target para "Auto" o MODE\_BLK.Actual continua em "O/S".**

Para que os blocos Modbus sejam colocados em "AUTO" é necessário que o MODE\_BLOCK do Bloco *Resource* do DFI302 seja primeiramente, colocado em "AUTO" e que os LOCAL\_MOD\_MAP de cada bloco Modbus sejam diferentes de 255.

**9. Defino um valor diferente de 255 para o LOCAL\_MOD\_MAP de um bloco Modbus, mas ele permanece em 255.**

Dentro de um mesmo tipo de bloco Modbus (MBCM, MBCS, MBSS, MBSM) não podem existir dois blocos com o mesmo **LOCAL\_MOD\_MAP**, sendo que o valor deve estar entre 0 e 15.

**10. Tenta mudar um valor estático de um bloco Modbus, mas o valor não é atualizado.**

Para que um valor estático de um bloco Modbus seja atualizado, primeiramente é necessário que o bloco seja colocado em “O/S”, isto permite que os valores estáticos possam ser mudados.

**11. Após mudar algum valor estático de um bloco e colocar o MODE\_BLK.Target para “AUTO”, o MODE\_BLK.Actual não vai para “AUTO”.**

Se algum parâmetro estático de um bloco Modbus for alterado, o bloco só irá para “AUTO” após realizar o “On\_Apply” no bloco MBCF.

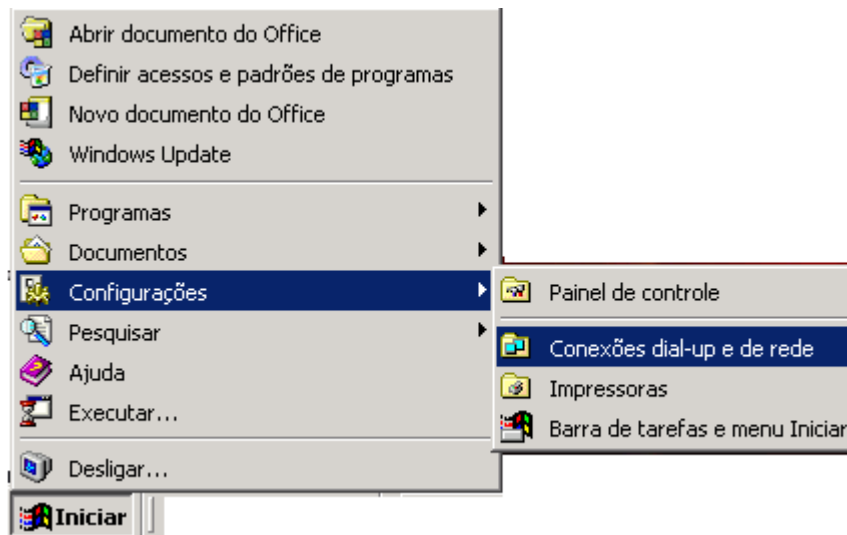
**12. Led de HOLD aceso e o led de FAIL piscando (semelhante ao factory init) após o power up do HFC302.**

Os dados de configuração e relatório podem não ser preservados na queda de energia devido a duas possíveis causas : a) a dip switch 1 na parte traseira do HFC302 está na posição OFF, neste caso mudar para a posição ON; b) a carga da bateria está muito baixa, neste caso proceder a troca da bateria ou módulo.

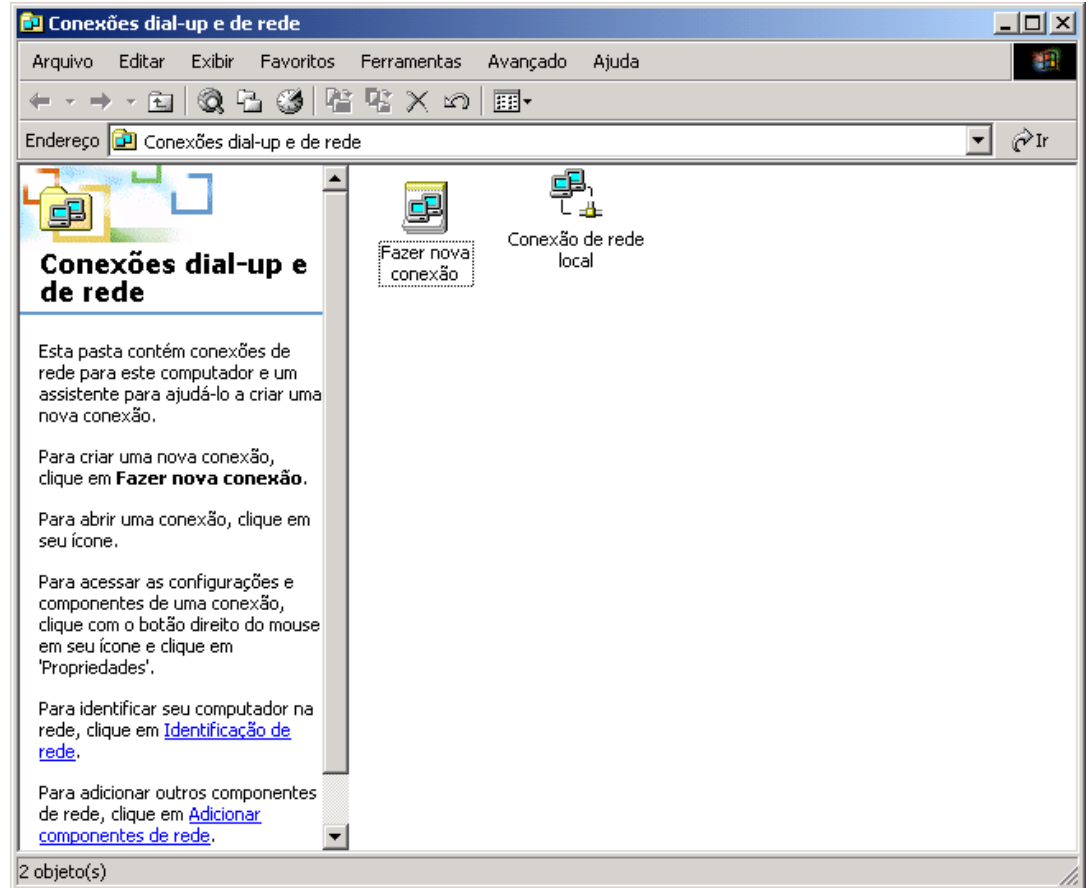
## **Problema de Incompatibilidade na Comunicação entre Computador e o Módulo HFC302 quando usando DF55**

Pode ocorrer uma falha de comunicação entre o computador de vazão HFC302 e o computador quando usando o cabo DF55 (cabo *cross*) com a placa de rede 3COM EtherLink XL10/100 PCI TX NIC (3C905B-TX). Neste caso, a autonegociação poderá falhar e a conexão não será estabelecida. Para solucionar este problema, a placa deve ser configurada a uma taxa fixa de 10 Mbps. Para configurar a placa a esta taxa, siga os passos abaixo:

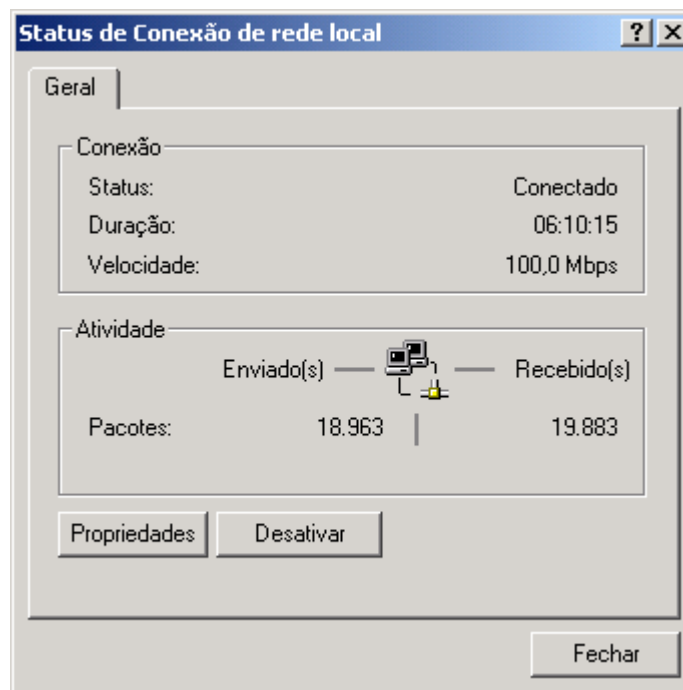
1. Selecione **Iniciar**→**Configurações**→**Conexões dial-up e de rede**. Observe figura abaixo:



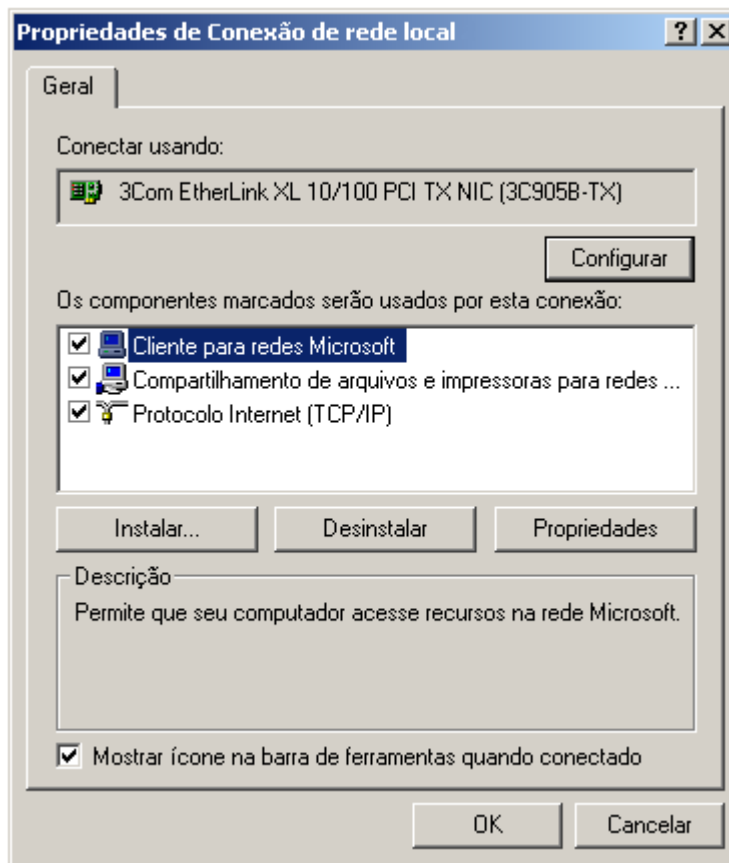
2. A seguinte janela será aberta:



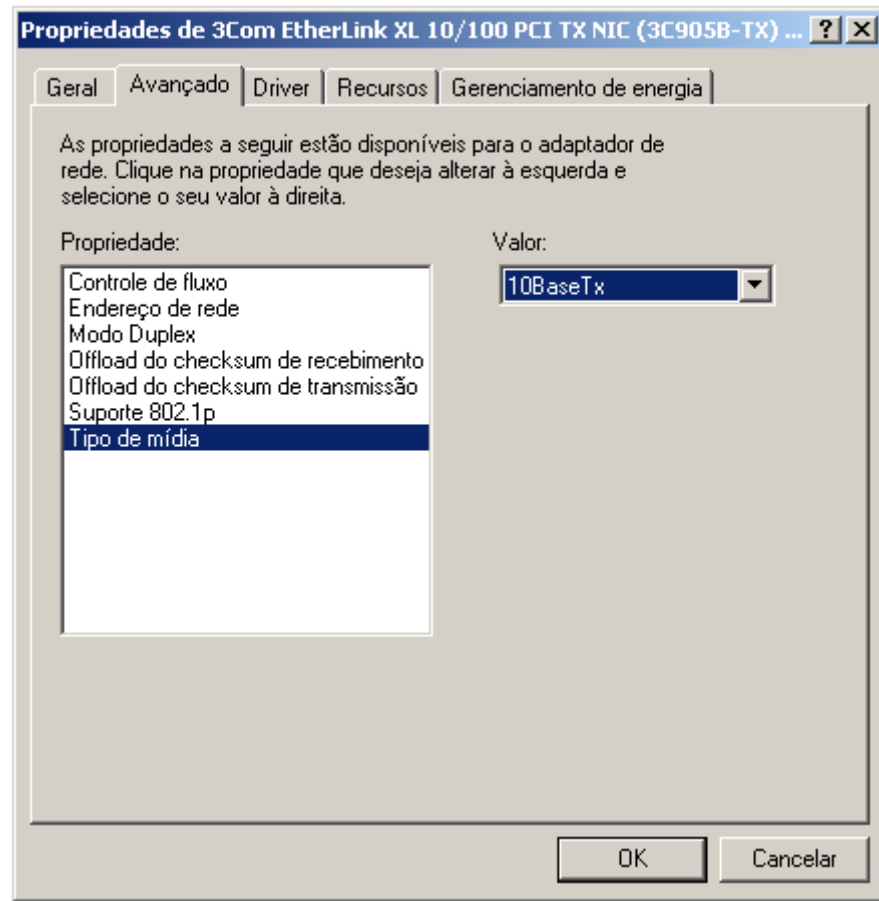
3. Dê um duplo-clique no item **Conexão de rede local**. A seguinte janela será aberta:



4. Clicando no botão **Propriedades**, a janela para configuração da rede será aberta. Em seguida, clique no botão **Configurar**, localizado abaixo do campo que exibe o nome da placa que está sendo usada, para configurar a taxa para a placa. Veja figura abaixo:



5. A janela com as propriedades da placa será aberta. Selecione a aba **Avançado**. No campo à esquerda selecione **Tipo de mídia**. No campo à direita, selecione a opção **10 BaseT** ou a opção **10 BaseT Full Duplex**. Depois clique no botão **OK** para concluir esta configuração.



## Problemas Específicos sobre Medição

### 1. Problema no bloco funcional indicado no parâmetro **BLOCK\_ERR**.

Todos os blocos de medição possuem uma seção “Diagnóstico e Correção de Problemas” antes da tabela de parâmetros, na qual se tem uma indicação precisa das possíveis causas.

### 2. Problemas gerais sobre rastreabilidade e restrição.

Recomenda-se a leitura da seção “Rastreabilidade e Restrição de Acesso” no capítulo 2.

### 3. Indicações de “Override temperature/pressure/density/SW/differential pressure used” no relatório de alarmes e eventos.

Verificar:

- Configuração : se a entrada correspondente está realmente linkada
- Se o equipamento responsável pela medição da variável secundária está alimentado e configurado adequadamente
- Se o problema na entrada do bloco de medição (GT ou LT) se refere à comunicação (Bad: No Communication), então tentar download parcial no transmissor FF correspondente.
- Se o problema na entrada do bloco de medição (GT ou LT) na realidade é informação de diagnóstico detectado pelo próprio transmissor, como: problemas relacionados sensor (faixa, sensor aberto,...) ou configuração (escala, conexão física, ...). Então corrigir o problema do transmissor.

### 4. Indicações de “Flow Computer power down/up” no relatório de alarmes e eventos.

Verificar os seguintes itens:

- Nível de tensão e qualidade da alimentação para a fonte do HFC302
- Cargas ligadas na mesma rede de alimentação : partida de motores, chaveamento de cargas indutivas.
- Novas versões de firmware que podem ter corrigido problemas de reset na CPU, que se manifestam na forma indicada acima.

**5. Problemas relacionados ao HFCView.**

Verificar no capítulo do HFCView a seção “Soluções de Problemas”.

**6. Falha durante o download de configuração.**

Verificar:

- Se foi realizado previamente o logon com direito de acesso nível Administrator.
- Se durante o download de configuração ocorreu qualquer evento como : glitch na rede de alimentação, reset de equipamento da rede Foundation Fieldbus, queda de comunicação na rede ethernet.
- Repetir o donwload se houver qualquer indicação de erro não esperada.

**7. Indicações de “Bad pulse input occurred” no relatório de alarmes e eventos.**

Verificar os seguintes itens:

- Se o módulo entrada de pulso está no rack e slot endereçado pelo parâmetro CHANNEL.
- Verificar a configuração do módulo quanto ao número do rack e slot. Observe também o status do módulo no bloco HC através dos parâmetros MODULE\_STATUS\_Rx\_y.
- Status da alimentação do módulo indicado no led.
- Se for o módulo DF77, verificar o status de varredura do módulo através do LED “IMB”, bem como da própria entrada de pulso.
- Verificar problemas de ruído no cabeamento;

**8. Problemas relacionados à transmissão de pulsos ou proving.**

Verificar as seções de Correção de Problemas no capítulo específico do módulo DF77, bem como no bloco transdutor PIP e LMF.

**9. Indicação de “HFC302 – low voltage battery – occurred” no relatório de alarmes e eventos.**

Rodar o HFCView a fim de ler todos os relatórios na memória do HFC302 e depois providenciar a troca do módulo.

**10. Fora do range do fator de correção.**

Seja para medição de líquido ou gás, qualquer que seja a norma utilizada sempre há um range de aplicabilidade da mesma para cálculo do fator de correção. Consultar os range nos blocos GKD (produtos gasosos) e LKD (produtos líquidos).

**11. Eventos registrados no logger.**

Consultar o capítulo “Rastreabilidade e Diagnóstico” para maiores detalhes.



## INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÃO

O Sistema **AuditFlow-V.7.4** possui Aprovação de Modelo pelo Inmetro para metrologia legal conforme informação a seguir:

Item	Descrição
Órgão certificador	Inmetro
País	Brasil
Tipo de Instrumento	Computador de Vazão
Marca	AuditFlow
Modelo	HFC302-V1
Classe de exatidão	Classe 0.3 para líquidos e classe A para gases
Classe de ambiente mecânico	M2 (loais com níveis significativos ou elevados de vibração e choque transmitidos de máquinas ou veículos pesados, esteiras,...)
Classe de ambiente eletromagnético	E2 (ambiente industrial)
Classe de ambiente climático	H2 (loais fechados sem controle de umidade em plantas de processos industriais)
Portaria Inmetro	N.º 499, de 02 de outubro de 2015
Medição de gás – substância	Gás natural
Medição de gás – medidor de vazão	Placa de orifício, coriolis, turbina e ultrassônico
Medição de líquido – substância	Petróleo cru e derivados, etanol (anidro e hidratado) carburante
Medição de líquido – tipo de medição	Medição fiscal e medição de apropriação

O **AuditFlow-V.7** tem outros certificados de acordo com o seguinte:

Documento	Descrição
TUV Rheinland 016-07-46761730000106-309	Certificado de conteúdo brasileiro para o módulo HFC302.
Declaração CE Label da Smar para AuditFlow V7 fornece a configuração de hardware testada assim como as condições do teste.	Conformidade Europeia

# Apêndice B

<b>smar</b>	<b>FSR - Formulário para Solicitação de Revisão</b>	
	<b>AUDITFLOW</b>	Proposta Nº: _____
<b>DADOS DA EMPRESA</b>		
Empresa: _____		
Unidade/Setor/Departamento: _____		
Nota Fiscal de Remessa: _____		
<b>CONTATO COMERCIAL</b>		
Nome Completo: _____		
Telefone: _____		Fax: _____
Email: _____		
<b>CONTATO TÉCNICO</b>		
Nome Completo: _____		
Telefone: _____		Ramal: _____
Email: _____		
<b>DADOS DO EQUIPAMENTO</b>		
Modelo: _____		
Número de Série: _____		
<b>INFORMAÇÕES DO PROCESSO</b>		
Tipo de processo (Ex. controle de caldeira): _____		
Tempo de Operação: _____		
Data da Falha: _____		
<b>DESCRIÇÃO DA FALHA</b>		
(Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)		
_____		
_____		
_____		
_____		
<b>OBSERVAÇÕES / SUGESTÃO DE SERVIÇO</b>		
_____		
_____		
_____		
<b>DADOS DO EMITENTE</b>		
Empresa: _____		
Contato: _____		
Identificação: _____		
Setor: _____		
Telefone: _____		Ramal: _____
E-mail: _____		Data: ____/____/____

Verifique os dados para emissão de Nota Fiscal no Termo de Garantia disponível em: <http://www.smar.com/brasil/suporte.asp>

