smar - DFI302

MANUAL DO USUÁRIO

Fieldbus Universal Bridge



OUT / 23

DFI302

FOUNDATION™

DFI302MP

smar
NOVA SMAR S/A
www.smar.com.br

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

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* descarregar 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 de *racks* e módulos.

INTRODUÇÃO

O DFI302 é um componente de hardware multifunção integrado ao **SYSTEM302** que incorpora o que há de mais atualizado em hardware e software para gerenciar, monitorar, controlar, manter e operar uma planta industrial. Uma vez instalado, o DFI302 executa a maioria das funções exigidas pelo sistema de controle, resultando em um número reduzido de componentes adicionais.

Estas são algumas características do DFI302:

- Parte integrante do **SYSTEM302**;
- Unidade totalmente integrada com as funções de interface, *linking device*, *bridge*, controlador, *gateway*, fonte de alimentação para Fieldbus e subsistema de E/S distribuído.
- Interoperável com instrumentos e softwares de diferentes fabricantes devido à utilização de padrões abertos como FOUNDATION™ fieldbus e OPC.
- Conecta-se a equipamentos já existentes através de módulos E/S convencionais e comunicação Modbus via RS -232 ou Ethernet.
- Redundância em vários níveis e prevenção à falhas para maior segurança e ininterrupção da operação;
- Arquitetura limpa baseada em tecnologia de componentes.
- Alta capacidade de transferência de dados entre chão de fábrica e rede corporativa.

Estrutura do manual do DFI302

Para obter as informações sobre a plataforma de automação DFI302 de forma mais rápida, o manual do usuário foi separado por assuntos,conforme partes A até M. São elas:

A – Instalação e configuração básica

Nesta parte encontram-se todas as informações básicas e gerais sobre a instalação dos controladores, *racks*, módulos de E/S, configuração de IP, servidores OPC, atualização de firmware, tipos de projetos e informações gerais sobre adição de blocos funcionais e flexíveis.

Aqui também podem ser encontradas informações para solucionar eventuais problemas.

É formada pelas seguintes seções:

- Visão geral
- Instalando
- Configurando
- Configurando os servidores OPC
- Configurando estratégias
- Adicionando blocos funcionais
- Adicionando lógica usando blocos funcionais flexíveis
- Adicionando módulos de E/S
- Instalando *racks* e seus acessórios
- *Troubleshooting*
- Apêndice A (FSR)
- Apêndice B – Diagnóstico por SNMP
- Apêndice C – DF63-RTU

B – Especificações Técnicas

Nesta parte encontram-se todas as especificações técnicas dos componentes de hardware da plataforma DFI302. São eles:

Controladores – DF51, DF62, DF63, DF73, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF100.
Cabos Ethernet, seriais e para interligação de racks.
Fontes de alimentação – DF50, DF49/53, DF52/60, DF56 e DF87
Barreira de segurança intrínseca – DF47-12 e DF47-17
Interfaces – DF58 e DF61

É formada pelas seguintes seções:

- Especificações técnicas para os controladores
- Especificações para os cabos
- Adicionando fontes de alimentação
- Adicionado interfaces

C – Modbus

Nesta parte encontram-se as informações para integrar sistemas que utilizam o protocolo Modbus à plataforma de automação DFI302. É formada pela seguinte seção:

- Adicionando Modbus

D – Plataforma DF51

Nesta parte encontram-se informações para criar uma estratégia de controle e sistemas redundantes que utilizam o DF51 como controlador.

Aqui são encontradas informações sobre arquitetura de um sistema redundante e sua configuração, tanto redundância *hot standby* quanto redundância LAS. É formada pelas seguintes seções:

- Criando uma estratégia fieldbus usando o DF51
- Adicionando redundância ao controlador DF51

E – Plataforma DF65

Nesta parte encontram-se informações sobre o uso do coprocessador lógico DF65 que conectado ao DF51 (controlador da plataforma de automação DFI302) adiciona a este maiores capacidades de controle discreto. A lógica ladder e os blocos funcionais do coprocessador auxiliam e aceleram o controle de um sistema Fieldbus. É formada pela seguinte seção:

- Adicionando configuração lógica usando módulos coprocessadores

F – Configurando estratégias com os controladores HSE/FF

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF62 ou o DF63 como controladores.

É formada pela seguinte seção:

- Criando uma estratégia FOUNDATION fieldbus usando o DF62/DF63

G - Configurando estratégias com os controladores HSE/PROFIBUS

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF73, DF95 ou DF97 como controladores.

O DF73 é o controlador HSE/Profibus-DP com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 1canal Profibus DP.
O DF95 é o controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 2 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.
O DF97 é o controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 4 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.

O arquivo é formado pela seguinte seção:

- Criando uma configuração usando o DF73, DF95 ou DF97

H - Configurando estratégias com os controladores HSE/DeviceNet

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF79 como controlador.

O DF79 é o controlador HSE/DeviceNet com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 1canal DeviceNet.

É formada pela seguinte seção:

- Criando uma configuração DeviceNet usando o DF79

I - Configurando estratégias com os controladores HSE/ASi

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF81 como controlador.

O DF81 é o controlador HSE/AS-i com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 2 canais AS-i.

É formada pela seguinte seção:

- Criando uma configuração AS-i usando o DF81

J - Configurando estratégias com os controladores Modbus

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF89 como controlador.

O DF89 é o controlador HSE/Modbus com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 1 porta RS-232/RS-485 Modbus RTU.

É formada pela seguinte seção:

- Criando uma configuração Modbus usando o DF89

K - Configurando estratégias com os controladores HSE/*Wireless*HART

Nesta parte encontram-se informações para criar estratégias de controle que utilizam o DF100 como controlador.

O DF100 é o controlador HSE/*Wireless*HART™ com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta RS-485 e 1 canal *Wireless*HART.

É formada pela seguinte seção:

- Criando uma estratégia FOUNDATION fieldbus usando o DF100

L – Redundância

De forma a atender aos requisitos de tolerância a falhas, alta disponibilidade e segurança do processo industrial, os controladores DF62, DF63, DF73, DF75 e DF89 trabalham com a estratégia de redundância *Hot Standby.*

Nesta parte serão encontradas informações sobre como instalar e configurar adequadamente o sistema redundante utilizando estes controladores.

É formada pelas seguintes seções:

- Adicionando redundância aos controladores DFI302 HSE

- Adicionando redundância com módulos de entrada e saída redundantes R-Series

M – Módulos de entrada/saída convencionais e redundantes

Existem muitos tipos de módulos de entrada/saída disponíveis para a plataforma de automação DFI302, para atender a uma grande faixa de aplicações na indústria de controle de processo e automação.

Os tipos disponíveis são:
- Entradas e saídas discretas
- Entradas e saídas discretas combinadas
- Entradas pulsadas
- Entradas e saídas analógicas
- Entradas e Saídas HART
- Entradas e Saídas redundantes

O Manual dos Módulos de Entradas e Saídas – Digitais e Analógicas do DFI302 possui todas as informações necessárias. Esta parte do manual pode ser obtida através do download do arquivo MESDAMP.pdf.

N - Interfaces para painéis

Com as interfaces para painéis da Smar é possível eliminar o árduo trabalho de confecção de cabos, fixação de anilhas e montagem de borneiras. Basta encaixar a interface no trilho DIN e conectar o cabo. É fácil e rápido!

As interfaces estão disponíveis com várias funcionalidades que irão atender a sua aplicação. Elas foram projetadas para os módulos de entrada/saída da Smar.

O manual Interfaces para Painéis inclui todas as informações necessárias. Esta parte do manual pode ser obtida através do download do arquivo ITFPANELMP.pdf.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - VISÃO GERAL 1.1
MÓDULOS DISPONÍVEIS PARA O SISTEMA DFI302 ..... 1.2
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS 1.6
ARQUITETURA DISTRIBUÍDA 1.6
ALTA CONFIABILIDADE 1.6
CONFIGURAÇÃO 1.7
SUPERVISÃO 1.7
INTEGRAÇÃO DO SISTEMA 1.7
REDUNDÂNCIA 1.8
EXPANSÍVEL 1.8

SEÇÃO 2 - INSTALANDO 2.1
RACKS, CABOS E ACESSÓRIOS DO SISTEMA DFI302 ..... 2.1
INSTALANDO A BASE DO SISTEMA COM OS RACKS DF92 E DF93 ..... 2.2
INSTALANDO OS RACKS - DF92 E DF93 ..... 2.3
INSTALANDO OS FLAT CABLES DE EXPANSÃO - DF101, DF102, DF103, DF104 E DF105 ..... 2.5
PROTETOR DE *FLAT CABLES* 2.6
INSTALANDO O TERMINADOR NO IMB - DF2 OU DF96 ..... 2.7
EXPANDINDO A ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA - DF90 E DF91 ..... 2.9
RECURSOS DE DIAGNÓSTICO 2.11
INSTALANDO A BASE DO SISTEMA COM OS RACKS DF1A E DF78 ..... 2.13
ENCAIXE DO RACK AO TRILHO DIN 2.14
ADICIONANDO RACKS 2.14
DICAS PARA A MONTAGEM 2.15
MELHORANDO O SINAL DE TERRA DO DFI302 (RACKS DF1A E DF78) 2.15
RACKS NÃO-ADJACENTES 2.15
RACKS ADJACENTES 2.16
INSTALANDO OS MÓDULOS NO RACK 2.17
INSTALANDO O HARDWARE 2.18
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF51 ..... 2.18
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF62 E /OU DF63 ..... 2.20
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF73 ..... 2.22
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF75 ..... 2.25
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF79 ..... 2.27
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF81 ..... 2.29
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF89 ..... 2.32
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF95 ..... 2.34
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF97 ..... 2.36
UTILIZANDO O CONTROLADOR DF100 ..... 2.38
DESENHOS DIMENSIONAIS DOS RACKS DF1A E MÓDULOS 2.56
DESENHOS DIMENSIONAIS DOS RACKS DF93 E MÓDULOS 2.57
DESENHOS DIMENSIONAIS DO DF100 ..... 2.58
INSTALANDO O STUDIO302 ..... 2.59
OBTENDO A LICENÇA PARA OS SERVERS DO DFI302 ..... 2.59

SEÇÃO 3 - CONFIGURANDO 3.1
CONFIGURAÇÃO DO DFI OLESERVER E HSE OLESERVER 3.1
CONECTANDO O DFI302 À SUB-REDE 3.1
ATUALIZANDO O FIRMWARE 3.8
DFI DOWNLOAD CLASSIC 3.8
BATCH DOWNLOAD 3.11
ALTERANDO O ENDEREÇO DE IP 3.16
ALTERANDO O IP DO CONTROLADOR 3.16
CONFIGURANDO RTC 3.22

SEÇÃO 4 - CONFIGURANDO OS SERVIDORES OPC 4.1
INTRODUÇÃO 4.1
ARQUITETURA CLIENTE / SERVIDOR VIA OPC 4.1
CONFORMIDADE OPC 4.1

OLE PARA CONFIGURAÇÃO FIELDBUS (OFC) 4.1
OPC – OLE FOR PROCESS CONTROL 4.2
VISÃO GERAL 4.2
SERVIDORES LOCAIS E SERVIDORES REMOTOS 4.3
CONFIGURAÇÃO MÍNIMA DO DCOM 4.3
EXECUTANDO O DCOMCONFIG.EXE 4.3
CONFIGURANDO AS OPÇÕES GERAIS/PADRÕES 4.4
CONFIGURANDO OS PARÂMETROS DO OPCENUM 4.6
CONFIGURANDO OS PARÂMETROS DO SERVIDOR OPC (HSE OU DFI) 4.10
CONFIGURANDO AS POLÍTICAS DE SEGURANÇA LOCAL 4.10
CONFIGURANDO O *FIREWALL* DO WINDOWS 4.14
DETALHES SOBRE DFI OLE SERVER 4.14
DETALHES SOBRE HSE OLE SERVER 4.15
DETALHES SOBRE A&E OPC SERVER 4.15
DETALHES SOBRE HDA OPC SERVER 4.15
DEFINIÇÃO DE EQUIPAMENTOS HSE 4.16
INFORMAÇÃO PARA CONFIGURAÇÃO DO FIREWALL 4.16
CONFIGURAÇÃO DO SMAROLESERVER.INI 4.16
UPLOAD DE TOPOLOGIA 4.17
APLICAÇÃO SMAR SYSTEM302 SERVERMANAGER 4.18
OTIMIZANDO O ACESSO DO DF51 ÀS SUB-REDES 4.18
HABILITANDO O SINCRONISMO POR SNTP 4.19
HABILITANDO O SINCRONISMO POR SNTP NO DF51 ..... 4.19
HABILITANDO O SINCRONISMO POR SNTP NOS CONTROLADORES DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 E DF100 ..... 4.22

SEÇÃO 5 - CONFIGURANDO ESTRATÉGIAS 5.1
INTRODUÇÃO 5.1
TIPOS DE ÁREAS 5.2
AREA 5.2
HSE AREA 5.3
PREDEFINED AREA 5.4
STRATEGY TEMPLATE 5.5
DEVICE TEMPLATE 5.5
BRIDGE TEMPLATE 5.6
CONTROLLER TEMPLATE 5.6

SEÇÃO 6 - ADICIONANDO BLOCOS FUNCIONAIS 6.1
INTRODUÇÃO 6.1
CRIANDO UM NOVO BLOCO 6.1
RELACIONANDO O BLOCO AO EQUIPAMENTO 6.3

SEÇÃO 7 - ADICIONANDO LÓGICA USANDO BLOCOS FUNCIONAIS FLEXÍVEIS (FFB 1131 – FLEXIBLE FUNCTION BLOCKS) 7.1
INTRODUÇÃO 7.1
ÁREA COM FFB 7.2
OTIMIZANDO AS JANELAS NO SYSCON 7.4
DEFININDO OS PARÂMETROS DO FFB 7.4

SEÇÃO 8 - ADICIONANDO MÓDULOS DE E/S 8.1
INTRODUÇÃO 8.1
PASSOS PARA CONFIGURAR MÓDULOS DE E/S 8.4
RES – RESOURCE BLOCK 8.5
HCT – HARDWARE CONFIGURATION TRANSDUCER 8.5
TEMP – TRANSDUTOR DE TEMPERATURA 8.6
TBH – RIO HART TRANSDUCER BLOCK 8.8
CRIANDO BLOCOS FUNCIONAIS 8.12
CONFIGURAÇÃO DO PARÂMETRO CHANNEL 8.12
FORMATO DE ESPECIFICAÇÃO DE MÓDULO 8.14

SEÇÃO 9 - INSTALANDO RACKS.....9.1
DF1A – RACK COM 4 SLOTS 9.1
DESCRIÇÃO 9.1
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9.1
DF78 - RACK COM 4 SLOTS PARA CPUS REDUNDANTES 9.2
DESCRIÇÃO 9.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9.2
DF93 - RACK COM 4 SLOTS (COM DIAGNÓSTICO) 9.3
DESCRIÇÃO 9.3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9.3
DF92 - RACK COM 4 SLOTS PARA CPUS REDUNDANTES (COM SUPORTE A DIAGNÓSTICO).....9.5
DESCRIÇÃO 9.5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 9.5

SEÇÃO 10 - SOLUCIONANDO PROBLEMAS.....10.1
QUANDO USAR OS PROCEDIMENTOS DE FACTORY INIT/RESET 10.4

SEÇÃO 11 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA OS CONTROLADORES.....11.1
ESPECIFICAÇÕES DO DFI302.....11.1
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF51 .....11.2
CÓDIGO DO PEDIDO..... 11.2
DESCRIÇÃO..... 11.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... 11.2
UTILIZANDO O RELÉ DE FALHA 11.3
JUMPERS EXISTENTES NA PLACA 11.4
CONSIDERAÇÕES SOBRE LIMITES NO FIELDBUS..... 11.4
CONSIDERAÇÕES SOBRE LIMITES NA SUPERVISÃO 11.5
CONSIDERAÇÕES SOBRE LIMITES NO MODBUS 11.5
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF62 .....11.6
CÓDIGO DO PEDIDO..... 11.6
DESCRIÇÃO..... 11.6
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO 11.6
CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION FIELDBUS..... 11.7
CONTROLE DISCRETO..... 11.7
USO DO FLEXIBLE FUNCTION BLOCK..... 11.7
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION..... 11.8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... 11.8
CERTIFICAÇÃO ELÉTRICA..... 11.10
LEDS DE INDICAÇÃO..... 11.11
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF63 .....11.12
CÓDIGO DO PEDIDO..... 11.12
DESCRIÇÃO..... 11.12
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO 11.12
CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION FIELDBUS..... 11.13
CONTROLE DISCRETO..... 11.13
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION..... 11.14
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... 11.14
CERTIFICAÇÃO ELÉTRICA..... 11.17
ATUALIZAÇÃO DE FIRMWARE COM FBTOOLS..... 11.18
LEDS DE INDICAÇÃO..... 11.18
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF73 .....11.19
CÓDIGO DO PEDIDO..... 11.19
DESCRIÇÃO..... 11.19
CARACTERÍSTICAS E LIMITES DO MÓDULO 11.19
CONTROLE CONTÍNUO COM PROFIBUS..... 11.20
CONTROLE DISCRETO..... 11.20
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION..... 11.21
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS..... 11.21
CERTIFICAÇÕES ELÉTRICAS 11.23
LEDS DE INDICAÇÃO..... 11.24
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF75 .....11.26
CÓDIGO DO PEDIDO..... 11.26
DESCRIÇÃO..... 11.26
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO 11.26

CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION™ FIELDBUS 11.27
CONTROLE DISCRETO 11.27
USO DO FLEXIBLE FUNCTION BLOCK 11.27
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.27
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.28
CERTIFICAÇÃO ELÉTRICA 11.29
LEDS DE INDICAÇÃO 11.31
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF79 ..... 11.32
CÓDIGO DO PEDIDO 11.32
DESCRIÇÃO 11.32
CARACTERÍSTICAS E LIMITES DO MÓDULO 11.32
CONTROLE CONTÍNUO COM DEVICENET 11.33
CONTROLE DISCRETO 11.33
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.33
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.33
CERTIFICAÇÕES ELÉTRICAS 11.35
LEDS DE INDICAÇÃO 11.37
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF81 ..... 11.38
CÓDIGO DO PEDIDO 11.38
DESCRIÇÃO 11.38
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO 11.38
CONTROLE CONTÍNUO COM AS-I 11.39
CONTROLE DISCRETO 11.39
USO DO BLOCO FUNCIONAL FLEXÍVEL 11.40
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.40
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.40
CERTIFICAÇÕES ELÉTRICAS 11.42
LEDS DE INDICAÇÃO 11.44
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF89 ..... 11.46
CÓDIGO DO PEDIDO 11.46
DESCRIÇÃO 11.46
CARACTERÍSTICAS E LIMITES PARA O MÓDULO 11.46
CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION FIELDBUS 11.47
CONTROLE DISCRETO 11.47
USO DO FLEXIBLE FUNCTION BLOCK 11.48
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.48
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.48
CERTIFICAÇÃO ELÉTRICA 11.50
LEDS DE INDICAÇÃO 11.51
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF95 ..... 11.52
CÓDIGO DO PEDIDO 11.52
DESCRIÇÃO 11.52
CARACTERÍSTICAS E LIMITES DO MÓDULO 11.52
CONTROLE CONTÍNUO COM PROFIBUS 11.53
CONTROLE DISCRETO 11.53
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.53
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.54
CONECTOR M12 ..... 11.56
LEDS DE INDICAÇÃO 11.57
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF97 ..... 11.59
CÓDIGO DO PEDIDO 11.59
DESCRIÇÃO 11.59
CARACTERÍSTICAS E LIMITES DO MÓDULO 11.59
CONTROLE CONTÍNUO COM PROFIBUS 11.60
CONTROLE DISCRETO 11.60
VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.60
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.61
CONECTOR M12 ..... 11.63
LEDS DE INDICAÇÃO 11.64
ESPECIFICAÇÕES PARA O DF100 ..... 11.66
CÓDIGO DO PEDIDO 11.66
DESCRIÇÃO 11.66
CARACTERÍSTICAS GERAIS E LIMITES 11.67
CONTROLE CONTÍNUO COM FOUNDATION FIELDBUS 11.67
USO DOS BLOCOS FUNCIONAIS E TRANSDUTORES HSE WIO 11.68

VERSÕES DE FIRMWARE E DEVICE REVISION 11.68
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11.68
LEDS DE INDICAÇÃO 11.70
LEDS RELACIONADOS AO GERENTE *WIRELESSHART* 11.71
CONFIGURAÇÕES DE HARDWARE 11.71

SEÇÃO 12 - ESPECIFICAÇÕES PARA OS CABOS 12.1
ESPECIFICAÇÃO DO CABO ETHERNET 12.1
DF54/DF55 ..... 12.1
ESPECIFICAÇÃO DO CABO SERIAL 12.2
DF59 ..... 12.2
DF68 ..... 12.3
DF82 ..... 12.4
DF83 ..... 12.4
CABOS PARA INTERLIGAÇÃO DE RACKS E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA 12.5
FLAT CABLES DE EXPANSÃO PARA A BASE DO SISTEMA COM DF92 E DF93. ..... 12.5
PROTETOR DE *FLAT CABLES* 12.5
CABO DF90 ..... 12.6

SEÇÃO 13 - ADICIONANDO FONTES DE ALIMENTAÇÃO 13.1
INTRODUÇÃO 13.1
DF50 - MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O BACKPLANE (REDUNDANTE) 13.2
DESCRIÇÃO 13.2
INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO 13.2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.3
DF56 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O BACKPLANE (REDUNDANTE) 13.5
DESCRIÇÃO 13.5
CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO 13.5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.6
DF87 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA O BACKPLANE (5A, REDUNDANTE, COM DIAGNÓSTICO) 13.8
DESCRIÇÃO 13.8
CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO 13.8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.9
LEDS DE DIAGNÓSTICO. 13.11
CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA 13.13
POSICIONAMENTO DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO E DOS RACKS 13.14
PARA SISTEMAS QUE UTILIZAM OS RACKS DF92 E DF93, JUNTO COM O DF90 E DF91 ..... 13.14
PARA SISTEMAS QUE UTILIZAM OS RACKS DF78 E DF1A (SISTEMAS LEGADOS) 13.16
DIAGNÓSTICO DE FALHA NO IMB 13.17
CONDIÇÕES QUE PODEM CAUSAR O IMB FAULT STATE 13.17
DF52 / DF60 – MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA FIELDBUS 13.18
DESCRIÇÃO 13.18
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.19
DF53/DF98 – MÓDULO DE IMPEDÂNCIA PARA O FIELDBUS 13.21
DESCRIÇÃO 13.21
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.22
INSTALAÇÃO 13.23
MANUTENÇÃO E DETECÇÃO DE PROBLEMAS 13.23
DF47-12 E DF47-17 – BARREIRAS DE SEGURANÇA INTRÍNSECA 13.24
DESCRIÇÃO 13.24
INSTALAÇÃO 13.24
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13.26
INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES 13.27
APROVAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS 13.30
ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHOS CONTROLADOS 13.33
DF47-12 – BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA PARA FIELDBUS 13.33
DF47-17 - BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA PARA FIELDBUS 13.35

SEÇÃO 14 - ADICIONANDO INTERFACES 14.1
INTRODUÇÃO 14.1
DF58 – INTERFACE RS-232/RS-485 ..... 14.2
DESCRIÇÃO 14.2

AJUSTES DA INTERFACE 14.2
CONECTORES 14.3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 14.3
DF61 – ETHERNET SWITCH 10/100 MBPS 14.4
DESCRIÇÃO 14.4

SEÇÃO 15 - ADICIONANDO MODBUS 15.1
INTRODUÇÃO 15.1
PASSOS PARA CONFIGURAR O MODBUS 15.2
MBCF - DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS DO BLOCO 15.4
MBCS (MODBUS CONTROL SLAVE) – ESCRAVO DE CONTROLE MODBUS 15.6
DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS 15.7
MBSS (MODBUS SUPERVISION SLAVE) – ESCRAVO DE SUPERVISÃO MODBUS 15.11
DESCRIÇÃO DE PARÂMETROS 15.12
TIPO DE DADOS E ESTRUTURAS SUPORTADAS PELO MBSS 15.14
MBCM (MODBUS CONTROL MASTER) – MESTRE DE CONTROLE MODBUS 15.15
DESCRIÇÃO DE PARÂMETROS 15.15
MBSM (MODBUS SUPERVISION MASTER) - MESTRE DE SUPERVISÃO MODBUS 15.21
DESCRIÇÃO DE PARÂMETROS 15.21
ENDEREÇOS MODBUS DO ESCRAVO 15.26
COMANDOS MODBUS 15.27
CONVERSÃO DE ESCALA 15.28
REDUNDÂNCIA E MODBUS 15.29
UTILIZANDO MODBUS CONTROLADORES DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 E DF63-MBS 15.32
DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS 15.32
SOLUCIONANDO PROBLEMAS 15.34

SEÇÃO 16 - CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FIELDBUS USANDO O DF51 ..... 16.1
INTRODUÇÃO 16.1
PROJ_DF51 ..... 16.1
INICIANDO UMA ÁREA 16.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 16.3
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 16.4
ADICIONANDO BRIDGES 16.5
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS FIELDBUS 16.7
ADICIONANDO OS BLOCOS FUNCIONAIS 16.7
CRIANDO NOVAS PROCESS CELLS 16.9
CRIANDO UM CONTROL MODULE (FBAPPLICATION) 16.10
INSERINDO OS BLOCOS NO CONTROL MODULE 16.11
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE 16.12
ADICIONANDO BLOCOS À JANELA STRATEGY 16.13
INTERLIGANDO OS BLOCOS 16.13
FAZENDO A CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS 16.15
OTIMIZANDO A SUPERVISÃO 16.19
TEMPO DE BACKGROUND 16.20
MVC (MULTIPLE VARIABLE CONTAINERS) 16.21
TEMPO DE SUPERVISÃO 16.21
TEMPO DE ATUALIZAÇÃO 16.22
TAXA DE ATUALIZAÇÃO OPC 16.22

SEÇÃO 17 - ADICIONANDO REDUNDÂNCIA AO CONTROLADOR DF51 ..... 17.1
INTRODUÇÃO 17.1
REDUNDÂNCIA HOT STANDBY 17.1
REDUNDÂNCIA LINK ACTIVE SCHEDULER (LAS) 17.2
ARQUITETURA DE UM SISTEMA REDUNDANTE 17.2
PRÉ-REQUISITOS DO SISTEMA 17.3
CONFIGURANDO REDUNDÂNCIA HOT STANDBY 17.3
CONFIGURANDO O SISTEMA PELA PRIMEIRA VEZ 17.5
TROCANDO A CONFIGURAÇÃO 17.6
SUBSTITUIÇÃO DE UM MÓDULO COM FALHA 17.6
CORREÇÃO DE UMA FALHA DE CABO H1 ..... 17.7
ATUALIZAÇÃO DO FIRMWARE SEM INTERRUPÇÃO DO PROCESSO 17.7
ADIÇÃO DE REDUNDÂNCIA EM UM SISTEMA EM OPERAÇÃO 17.7

CONFIGURANDO REDUNDÂNCIA LAS 17.8
CONFIGURANDO O SISTEMA PELA PRIMEIRA VEZ 17.8
SUBSTITUIÇÃO DE UM MÓDULO ACTIVE COM FALHA 17.9
SUBSTITUIÇÃO DE UM MÓDULO BACKUP COM FALHA 17.9
COLOCANDO O SISTEMA EM OPERAÇÃO APÓS UMA FALHA GERAL DE ENERGIA 17.10
CORREÇÃO DE UMA FALHA DE CABO H1 ..... 17.10
ATUALIZAÇÃO DO FIRMWARE SEM INTERRUPÇÃO DO PROCESSO 17.10

SEÇÃO 18 - ADICIONANDO CONFIGURAÇÃO LÓGICA USANDO MÓDULOS COPROCESSADORES 18.1

INTRODUÇÃO 18.1
CONFIGURAÇÃO DO DF65 ..... 18.1
CONFIGURAÇÃO DE COMUNICAÇÃO SERIAL 18.2
CAMADA FÍSICA E TIME OUT 18.2
ALTERANDO AS CONFIGURAÇÕES DE COMUNICAÇÃO DO DF65 ..... 18.3
DOWNLOAD DA CONFIGURAÇÃO LÓGICA 18.3
CONFIGURANDO OS BLOCOS MODBUS NO DF51 ..... 18.4
SUPERVISIONANDO DADOS DO COPROCESSADOR DF65 ATRAVÉS DO BLOCO MBSM 18.4
TROCA DE DADOS ENTRE COPROCESSADOR DF65 E O DF51 ATRAVÉS DO BLOCO MBCM 18.4
EXEMPLO DE COMUNICAÇÃO ENTRE DF51 E DF65 COM LÓGICA LADDER 18.5
RESUMO DE COMO CONFIGURAR A COMUNICAÇÃO E TROCA DE DADOS ENTRE DF65 E DF51 ..... 18.6
DF65 - MÓDULO COPROCESSADOR 18.7
DESCRIÇÃO 18.7
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 18.8
CANAIS DE COMUNICAÇÃO 18.9
BAUD RATE DA COMUNICAÇÃO E ENDEREÇO DO DEVICE 18.11
MODOS DE OPERAÇÃO 18.11
DF65 COM TRÊS CANAIS MODBUS RTU 18.12
DF65 MESTRE EM UM SISTEMA COM E/S REMOTA 18.12
FACTORY INIT 18.12
DF66 - INTERFACE DE COMUNICAÇÃO DE E/S REMOTA 18.13
DESCRIÇÃO 18.13
ADICIONANDO UNIDADE DE E/S REMOTA 18.13
ARQUITETURA DE E/S REMOTA 18.14
AJUSTE DO BAUD RATE E DOS ENDEREÇOS 18.14
DF65R/DF65ER – MÓDULO COPROCESSADOR REDUNDANTE 18.15
INTRODUÇÃO 18.15
TERMINOLOGIA E DESCRIÇÕES INICIAIS 18.15
ARQUITETURA 18.17
SEQUÊNCIA DE POWER UP 18.18
COMUNICAÇÃO COM OS MÓDULOS DE ENTRADA E SAÍDA REMOTA (RIO) 18.20
LEDS PARA INDICAÇÃO DE STATUS 18.20

SEÇÃO 19 - CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FOUNDATION FIELDBUS USANDO O DF62/DF63 ..... 19.1

INTRODUÇÃO 19.1
PROJ_DF62 ..... 19.1
INICIANDO UMA ÁREA 19.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 19.3
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 19.4
ADICIONANDO A BRIDGE 19.4
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS FIELDBUS 19.6
ADICIONANDO OS BLOCOS FUNCIONAIS 19.8
CRIANDO NOVAS PROCESS CELLS 19.10
CRIANDO UM CONTROL MODULE 19.12
INSERINDO BLOCOS NO CONTROL MODULE 19.13
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE 19.14
ADICIONANDO BLOCOS NA JANELA STRATEGY 19.14
INTERLIGANDO OS BLOCOS 19.15
FAZENDO A CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS 19.16
MACROCYLE DO CANAL H1 ..... 19.21
TEMPO DE BACKGROUND 19.21

SEÇÃO 20 - CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO PROFIBUS USANDO O DF73, DF95 OU DF97 ..... 20.1
INTRODUÇÃO 20.1
PROJ_DF73 ..... 20.1
INICIANDO UMA ÁREA 20.4
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 20.5
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 20.6
ADICIONANDO O CONTROLADOR 20.6
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS PROFIBUS 20.8
INSERINDO EQUIPAMENTOS ESCRAVOS NÃO PRESENTES NA LISTA “AVAILABLE DEVICES” 20.10
CONFIGURANDO OS EQUIPAMENTOS PROFIBUS 20.11
MAPEANDO OS PONTOS DE IO PROFIBUS PARA SEREM UTILIZADOS NA LADDER 20.19
MAPEANDO OS PONTOS DE IO PROFIBUS PARA SEREM UTILIZADOS EM BLOCOS FUNCIONAIS 20.24
ADICIONANDO OUTROS BLOCOS FUNCIONAIS 20.27
CRIANDO NOVAS PROCESS CELLS 20.28
CRIANDO UM CONTROL MODULE 20.30
INSERINDO BLOCOS NO CONTROL MODULE 20.31
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE 20.32
ADICIONANDO BLOCOS NA JANELA STRATEGY 20.33
INTERLIGANDO OS BLOCOS 20.33
FAZENDO A CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS 20.34
COMISSIONAMENTO E DOWNLOAD DA CONFIGURAÇÃO PARA O CONTROLADOR 20.38
PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO DO SYSTEM302 ..... 20.40
TEMPOS DA REDE PROFIBUS 20.41
VALORES DEFAULT DA NORMA PROFIBUS 20.43
VALORES RECOMENDADOS 20.44
VALORES REQUERIDOS QUANDO HÁ USO DE EQUIPAMENTOS DE OUTROS FABRICANTES 20.44
DIAGNÓSTICOS DA REDE 20.45
DIAGNÓSTICO DA REDE USANDO O NETWORK CONFIGURATOR 20.45
DIAGNÓSTICO ESTENDIDO NO NETWORK CONFIGURATOR 20.48

SEÇÃO 21 - CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO DEVICENET USANDO O DF79 ..... 21.1
INTRODUÇÃO 21.1
PROJ_DF79 ..... 21.1
INICIANDO UMA ÁREA 21.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 21.3
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 21.4
ADICIONANDO O CONTROLADOR 21.4
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS DEVICENET 21.6
INSERINDO EQUIPAMENTOS ESCRAVOS NÃO PRESENTES NA LISTA “AVAILABLE DEVICES” 21.8
CONFIGURANDO OS EQUIPAMENTOS DEVICENET 21.9
MAPEANDO OS PONTOS DE E/S DEVICENET PARA SEREM UTILIZADOS NA LADDER 21.15
MAPEANDO OS PONTOS DE E/S DEVICENET PARA SEREM UTILIZADOS EM BLOCOS FUNCIONAIS 21.19
ADICIONANDO OUTROS BLOCOS FUNCIONAIS 21.23
CRIANDO NOVOS PROCESS CELLS 21.24
CRIANDO UM CONTROL MODULE 21.26
INSERINDO BLOCOS NO CONTROL MODULE 21.27
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE 21.28
ADICIONANDO BLOCOS NA JANELA STRATEGY 21.28
INTERLIGANDO OS BLOCOS 21.29
FAZENDO A CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS 21.30
COMISSIONAMENTO E DOWNLOAD DA CONFIGURAÇÃO PARA O CONTROLADOR 21.33
PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO DO SYSTEM302 ..... 21.35
TÓPICOS AVANÇADOS DO DEVICENET 21.36
CONFIGURAÇÃO DE “MENSAGENS DE E/S” NO NETWORK CONFIGURATOR 21.36
COMUNICAÇÃO ONLINE DO NETWORK CONFIGURATOR COM O CONTROLADOR 21.37
CONFIGURAÇÃO DE MENSAGEM EXPLÍCITA 21.39
LEITURA/ESCRITA ONLINE DE PARÂMETROS DO ESCRAVO 21.40
MUDANÇA DE ENDEREÇO VIA SOFTWARE 21.41
HABILITANDO E DESABILITANDO UM EQUIPAMENTO DA CONFIGURAÇÃO 21.42
DIAGNÓSTICO DA REDE DEVICENET 21.44
DIAGNÓSTICO DA REDE USANDO O NETWORK CONFIGURATOR 21.44
ERROS MAIS COMUNS DE COMISSIONAMENTO 21.56
O AUTO-DETECTED DEVICES 21.58
DIAGNÓSTICO DOS EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DOS LEDS DOS EQUIPAMENTOS 21.59

DIAGNÓSTICO ATRAVÉS DO BLOCO TRANSDUCER 21.60
BLOCOS ESPECÍFICOS DO CONTROLADOR DEVICENET 21.64
DEVICENET COMMUNICATION TRANSDUCER 21.64

SEÇÃO 22 - CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO AS-I USANDO O DF81 ..... 22.1
INTRODUÇÃO 22.1
PROJ_DF81 ..... 22.1
INICIANDO UMA ÁREA 22.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 22.4
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 22.5
ADICIONANDO O CONTROLADOR 22.5
ADICIONANDO EQUIPAMENTOS AS-I 22.6
INSERINDO EQUIPAMENTOS NA TOPOLOGIA 22.9
REALIZANDO O *UPLOAD* DE EQUIPAMENTOS DETECTADOS 22.11
INSERINDO NOVOS EQUIPAMENTOS AS-I NA LISTA PADRÃO 22.13
CONFIGURANDO OS EQUIPAMENTOS AS-I 22.13
MAPEANDO OS PONTOS DE IO AS-I PARA SEREM UTILIZADOS NA LADDER 22.15
DIAGNÓSTICOS DA REDE 22.19
DIAGNÓSTICO DA REDE USANDO O NETWORK CONFIGURATION TOOL 22.19
DIAGNÓSTICO DA REDE USANDO O BLOCO *TRANSDUCER* DE COMUNICAÇÃO 22.21
DIAGNÓSTICO DA REDE USANDO OS LEDS DO CONTROLADOR 22.22
BLOCOS ESPECÍFICOS DO CONTROLADOR AS-I 22.23
AS-I COMMUNICATION TRANSDUCER 22.23

SEÇÃO 23 - CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO MODBUS USANDO O DF89 ..... 23.1
INTRODUÇÃO 23.1
CRIANDO UMA ÁREA BÁSICA 23.2
CONFIGURAÇÃO DO DF89 COMO MESTRE MODBUS SERIAL 23.6
CONFIGURAÇÃO DA REDE MODBUS 23.7
CONFIGURANDO OS EQUIPAMENTOS MODBUS 23.8
EDITANDO AS PROPRIEDADES DO EQUIPAMENTO 23.9
ADICIONANDO COMANDOS AO EQUIPAMENTO 23.10
MAPEAMENTO DOS PONTOS MODBUS PARA LÓGICA DO SYSTEM302 ..... 23.12
CONFIGURAÇÃO DO DF89 COMO MESTRE MODBUS TCP 23.15
CONFIGURANDO OS EQUIPAMENTOS MODBUS 23.15
EDITANDO AS PROPRIEDADES E OS COMANDOS DO EQUIPAMENTO 23.16
FAZENDO LÓGICA COM OS PONTOS DE E/S MODBUS 23.17
MAPEANDO OS PONTOS MODBUS PARA SEREM UTILIZADOS NA LADDER 23.17
MAPEANDO OS PONTOS MODBUS PARA SEREM UTILIZADOS EM BLOCOS FUNCIONAIS 23.19
COMISSIONAMENTO E DOWNLOAD DA CONFIGURAÇÃO PARA O CONTROLADOR 23.20
CONFIGURAÇÃO DO DF89 COMO ESCRAVO MODBUS 23.22
CONFIGURAÇÃO DO DF89 SOMENTE COMO BYPASS MODBUS 23.24
TÓPICOS AVANÇADOS DO MODBUS 23.24
TIPOS DE DADOS SUPORTADOS 23.25
SUPERVISÃO E CONTROLE USANDO DF89 ..... 23.26
TEMPO DE *SCAN* ENTRE COMANDOS 23.27
OTIMIZAÇÃO DE COMANDOS 23.27
HABILITANDO E DESABILITANDO UM EQUIPAMENTO DA CONFIGURAÇÃO 23.27
COMUNICAÇÃO ONLINE DO NETWORK CONFIGURATOR COM O CONTROLADOR 23.28
PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO DO SYSTEM302 ..... 23.29
PARÂMETROS DO SMAR NETWORK CONFIGURATOR 23.30
PARÂMETROS DO CANAL SERIAL 23.30
PARÂMETROS DO CANAL TCP 23.30
PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO SERIAL 23.31
PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO TCP 23.31
PARÂMETROS DOS COMANDOS DO EQUIPAMENTO (SERIAL OU TCP) 23.32
BLOCOS ESPECÍFICOS DO CONTROLADOR DF89 ..... 23.33
MODBUS COMMUNICATION TRANSDUCER 23.33
MODBUS SLAVE CONFIGURATION 23.35
REDUNDÂNCIA E MODBUS 23.36

SEÇÃO 24 - CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FOUNDATION FIELDBUS USANDO O DF100 ..... 24.1
INTRODUÇÃO 24.1
PROJ_DF100 ..... 24.1
INICIANDO UMA ÁREA 24.2
PROJETO DA PLANTA FÍSICA 24.3
ORGANIZANDO A JANELA DO FIELDBUS 24.4
ADICIONANDO O CONTROLADOR 24.4
ADICIONANDO TRANSDUTORES E BLOCOS FUNCIONAIS HSE WIO 24.6
ADICIONANDO BLOCOS FUNCIONAIS CONVENCIONAIS 24.14
CRIANDO NOVAS PROCESS CELLS 24.15
CRIANDO UM CONTROL MODULE 24.17
INSERINDO BLOCOS NO CONTROL MODULE 24.18
CONFIGURANDO A ESTRATÉGIA DE CONTROLE 24.19
ADICIONANDO BLOCOS NA JANELA STRATEGY 24.19
INTERLIGANDO OS BLOCOS 24.20
FAZENDO A CARACTERIZAÇÃO DOS BLOCOS 24.21
BLOCOS CONVENCIONAIS DO DF100 ..... 24.23
BLOCOS ESPECÍFICOS DO DF100 ..... 24.24
SUPORTE AO PROTOCOLO MODBUS 24.25
CARACTERÍSTICAS SUPORTADAS 24.25
MAPEAMENTO NATIVO 24.25
MODBUS CENÁRIO COMBINADO 24.29

SEÇÃO 25 - ADICIONANDO REDUNDÂNCIA AOS CONTROLADORES DFI302 HSE 25.1
INTRODUÇÃO 25.1
REDUNDÂNCIA *HOT STANDBY* 25.1
PREPARANDO UM SISTEMA REDUNDANTE 25.2
ARQUITETURAS DE REDE ETHERNET 25.2
CONFIGURANDO O SYSTEM302 SERVERMANAGER E O SYSCON 25.5
CANAIS DE SINCRONISMO 25.6
CANAIS FOUNDATION FIELDBUS H1 ..... 25.7
ACESSO AO BARRAMENTO DE E/S 25.7
FUNCIONAMENTO DA REDUNDÂNCIA HOT STANDBY 25.8
INICIALIZAÇÃO DA REDUNDÂNCIA 25.8
TRANSPARÊNCIA OPERACIONAL 25.9
CONDIÇÕES QUE LEVAM A UM *SWITCH OVER* 25.9
COMPORTAMENTO DO LED *STANDBY* 25.11
PROCEDIMENTOS PARA A REDUNDÂNCIA HOT STANDBY 25.12
CONFIGURANDO UM SISTEMA REDUNDANTE PELA PRIMEIRA VEZ 25.12
TROCANDO A CONFIGURAÇÃO 25.13
SUBSTITUIÇÃO DE UM MÓDULO CONTROLADOR COM FALHA 25.13
ADICIONANDO CONTROLADORES REDUNDANTES A UM SISTEMA NÃO- REDUNDANTE 25.14
ATUALIZAÇÃO DO *FIRMWARE* SEM INTERRUPÇÃO DO PROCESSO 25.14
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 25.14

SEÇÃO 26 - ADICIONANDO REDUNDÂNCIA COM MÓDULOS DE E/S REDUNDANTES 26.1
INTRODUÇÃO 26.1
R-SERIES – CÓDIGOS DE PEDIDO 26.1
VISÃO GERAL DO SISTEMA DE E/S REDUNDANTE R-SERIES 26.2
ADICIONANDO OS MÓDULOS DE E/S R-SERIES A UM SISTEMA REDUNDANTE 26.4
INICIANDO UMA ÁREA 26.4
CRIANDO UMA LÓGICA A PARTIR DO BLOCO FFB 26.6
CONFIGURANDO O HARDWARE NO LOGICVIEW FOR FFB 26.7
DIAGNÓSTICO POR SNMP 26.9

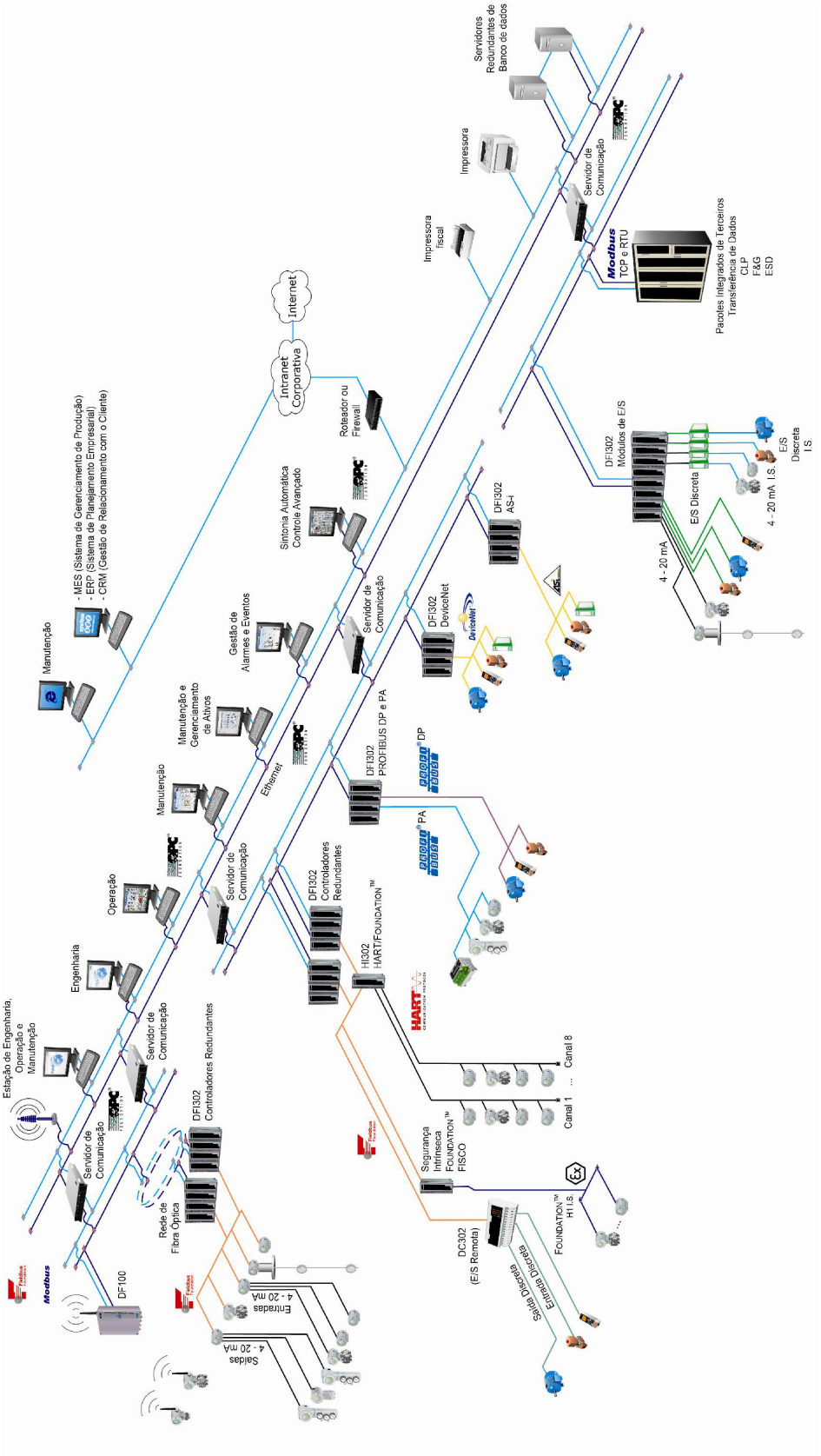
ANEXO A - FSR - FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE REVISÃO A.1

APÊNDICE B - DIAGNÓSTICO POR SNMP B.1
INTRODUÇÃO B.1
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO B.1
INTEGRAÇÃO E SEGURANÇA DA REDE B.2
VISÃO GERAL DOS RECURSOS DE DIAGNÓSTICO PARA OS CONTROLADORES DFI302 ..... B.3
GRUPOS DE DIAGNÓSTICO COMUNS A TODOS OS CONTROLADORES B.3

INFORMAÇÕES GERAIS DOS CONTROLADORES B.3
DIAGNÓSTICO/STATUS DAS PORTAS ETHERNET B.3
DIAGNÓSTICO/STATUS DA PORTA SERIAL B.4
GRUPOS DE DIAGNÓSTICO ESPECÍFICOS B.4
DIAGNÓSTICO/STATUS DA REDUNDÂNCIA DE CONTROLADOR (DF62, DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 E DF97) B.4
DIAGNÓSTICO/STATUS DAS PORTAS FOUNDATION H1 (DF62 E DF63) B.6
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MÓDULOS E/S REDUNDANTES (DF62, DF63 E DF75) B.6
DETALHAMENTO DOS BITS DE STATUS PARA MÓDULOS E/S REDUNDANTES B.7
DIAGNÓSTICO/STATUS DAS FONTES DF87 E RACKS DF93 (DF62, DF63 E DF75) B.9
ITENS SNMP - INFORMAÇÕES ADICIONAIS B.9
STATUS DA BATERIA B.9
REDUNDÂNCIA B.9
FIELDBUS B.10

APÊNDICE C – DF63-RTU C.1
INTRODUÇÃO C.1
CONFIGURANDO RTUS C.1
BLOCOS DNP3 ..... C.3
DNPCF – BLOCO DE CONFIGURAÇÃO C.3
DNPCS – DNP CONTROLE DE ESCRAVO C.10

VISÃO GERAL


Servidores Redundantes de Banco de dados
Impressora
Impressora fiscal
Servidor de Comunicação
Modbus TCP e RTU
Pacotes Integrados de Terceiros Transferência de Dados CLP F&G ESD
Internet
Intranet Corporativa
Roteador ou Firewall
Sintonia Automática Controle Avançado
DF1302 Módulos de E/S
E/S Discreta
4 - 20 mA I.S.
E/S Discreta I.S.
4 - 20 mA
DF1302 AS-i
DF1302 DeviceNet
Servidor de Comunicação
Gestão de Alarmes e Eventos
Manutenção e Gerenciamento de Ativos
Manutenção
- MES (Sistema de Gerenciamento de Produção)
- ERP (Sistema de Planejamento Empresarial)
- CRM (Gestão de Relacionamento com o Cliente)
Manutenção
Ethernet
DF1302 PROFIBUS DP e PA
DP
PA
Operação
Servidor de Comunicação
DF1302 Controladores Redundantes
HI302 HART/FOUNDATION™
Engenharia
Estação de Engenharia, Operação e Manutenção
Servidor de Comunicação
Servidor de Comunicação
DF1302 Controladores Redundantes
Canal 8
...
Canal 1
Segurança Intrínseca FOUNDATION™ FISCO
Rede de Fibra Óptica
DF100
Entradas 4 - 20 mA
Saídas 4 - 20 mA
DC302 (E/S Remota)
Saída Discreta
Entrada Discreta
FOUNDATION™ H1 I.S.

Módulos Disponíveis para o Sistema DFI302

CONTROLADORES	
Código	**Descrição**
DF51	CPU DFI 1x10 Mbps, 4xH1
DF62	Controlador HSE/ FOUNDATION fieldbus
DF63	Controlador HSE/ FOUNDATION fieldbus
DF65	Coprocessador lógico
DF65R	Coprocessador lógico redundante
DF65E	Coprocessador lógico 52 kbytes
DF65ER	Coprocessador lógico redundante 52 kbytes
DF73	Controlador HSE/Profibus-DP
DF75	Controlador HSE
DF79	Controlador HSE/ DeviceNet
DF81	Controlador HSE/AS-i
DF89	Controlador HSE/Modbus
DF95	Controlador HSE/Profibus com 2 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP
DF97	Controlador HSE/Profibus com 4 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP
DF99[1]	Controlador HSE/WirelessHART para rack
DF100	Controlador HSE/WirelessHART

MÓDULOS DE E/S	
Código	**Descrição**
DF11	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 24 Vdc - Dreno
DF12	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 48 Vdc – Dreno
DF13	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 60 Vdc – Dreno
DF14	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 125 Vdc – Dreno
DF15	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 24 Vdc – Fonte
DF16	2 Grupos de 4 Entradas Digitais de 120 Vac
DF17	2 Grupos de 4 Entradas Digitais de 240 Vac
DF18	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 120 Vac
DF19	2 Grupos de 8 Entradas Digitais de 240 Vac
DF20	1 Grupo de 8 Chaves Botão
DF21	1 Grupo de 16 Saídas Digitais de 24 Vdc - Dreno
DF22	2 Grupos de 8 Saídas Digitais de 24 Vdc - Fonte
DF23	2 Grupos de 4 Saídas Digitais de 120/240 Vac - Triac
DF24	2 Grupos de 8 Saídas Digitais de 120/240 Vac - Triac
DF25	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA
DF26	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF
DF27	1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NF
DF28	2 Grupos de 8 Saídas a Relé NA sem proteção RC
DF29	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA sem proteção RC
DF30	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF sem proteção RC
DF31	1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NF sem proteção RC
DF32	1 Grupo de 8 Entradas de 24 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA
DF33	1 Grupo de 8 Entradas de 48 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA
DF34	1 Grupo de 8 Entradas de 60 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NA
DF35	1 Grupo de 8 Entradas de 24 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NF
DF36	1 Grupo de 8 Entradas de 48 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NF
DF37	1 Grupo de 8 Entradas de 60 Vdc e 1 Grupo de 4 Saídas a Relé NF
DF38	1 Grupo de 8 Entradas de 24 Vdc e 1 Grupo de 2 Saídas a Relé NA e 2 Saídas a Relé NF
DF39	1 Grupo de 8 Entradas de 48 Vdc e 1 Grupo de 2 Saídas a Relé NA e 2 Saídas a Relé NF
DF40	1 Grupo de 8 Entradas de 60 Vdc e 1 Grupo de 2 Saídas a Relé NA e 2 Saídas a Relé NF
DF41	2 Grupos de 8 Entradas de Pulso 24 Vdc de Baixa Frequência (0 - 100 Hz)
DF42	2 Grupos de 8 Entradas de Pulso 24 Vdc de Alta Frequência (0 - 10 KHz)
DF44	1 Grupo de 8 Entradas Analógicas de Tensão/Corrente com Resistores Shunt Internos
DF45	1 Grupo de 8 Entradas de Sinais de Baixo Nível para TC, RTD, mV e Ohm
DF46	1 Grupo de 4 Saídas Analógicas de Tensão / Corrente
DF57	1 Grupo de 8 Entradas Analógicas Diferenciais de Tensão/Corrente com Resistores *Shunt* Internos
DF67	2 Grupos de 8 Entradas de Pulso AC de Alta Frequência (0 - 10 KHz)

[1] O DF99 é um controlador HSE/WirelessHART especialmente projetado para montagem em rack. Diferentemente do DF100, ele pode acessar módulos de E/S. Para maiores informações, consulte-nos.

DF69	2 Grupos de 8 Saídas a Relé NA
DF71	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NA sem proteção RC - Máx 10 mA
DF72	2 Grupos de 4 Saídas a Relé NF sem proteção RC - Máx 10 mA
DF116	8 entradas analógicas com interface HART mestre (4-20mA)
DF117	8 saídas analógicas com interface HART mestre (4-20mA)

CABOS	
Código	**Descrição**
DF3	*Flat cable* do DFI para conectar dois *racks* – comprimento 6,5 cm
DF4A	*Flat cable* do DFI para conectar dois *racks* – comprimento 65 cm
DF5A	*Flat cable* do DFI para conectar dois *racks* – comprimento 81,5 cm
DF6A	*Flat cable* do DFI para conectar dois *racks* – comprimento 98 cm
DF7A	*Flat cable* do DFI para conectar dois *racks* – comprimento 110 cm
DF54	Cabo par trançado 100 Base-TX
DF55	Cabo par trançado 100 Base-TX – *cross cable* – comprimento 2m
DF59	Cabo RJ12 usado para conectar DF51 e DF58
DF68	Cabo para interconexão de CPUs redundantes
DF76	Cabo de interligação entre co-processadores
DF82	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – comprimento 500 mm
DF83	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – comprimento 1800 mm
DF90	Cabo de potência IMB
DF101	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado esquerdo – 70 cm
DF102	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – 65 cm
DF103	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – 81 cm
DF104	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – 98 cm
DF105	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – 115 cm

FONTES DE ALIMENTAÇÃO	
Código	**Descrição**
DF50	Módulo de Alimentação do DFI
DF52	Fonte de alimentação para fieldbus 90-264 Vac
DF56	Fonte para *Backplane* – Entrada 20 a 30 Vdc
DF60	Fonte de alimentação para fieldbus 20-30 Vdc
DF87	Fonte de alimentação para o *Backplane* 20–30 Vdc, 5 A, redundante, com diagnóstico

BARREIRAS E IMPEDÂNCIAS PARA FONTE DE ALIMENTAÇÃO	
Código	**Descrição**
DF47-12 DF47-17	Barreira de segurança intrínseca para FOUNDATION fieldbus
DF53	Impedância para fieldbus com 4 portas
DF98	Fonte de impedância com alta capacidade de corrente para fieldbus

INTERFACES	
Código	**Descrição**
DF58	Interface EIA-232/ EIA-485
DF61	Ethernet *Switch* 10/100 Mbps
DF66	Interface de comunicação remota de E/S para DF65
DF66E	Interface de comunicação remota de E/S para DF65E

RACKS E ACESSÓRIOS	
Código	**Descrição**
DF0	Módulo cego do DFI para preencher *slots* vazios
DF1A	*Rack* do DFI com 4 *slots* – suporta *flat cable* blindado
DF2	Terminador para *racks* – lado direito
DF9	Suporte individual para um módulo
DF78	*Rack* do DFI com 4 *slots* – possui *Hot Swap* de CPUs e acesso E/S redundante
DF84	Estabilizador de partida para IMB
DF91	Adaptador lateral
DF92	*Rack* com 4 *slots* para CPUs redundantes, suporte para *Hot Swap* e diagnóstico
DF93	*Rack* com 4 *slots*, com diagnóstico
DF96	Terminador para *racks* - lado esquerdo

INTERFACES PARA MÓDULOS DE E/S 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 do DFI302 e interfaces ITF comprimento 1,0 m.
ITF - C-15	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 1,5 m.
ITF - C-20	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 2,0 m.
ITF - C-25	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 2,5 m.
ITF - C-30	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 3,0 m.
ITF - C-35	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 3,5 m.
ITF - C-40	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 4,0 m.
ITF - C-45	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 4,5 m.
ITF - C-50	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 5,0 m.

R-SERIES RACKS E ACESSÓRIOS	
Código	**Descrição**
DF106	Rack Mestre - 6 slots para redundância de E/S
DF110 -1	Rack Escravo - 10 slots para redundância de E/S - Blocos terminais (borneiras)
DF110 -2	Rack Escravo - 10 slots para redundância de E/S – Cabeamento via interfaces
DF109	Cabo de derivação (0,40m)
DF119	Cabo principal (1,0m) para DF106-DF109 ou DF106-DF110
DF0-R	Módulo cego para slots vazios
ITF-CR-10 ITF-CR-15 ITF-CR-20 ITF-CR-25 ITF-CR-30 ITF-CR-35 ITF-CR-40 ITF-CR-45 ITF-CR-50	Cabos para interfaces (1 m a 5 m)
ITF-DIG	Painel de interfaces passivo para módulo de 16 entradas e/ou saídas digitais - DC
ITF-AN-IOR	Painel de interfaces para módulo de 8 entradas e/ou saídas analógicas
SCANNERS	
DF107	Scanner Mestre para redundância de E/S
DF108	Scanner Escravo para redundância de E/S
MÓDULOS DE E/S	
DF111	1 Grupo de 16 Entradas Digitais Redundantes 24 Vdc – Fonte
DF112	1 Grupo de 16 Saídas Digitais Redundantes 24 Vdc - Dreno
DF113	1 Grupo de 8 Entradas Analógicas de Corrente Redundantes
DF114	1 Grupo de 8 Saídas Analógicas de Corrente Redundantes

Principais Características

DFI302 é o controlador multiprotocolo mais flexível do mercado.

DFI302 (*Fieldbus Universal Bridge*) é um elemento chave na arquitetura distribuída dos Sistemas de Controle de Campo. Alia poderosas características de comunicação com acesso direto aos módulos de E/S e controle avançado para aplicações contínuas e discretas. Graças ao seu conceito modular, o **DFI302** pode ser inserido dentro de painéis de salas de controle ou em caixas seladas no campo. É altamente expansível e indicado para pequenas aplicações e/ou grandes e complexas plantas.

O **DFI302** é um equipamento modular multifunção, montado em um *rack*, conectado a um trilho DIN, onde todos os módulos são instalados, incluindo as Fontes Principal (DF50) e Fieldbus (DF52), Controladores (DF51, DF62, DF73, etc) e Impedância de Linha (DF53). Os módulos são fixados usando conectores industriais e por um robusto parafuso de metal. Opcionalmente, um subsistema de E/S convencional ou redundante, com módulos para entradas e saídas analógicas e discretas, pode ser conectado. A modularidade é a chave para a flexibilidade do **DFI302**. Ainda, considerando que todos os equipamentos estão em módulos e em um mesmo *rack,* pode-se considerar o **DFI302** totalmente integrado.

As conexões das fontes e dos canais H1 são feitas usando-se conectores *plug-in*, tornando a remoção e inserção mais fácil e segura.

O módulo da fonte possui LEDs de diagnóstico que indicam operação normal e condições de falhas, o que facilita na solução de problemas e diagnósticos, especialmente em um sistema com muitas unidades. É possível a troca do fusível (acessível externamente e localizado ao lado das linhas de alimentação) sem a necessidade de se remover o módulo da fonte ou desconectar qualquer fio.

É importante observar que:

- Um *rack* é requerido para cada quatro módulos;
- Um *flat cable* é requerido entre seções de *racks*;
- É requerido um terminador para cada **DFI302**;
- Para cada **DFI302** são requeridos, no mínimo, uma fonte para *rack* e um módulo controlador;
- Fontes adicionais para fieldbus podem ser solicitadas;
- A licença para o DFI OLE Server está disponível em diferentes níveis, com diferentes capacidades para supervisão de blocos funcionais.

Arquitetura Distribuída

O conceito modular do **DFI302** executa o perfeito casamento dos componentes do sistema. Toda a configuração e manutenção do sistema podem ser realizadas, com alta eficiência e interoperabilidade.

A distribuição das tarefas de controle entre os equipamentos de campo e múltiplos sistemas **DFI302** aumenta a segurança e eficiência do sistema total. O sistema suporta:

- *Gateway* Modbus;
- *Gateway* Ethernet;
- *Gateway* Profibus;
- *Gateway* AS-i*;*
- *Gateway* DeviceNet;
- *Gateway* WirelessHART;
- Fonte de alimentação H1;
- Barreira H1;
- E/S convencional;
- E/S redundante.

Alta Confiabilidade

A arquitetura distribuída do **DFI302** 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 **DFI302** é completamente configurado através dos blocos funcionais disponíveis no padrão FOUNDATION fieldbus. Isto permite que o sistema todo (**DFI302** e equipamentos de campo) possa ser completamente configurado por um único aplicativo.

Os blocos funcionais são uma linguagem ideal para o controle de processos, pois representam todas as funções de processos tão bem conhecidas pelos profissionais de automação: controle de processos, lógica de intertravamento, receitas, alarmes, cálculos e equações. Tudo pode ser configurado em um único ambiente.

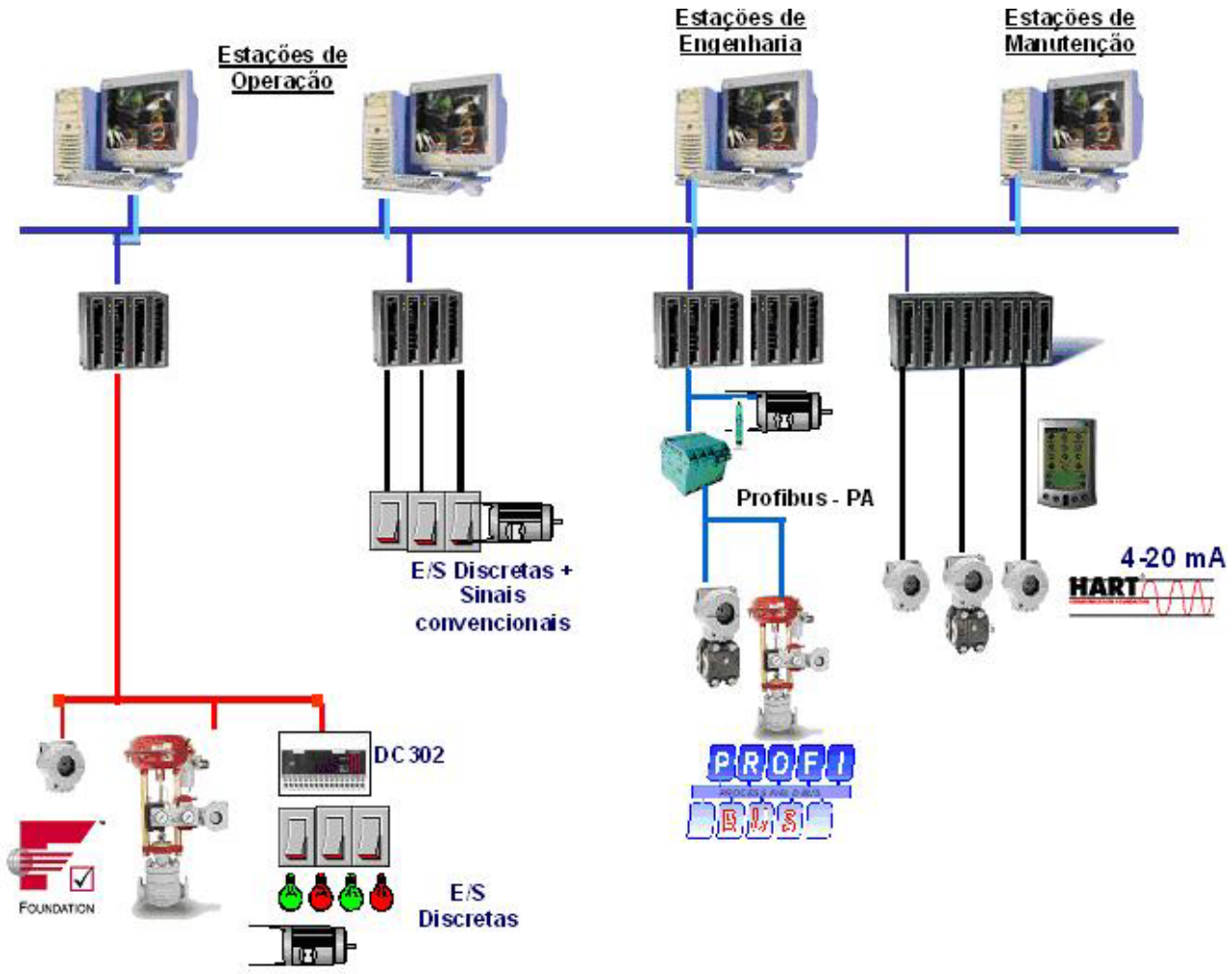
Supervisão

O **DFI302** é projetado com as tecnologias mais recentes. O uso dessas tecnologias, como OPC (*OLE for Process Control*), faz do **DFI302** a mais flexível interface no mercado.

O servidor OPC permite que o **DFI302** seja conectado a qualquer pacote de supervisão. O único requisito é a existência de um cliente OPC para o pacote. O **DFI302** pode ser conectado com as melhores interfaces de supervisão disponíveis customizando o **SYSTEM302** às suas necessidades.

Integração do Sistema

As avançadas características de comunicação encontradas no **DFI302** garantem alta integração do sistema:



Redundância

DFI302 suporta redundância *hot-standby* em vários níveis:

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

Expansível

Cada controlador pode acessar diretamente pontos de E/S distribuídos entre módulos de E/S locais. Explorando características do Fieldbus como interoperabilidade, *bridge* e Ethernet, o sistema **DFI302** torna-se uma solução ilimitada para a indústria de automação.

Seção 2

INSTALANDO

Racks, cabos e acessórios do sistema DFI302

Código	Descrição
DF0	Módulo Cego do DFI302 para preencher *slots* vazios
DF1A	*Rack* do DFI com 4 *slots* – Suporta flat cable blindado
DF2	Terminador para *racks* – lado direito
DF3	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 6,5 cm
DF4A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 65 cm
DF5A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 81,5 cm
DF6A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 98 cm
DF7A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 110 cm
DF9	Suporte individual para módulo
DF54	Cabo par trançado 100 Base-TX
DF55	Cabo par trançado 100 Base-TX – *cross cable* – comprimento 2m
DF59	Cabo RJ12 usado para conectar DF51 e DF58
DF68	Cabo para interconexão de CPUs redundantes
DF76	Cabo de interligação entre coprocessadores
DF78	*Rack* do DFI com 4 *slots* – Possui *Hot Swap* de CPUs e acesso E/S redundante
DF82	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – comprimento 50 cm
DF83	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – comprimento 180 cm
DF84	Estabilizador de partida para IMB
DF90	Cabo de potência IMB
DF91	Adaptador lateral
DF92	*Rack* com 4 *slots* para CPUs redundantes, suporte para *Hot Swap* e diagnóstico
DF93	*Rack* com 4 *slots*, com diagnóstico
DF96	Terminador para *racks* - lado esquerdo
DF101	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado esquerdo – comprimento 70 cm
DF102	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 65 cm
DF103	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 81 cm
DF104	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 98 cm
DF105	*Flat cable* para conexão de *racks* 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.

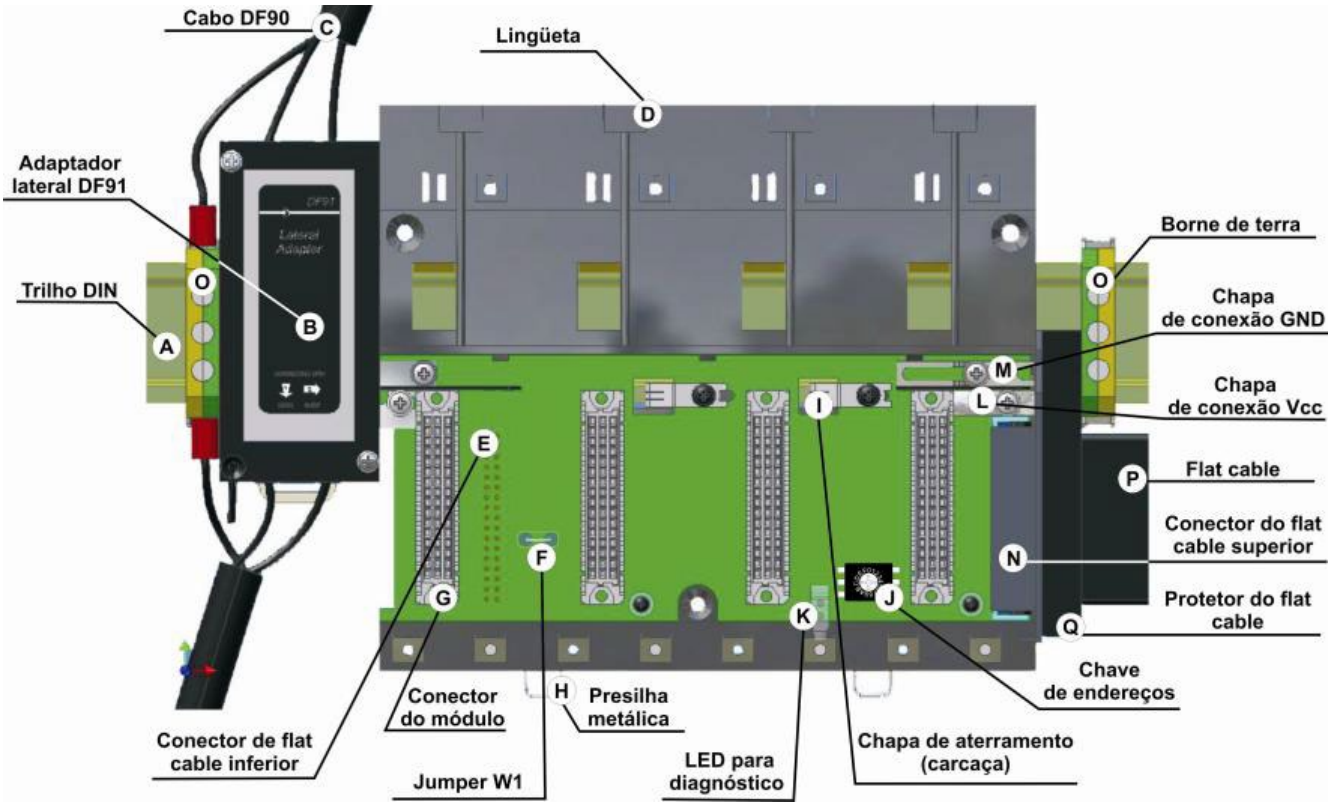


Figura 2. 1 – Rack DF93

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 ser 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.

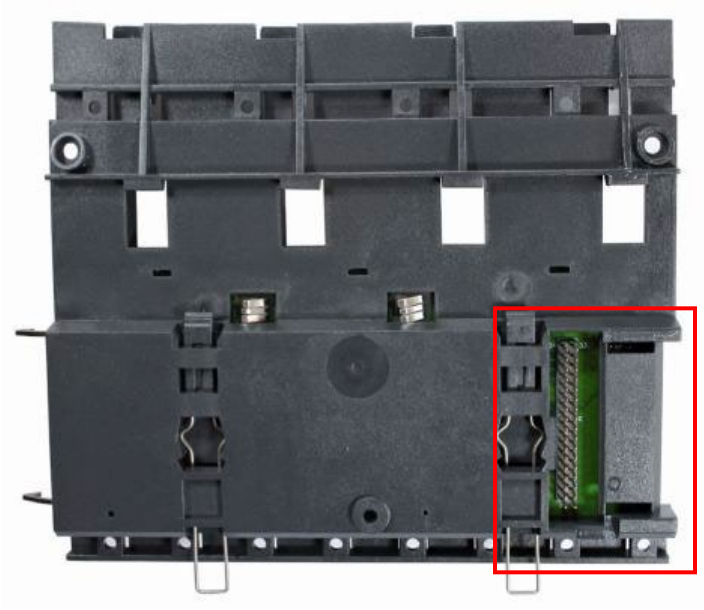


Figura 2. 2 – Conector traseiro do rack DF93

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 clipes 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 clipes de fixação para cima. Você ouvirá um som de "click" quando os clipes 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.

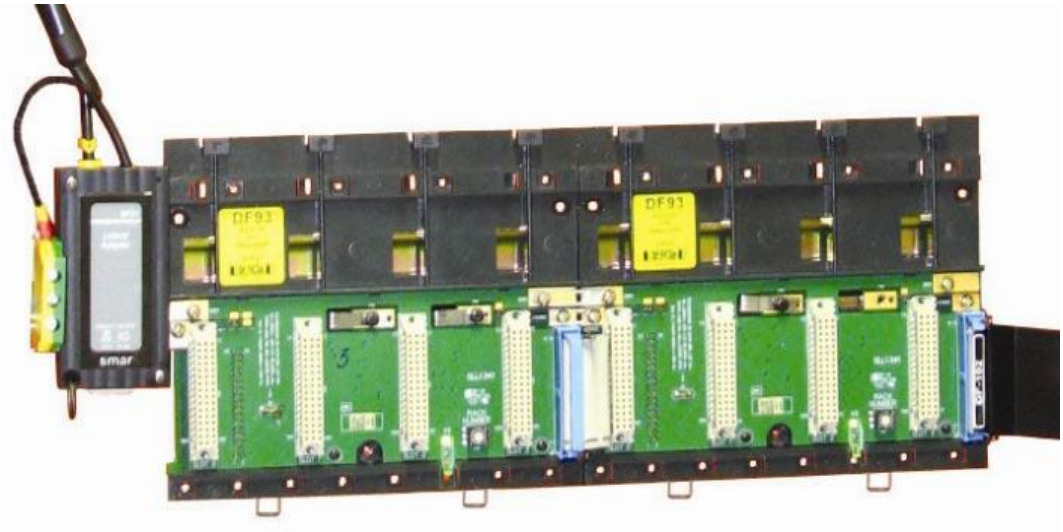


Figura 2. 3 – Conexão entre racks adjacentes

Uso do DF91

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

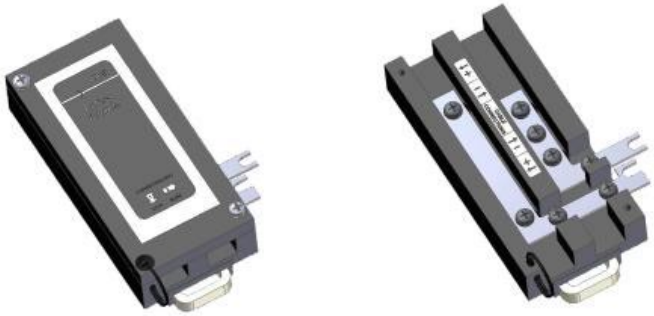


Figura 2. 4 – Detalhes DF91

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 2. 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.

IMPORTANTE
Apesar de ser possível a utilização do DF84 (estabilizador de partida para IMB) em qualquer cenário com o DF93 como primeiro *rack*, o DF84 só é realmente necessário quando o controlador (DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF95 e DF97) executar lógica local em cartões de saída digital. Esta regra somente se aplica nos racks DF1A e DF93 onde estiver conectado o controlador. Com o *rack* DF92 não é necessária a utilização do DF84, pois o recurso de estabilização de partida já está incorporado à placa do rack.

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

Esses *flat cables* são usados quando o DFI302 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).

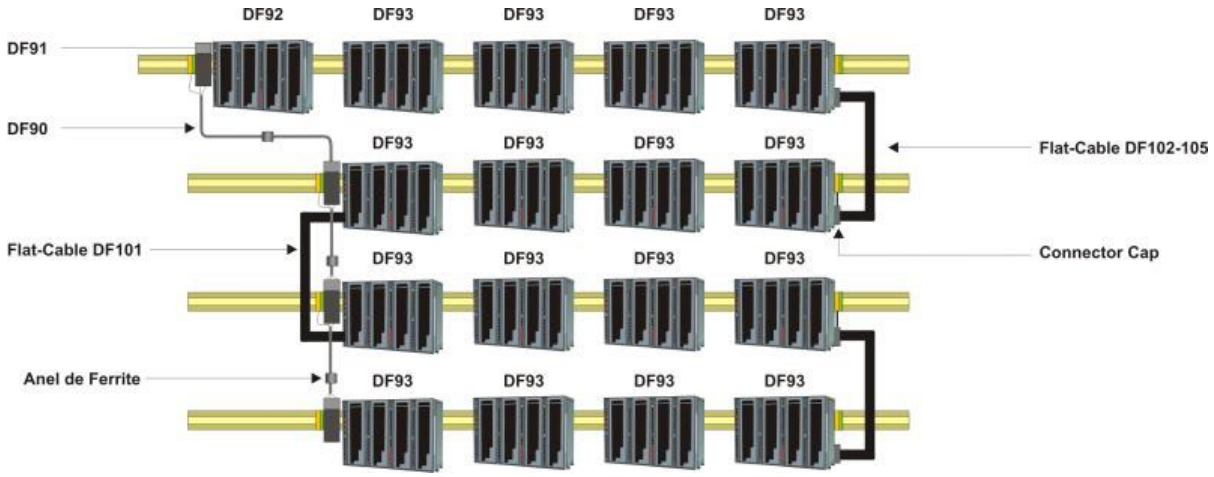


Figura 2. 6 – Desenho ilustrativo - Flat cables DF101 e DF102-105

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

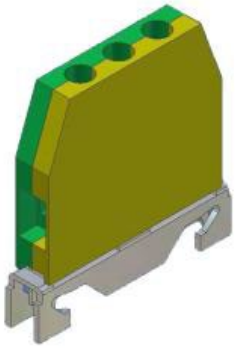


Figura 2. 7 – Borne de aterramento

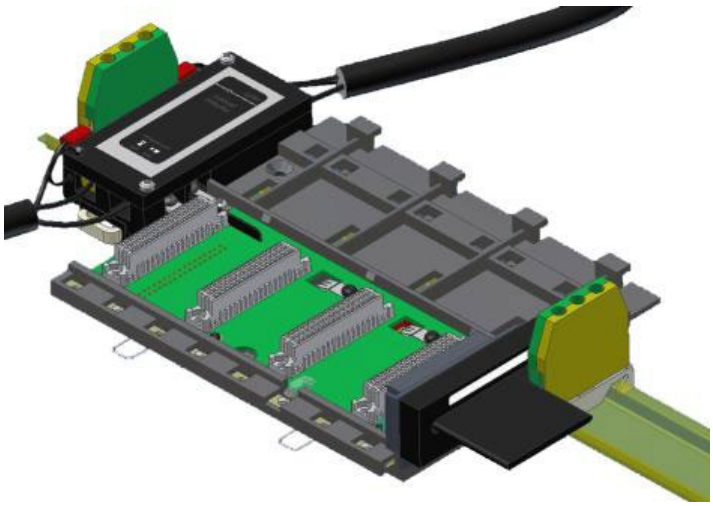


Figura 2. 8 – Borne de aterramento instalado

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 seguinte é mostrado o protetor de *flat cable* sendo encaixado no conector do cabo.

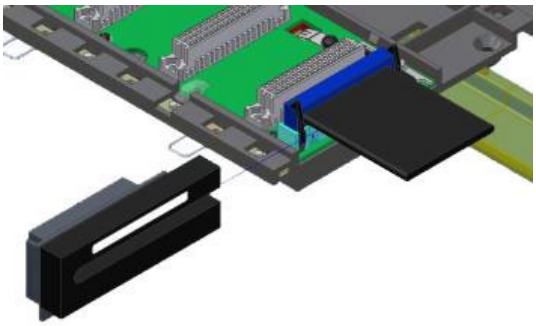


Figura 2. 9 – Encaixando o protetor de flat cables

Na figura abaixo é mostrado o protetor encaixado no conector.

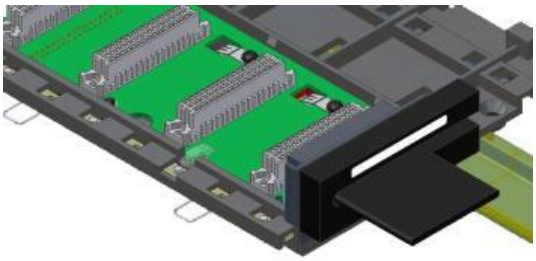


Figura 2. 10 – Protetor de flat cables instalado

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.

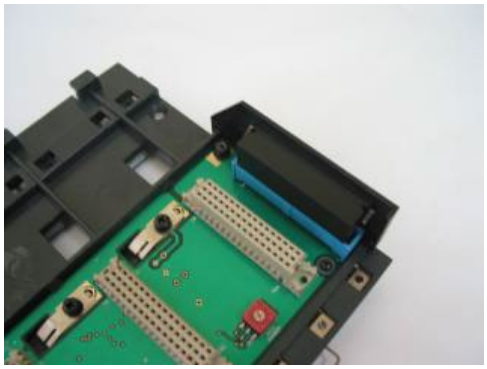


Figura 2. 11 – Terminador DF2 instalado

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.

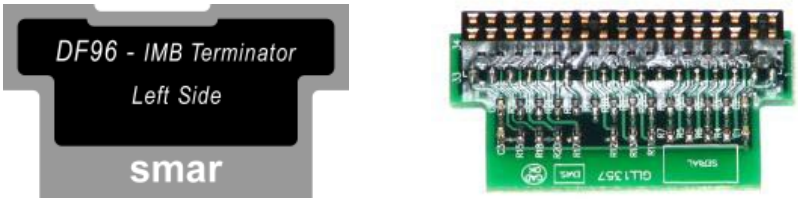


Figura 2. 12 – Terminador DF96

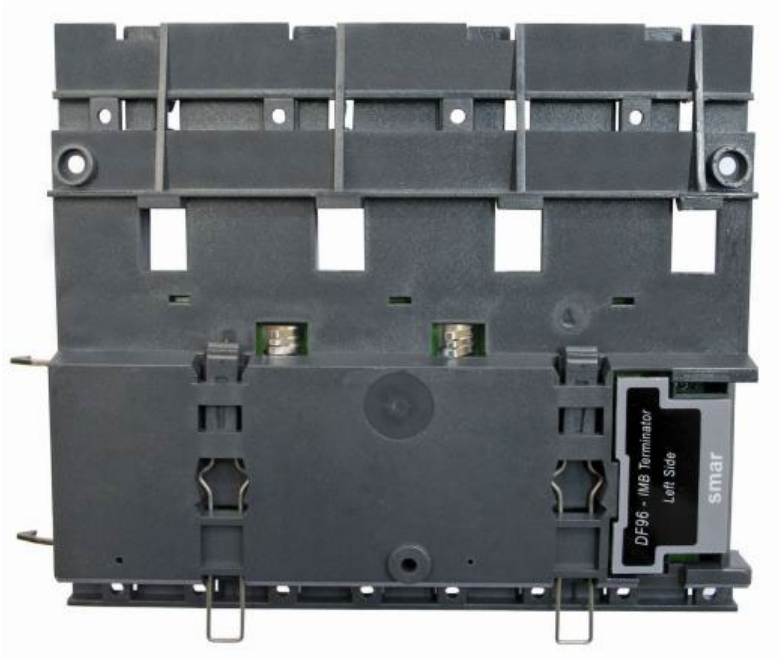


Figura 2. 13 – Terminador DF96 instalado no rack DF93

Resumindo, se acontecer do último *rack* do painel ter 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 DFI302 está expandido em mais de uma fileira de *racks*, ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro.

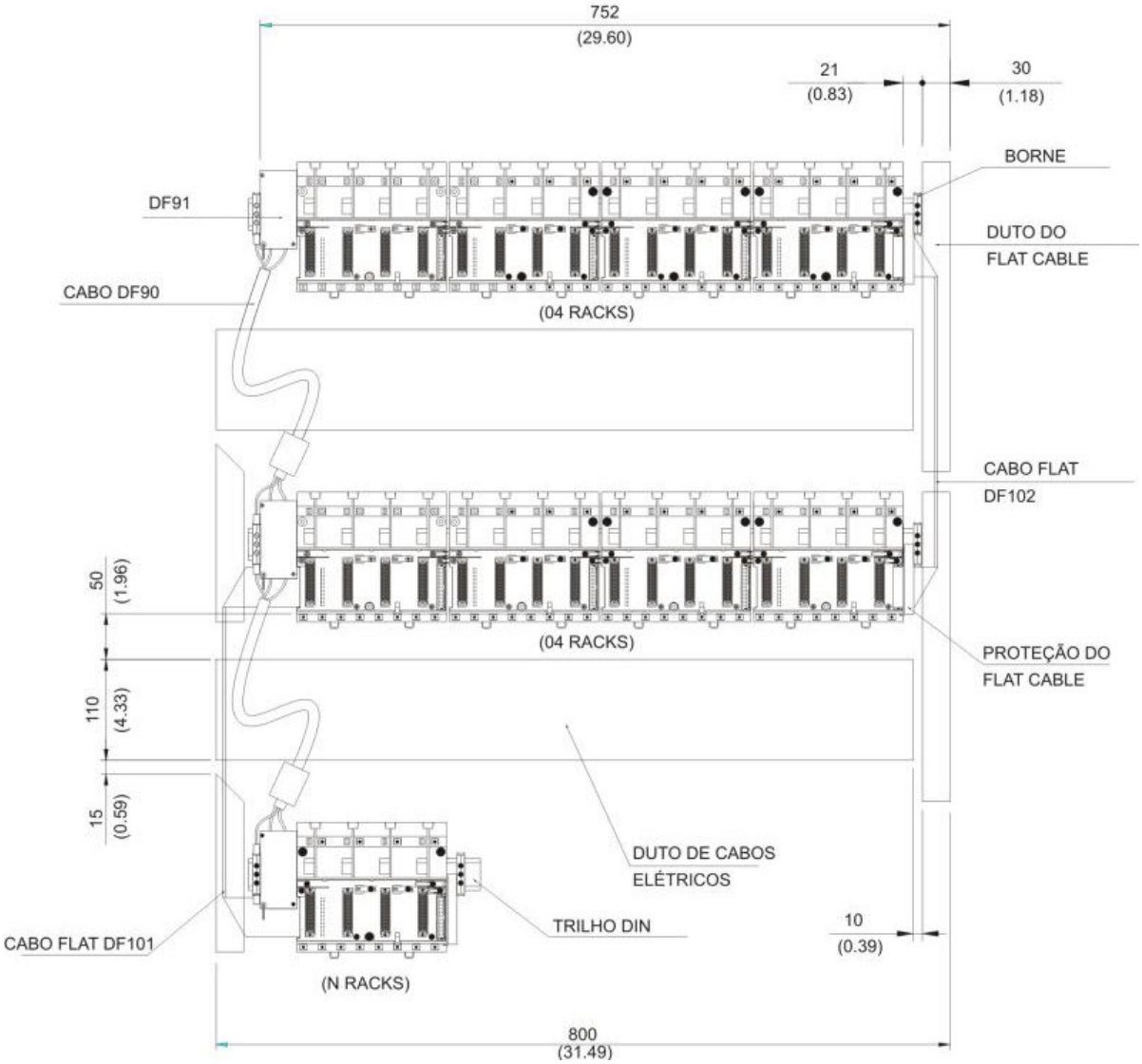


Figura 2. 14 – Exemplo de sistema expandido

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 2. 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.

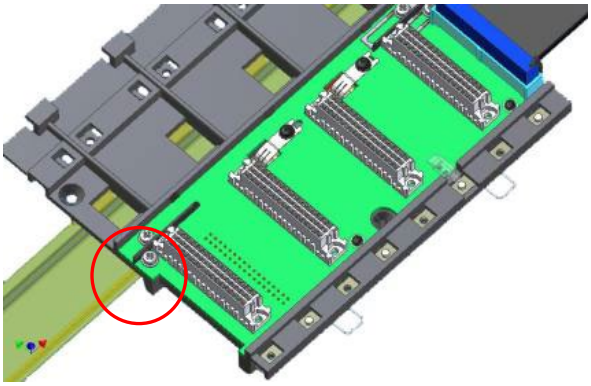


Figura 2. 16 – Detalhe dos parafusos do conector de alimentação do rack

2. Mova o DF91 para a direita até se encaixar nos parafusos.
3. Aperte os parafusos.
4. Depois de 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.

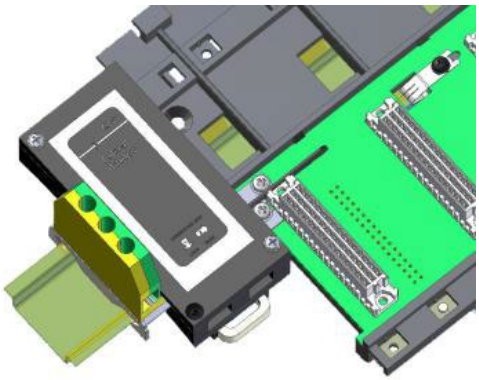


Figura 2. 17 – DF91 conectado ao rack

Instalando o DF90



Figura 2. 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 (-);

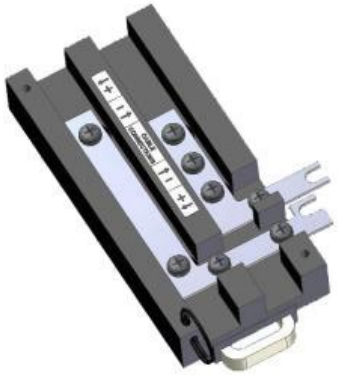


Figura 2. 19 – Detalhe do DF91

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

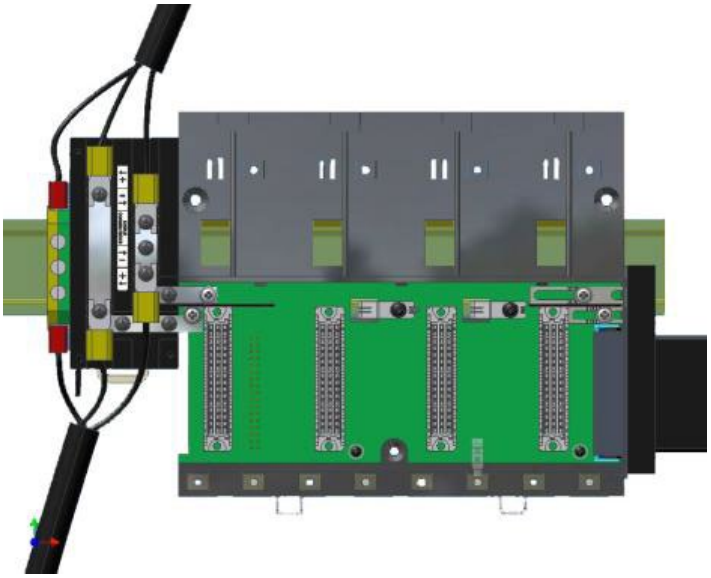


Figura 2. 20 – DF91 instalado no rack

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

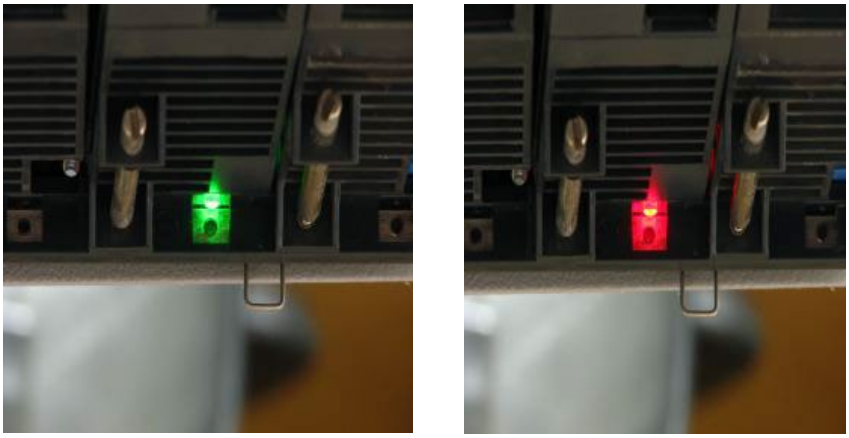


Figura 2. 21 – LEDs para diagnóstico no rack DF93

Instalando a base do sistema com os racks DF1A e DF78

Observe as figuras do módulo e do *rack* e proceda conforme as instruções:

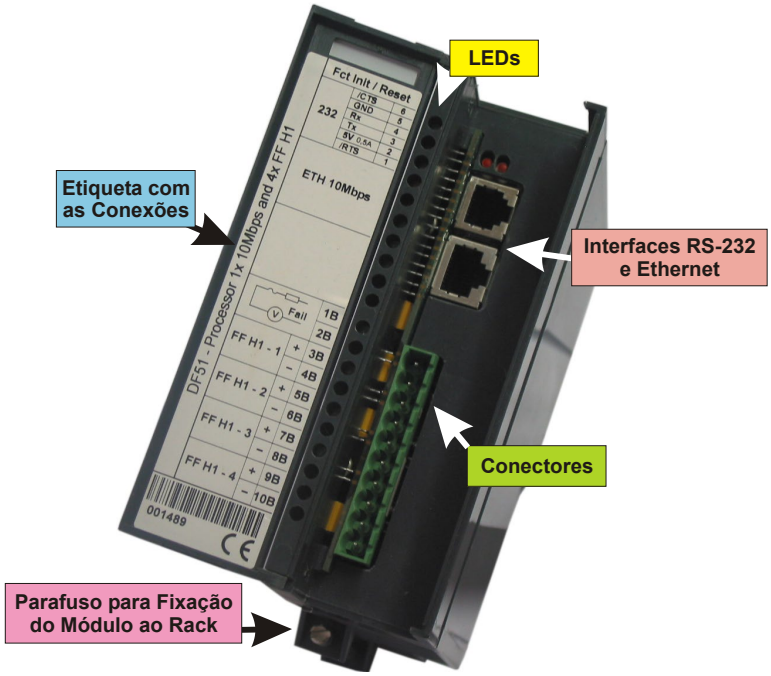


Figura 2. 22 - Módulo DF51

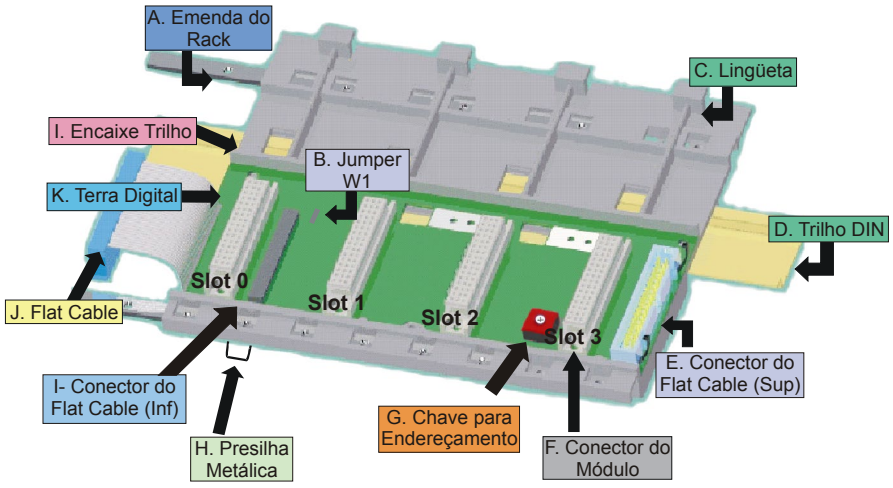


Figura 2. 23 - Rack – DF1A

A -Emenda do *Rack* - Ao montar mais de um *rack* em um mesmo trilho DIN, use a emenda do *rack* para prender um *rack* a 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 - Lingueta – Encaixe localizado na parte superior do *rack*;

D - Trilho DIN – Base para fixação do *rack*. Deve estar firmemente fixado ao 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* em um mesmo trilho DIN, deve-se usar um *flat cable* (J) ligado ao conector do *Flat Cable* Inferior (I) e Superior (E), para interligar os *racks*;

F - Conector do Módulo – Encaixe inferior do módulo ao *rack*;

G - Chave para Endereçamento – Quando houver mais de um *rack* em um mesmo barramento, 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 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 - Conector do *Flat Cable* Inferior - Permite que dois *racks* sejam interligados através do *flat cable* (J). Quando existir mais de um *rack* em um 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 barramento 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).

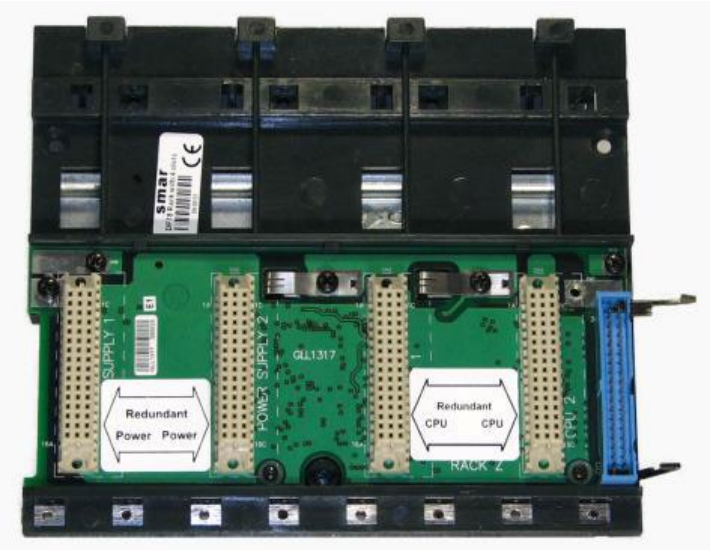


Figura 2. 24 - Rack – DF78

Encaixe do Rack ao Trilho DIN

1. Caso exista somente um *rack*, esta fixação pode ser feita como primeira etapa, mesmo antes de encaixar qualquer módulo ao *rack*;
2. Posicione (puxe) as presilhas metálicas (H) do *rack*;
3. Incline o *rack* e encaixe sua parte superior ao trilho DIN;
4. Dirija o *rack* à parte inferior do trilho até obter o contato das partes. Fixe o *rack* ao trilho, empurrando as presilhas metálicas (H);
5. Configure o endereço do rack através da chave de endereços.

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* a outro através da emenda do *rack* (A). Passe o encaixe metálico de um *rack* a 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 encaixado 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 interligá-lo ao rack seguinte pelo conector do *flat cable*;
- Verifique atentamente a configuração dos endereços (chave de endereçamento), bem como o *Jumper* W1 e o cabo do barramento;
- 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.

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 (DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF95 e DF97) executar lógica local em cartões de saída digital. Esta regra somente se aplica nos racks DF1A e DF93 onde estiver conectado o controlador. 2 - Com o *rack* DF78 não é necessária a utilização do DF84, pois o recurso de estabilização de partida já está incorporado à placa do rack.

Melhorando o Sinal de Terra do DFI302 (Racks DF1A e DF78)

Embora o *rack* DF1A, ou DF78, do sistema **DFI302** seja conectado por *flat cables* para transporte de sinal e alimentação, é possível que ocorra degradação do nível 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 a adição de um cabo extra entre os *racks*. Esses cabos devem seguir o caminho do *flat cable* para evitar *loops* de terra. Os fios devem ser reforçados e possuir bitola de pelo menos 18 AWG.

Para *racks* adjacentes use o conector extensor do *rack* localizado no lado esquerdo. Obviamente, é possível ter um sistema com *racks* adjacentes e não adjacentes.

IMPORTANTE
Sempre use a placa do terminador no último *rack*.

Racks Não-Adjacentes

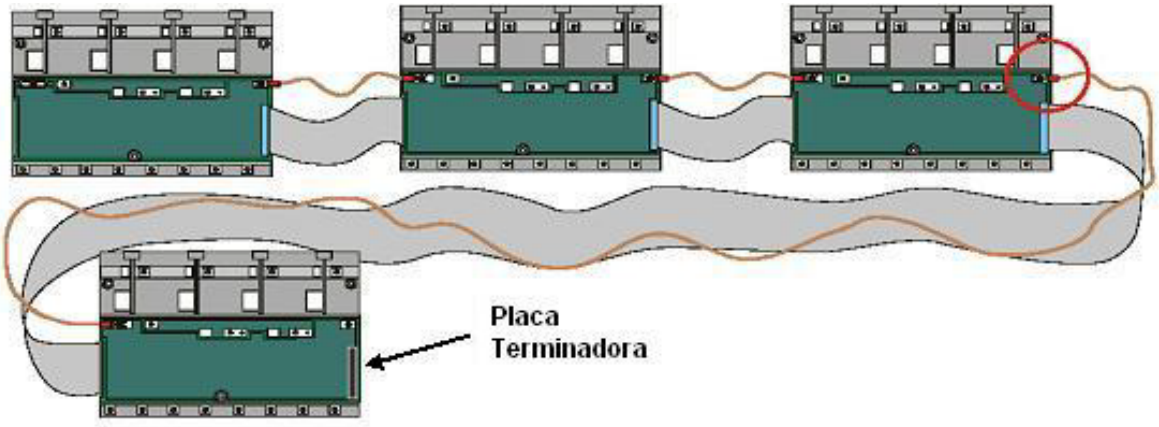


Figura 2. 25 – Melhorando o sinal de terra

A figura anterior mostra como o cabo para melhorar o sinal de terra é conectado entre os *racks*.

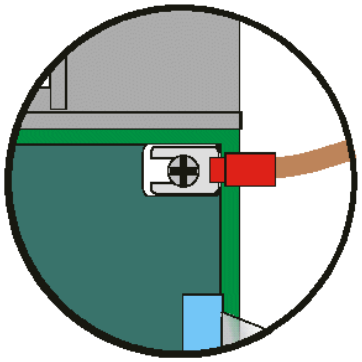


Figura 2. 26 - Detalhe de conexão do cabo de terra

Racks Adjacentes

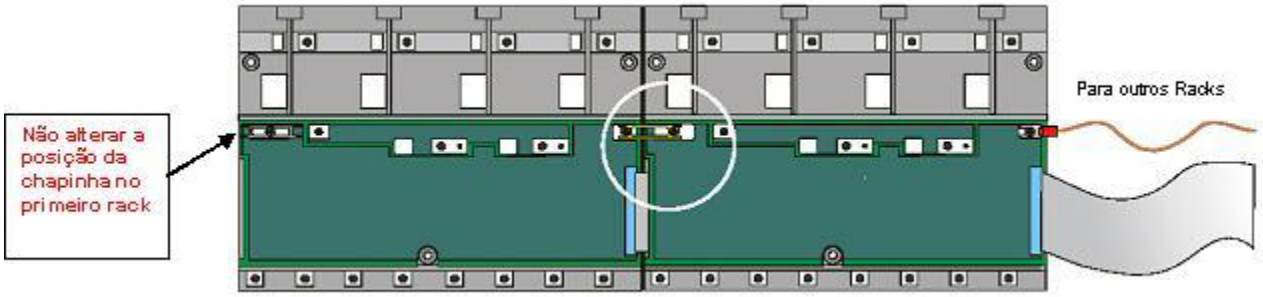


Figura 2. 27 - Conectando Racks Adjacentes

Instalando os Módulos no Rack

Siga os passos ilustrados na figura a seguir:

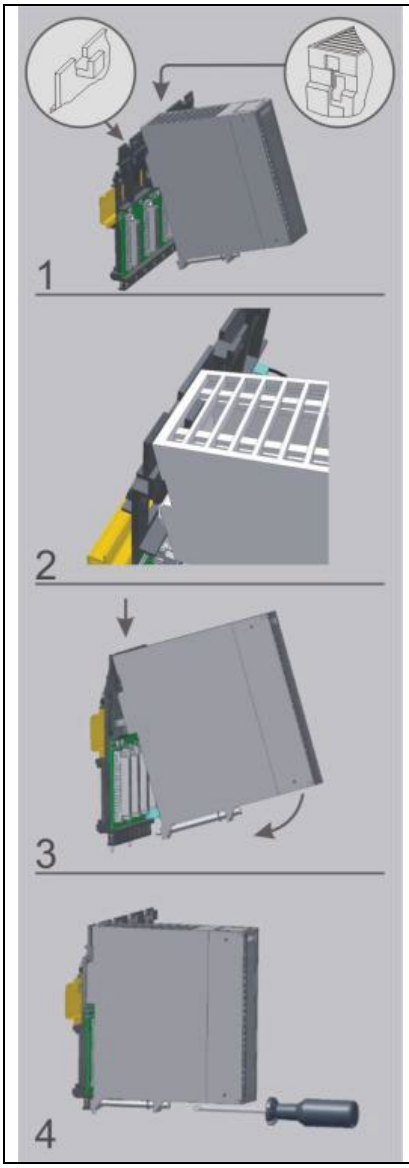
	Encaixe a parte superior do módulo (com uma inclinação aproximada de 45º) na lingueta plástica, localizada na parte superior do *rack*; Detalhe do encaixe. Empurre o módulo, de modo a encaixá-lo no conector do módulo. Para finalizar, fixe o módulo no *rack*, apertando com uma chave de fenda o parafuso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

Figura 2. 28 - Encaixando o módulo no rack

Instalando o Hardware

O **DFI302** 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 DF51

Observe os detalhes da vista frontal dos módulos:

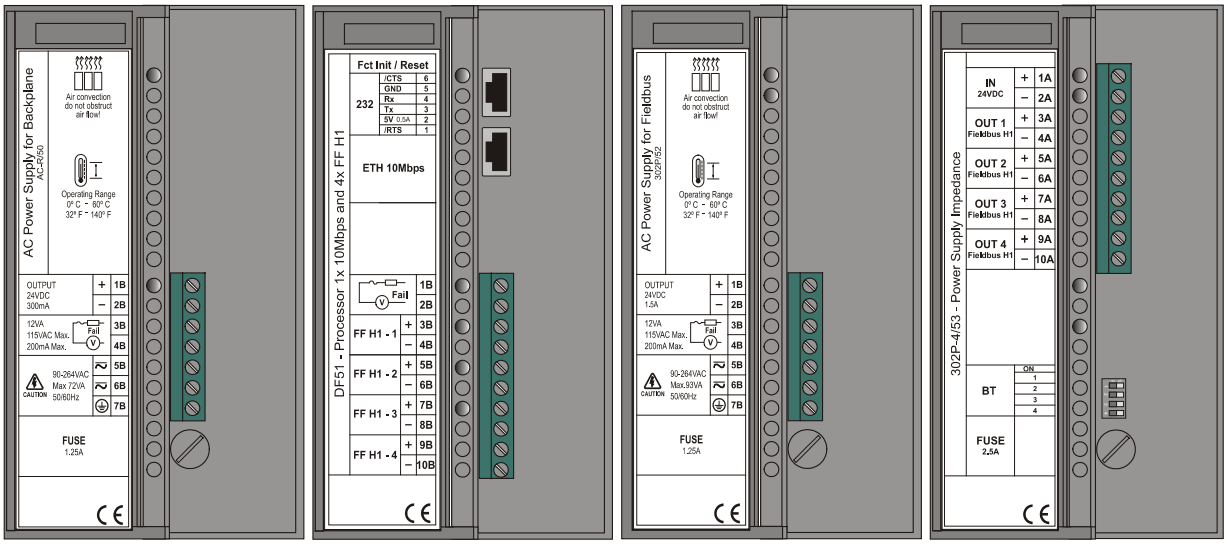


Figura 2. 29 - Sistema DFI302 utilizando o DF51 (vista frontal aberta)

Para a conexão do DF51 ao *hub*, o cabo DF54 (ou cabo compatível CAT5 STP) deve ser utilizado. A conexão direta entre o DF51 e o computador pode ser feita usando o DF55 (ou cabo compatível CAT5 STP, Cross). Veja o capítulo de especificações de cabos para maiores detalhes.

Para uma instalação básica, execute os seguintes passos:

1. Conecte os quatro módulos (DF50, DF51, 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. Conecte o cabo Ethernet (cabo par trançado), ligando o DF51 ao *hub* ou *Switch*;
5. Conecte o barramento Fieldbus H1 às portas FOUNDATION fieldbus H1 do DF51 e do DF53;
6. O **DFI302** 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 mudado através do FBTools (veja o Tópico “Conectando o DFI302 à Sub-Rede”).

Observe na figura seguinte:

No **Detalhe A** são apresentadas as conexões elétricas citadas acima, porém sem a visão do *rack* (DF1A ou DF93) e do terminador (DF2).

No **Detalhe B**, têm-se as microchaves (*DIP switches*) que habilitam o terminador interno para cada canal Fieldbus H1. Neste exemplo, como se tem somente um canal Fieldbus H1, a chave correspondente ao canal 1 está na posição habilitada (ON).

Observação:
Um cabo de par trançado blindado é usado para conectar o DF51 ao *hub*. O **DFI302** tem conectores RJ-45 simples. Não é requerida qualquer ferramenta ou habilidade especial para a conexão. A instalação é simples e muito rápida.

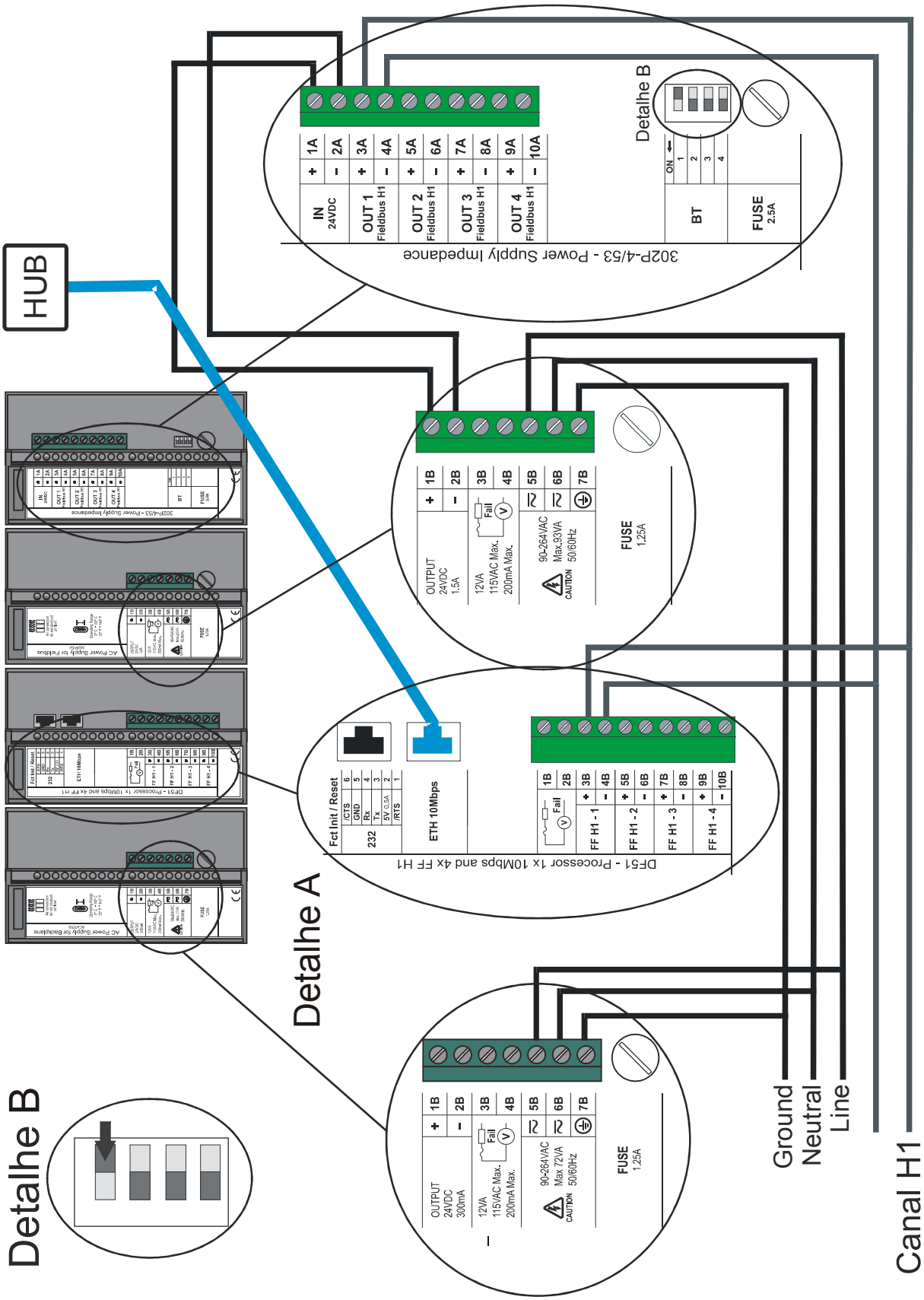


Figura 2. 30 – Detalhes da ligação com DF51

Utilizando o Controlador DF62 e /ou DF63

Uma configuração típica de um sistema com o controlador DF62 pode ser visto na figura a seguir:

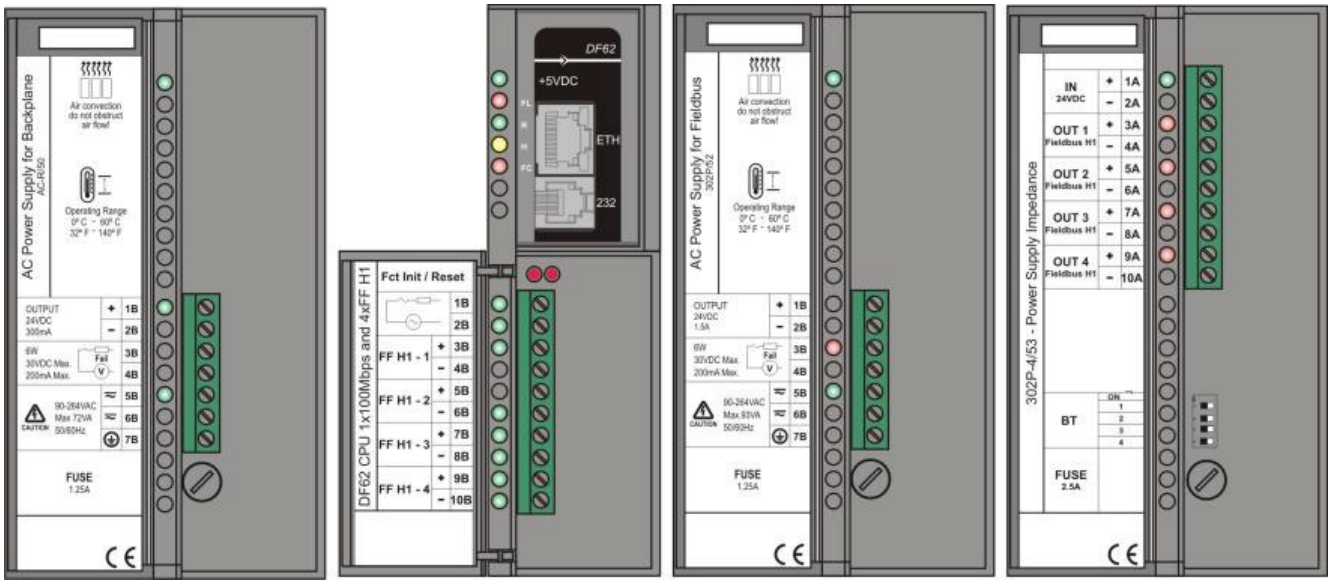
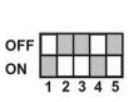


Figura 2. 31 - Sistema DFI302 utilizando DF62 e/ou DF63 (vista frontal aberta)

Importante:
O DF62 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 DF62. Para habilitar a bateria, deixe o *switch* 1 conforme a figura a seguir:



1) Bateria Ligada
2) Manter nesta posição
3) Simulate
4) Watchdog ligado
5) Manter nesta posição

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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”.

Portanto, antes de encaixar o módulo DF62 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 DF62:

1. Conecte os quatro módulos (DF50, DF62, 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. Conecte o cabo Ethernet (cabo par trançado), ligando o DF62 ao *hub* ou *switch*;
5. Conecte o barramento Fieldbus H1 às portas FOUNDATION fieldbus H1 do DF62 e do DF53;
6. O DF62 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 DFI302 na sua Sub-Rede”).

Observe na figura seguinte:
Na figura a seguir, o diagrama de cabeamento será mostrado para o uso do DF62.

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

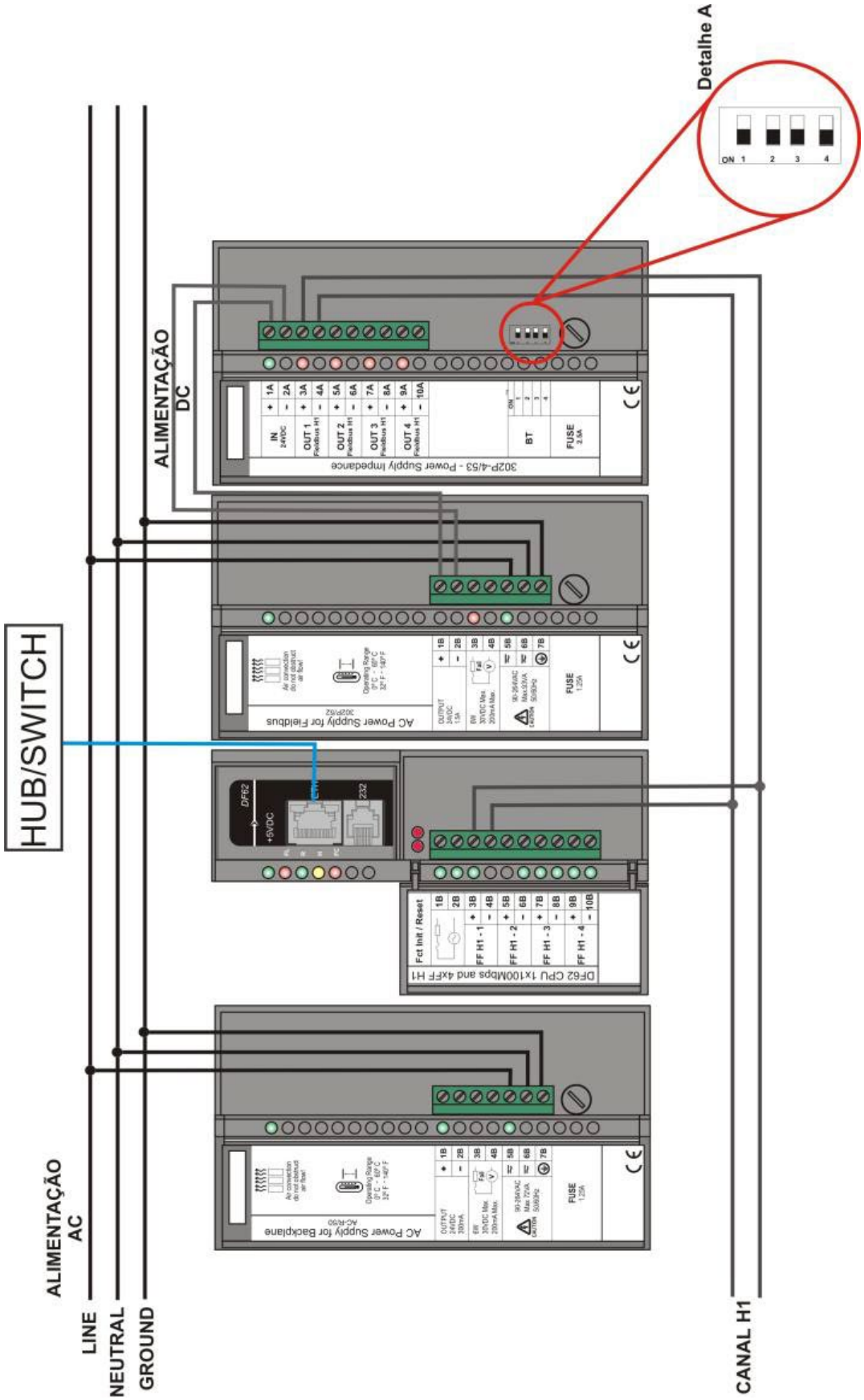


Figura 2. 32 – Diagrama de cabeamento para o DF62

Utilizando o Controlador DF73

Um sistema básico pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 - Rack com 4 Slots;
- DF50 - Fonte de Alimentação AC;
- DF73 - Controlador HSE/Profibus DP;
- Até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

Um sistema redundante utilizando o DF73 pode ser composto por:
- DF78 - Rack com 4 slots (possui Hot Swap de CPUs e acesso E/S redundante) ou DF92 - Rack com 4 slots (para CPUs redundantes, suporte para Hot Swap e diagnóstico);
- DF50 - Fonte de Alimentação AC;
- DF50 - Fonte de Alimentação AC;
- DF73 - Controlador HSE/Profibus DP;
- DF73 - Controlador HSE/Profibus DP;
- Mais até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

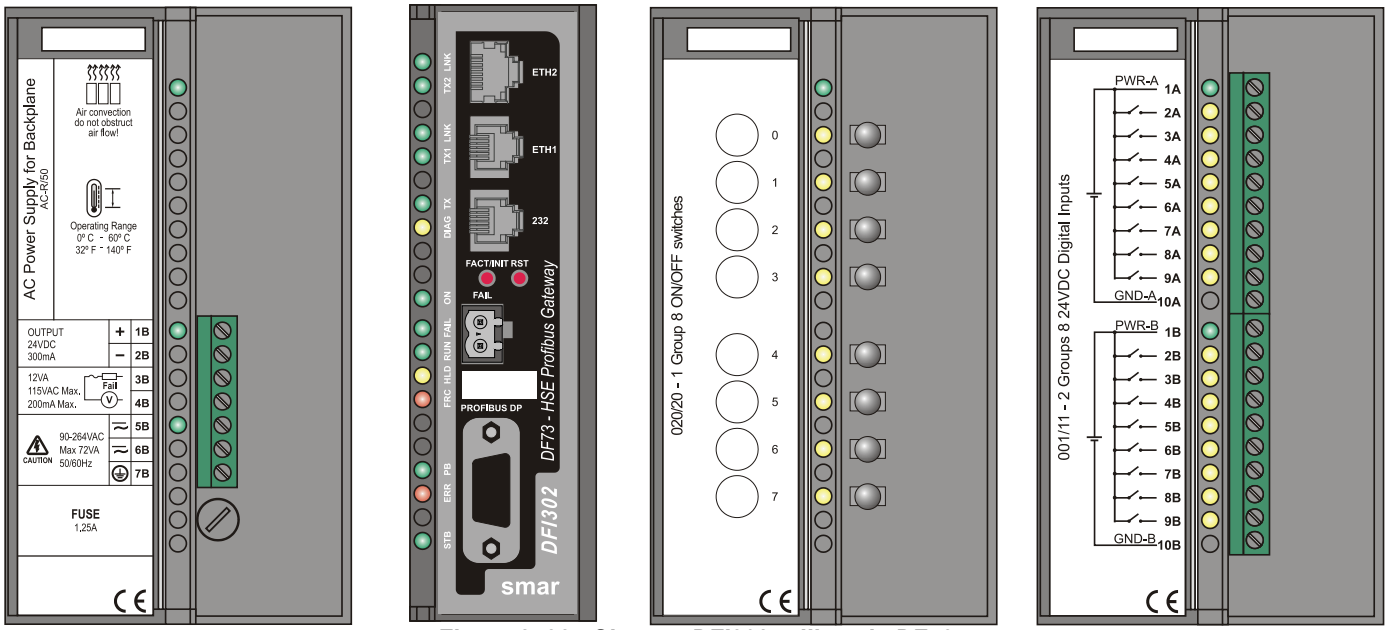


Figura 2. 33 - Sistema DFI302 utilizando DF73

Importante:
O DF73 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 DF73. 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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF73 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Na figura a seguir, um exemplo de como o sistema DFI302 utilizando o Controlador DF73 pode ser montado.

NOTA:
Os terminadores na rede DP devem ser habilitados de acordo com a topologia da rede.

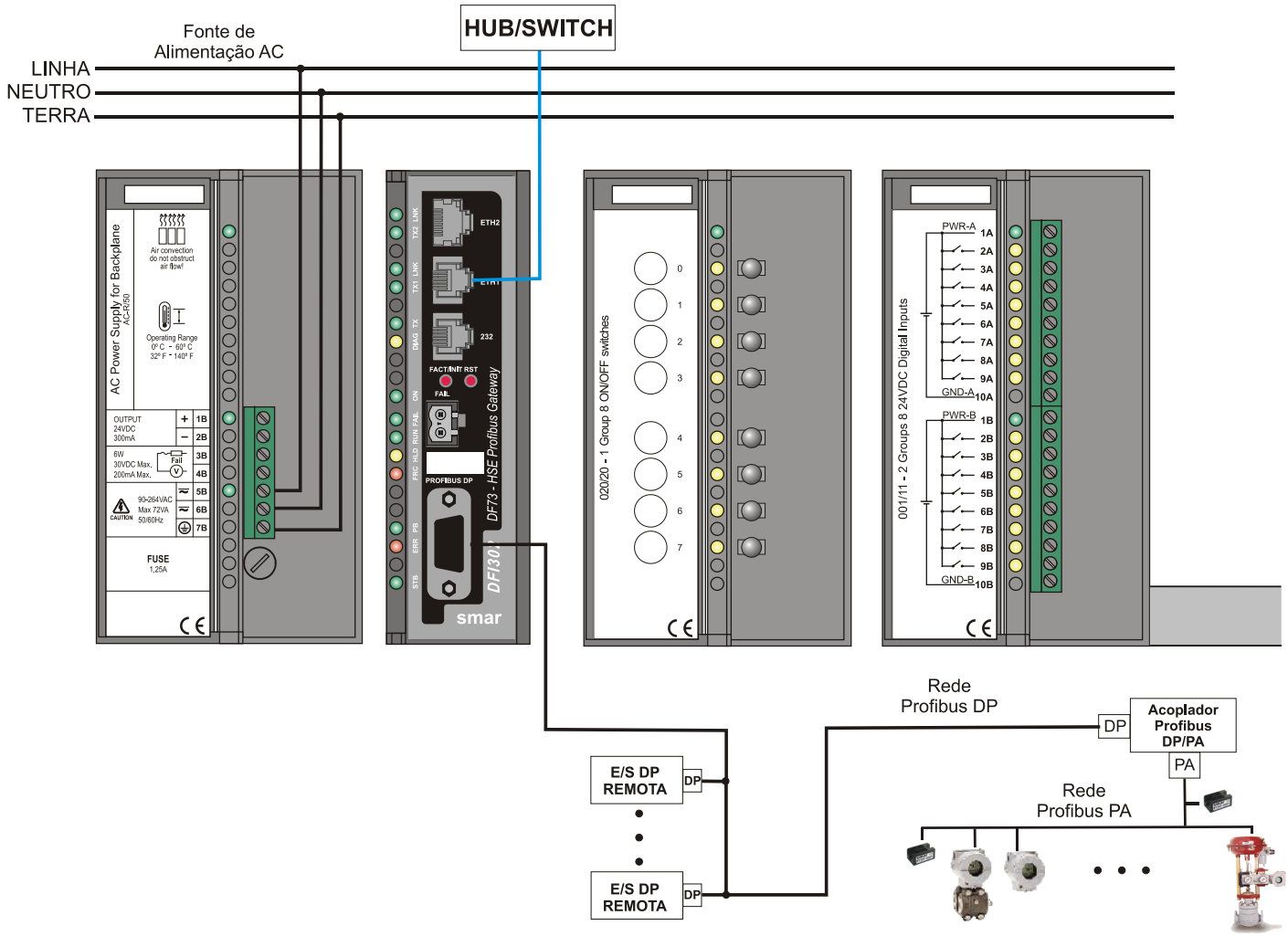


Figura 2. 34 – Diagrama de cabeamento para o DF73

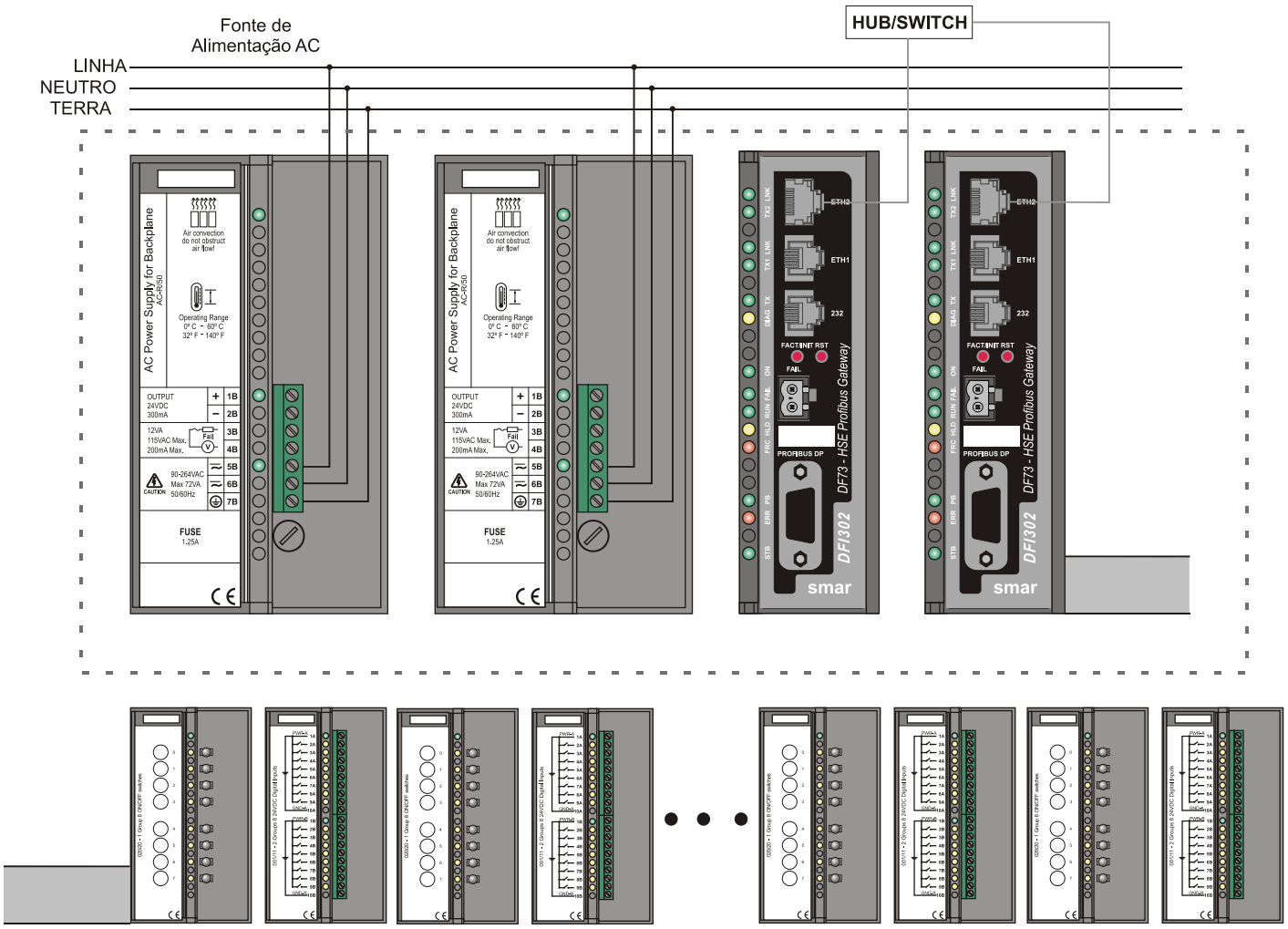


Figura 2. 35 – Sistema Redundante usando o Controlador DF73

Utilizando o Controlador DF75

Um sistema básico pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 – *Rack* com 4 Slots;
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF75 – Controlador HSE;
- Até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

Um sistema redundante utilizando o DF75 pode ser composto por:
- DF78 – *Rack* com 4 slots (possui *Hot Swap* de CPUs e acesso E/S redundante) ou DF92 – Rack com 4 slots (para CPUs redundantes, suporte para *Hot Swap* e diagnóstico);
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF75 – Controlador HSE;
- DF75 – Controlador HSE;
- Mais até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

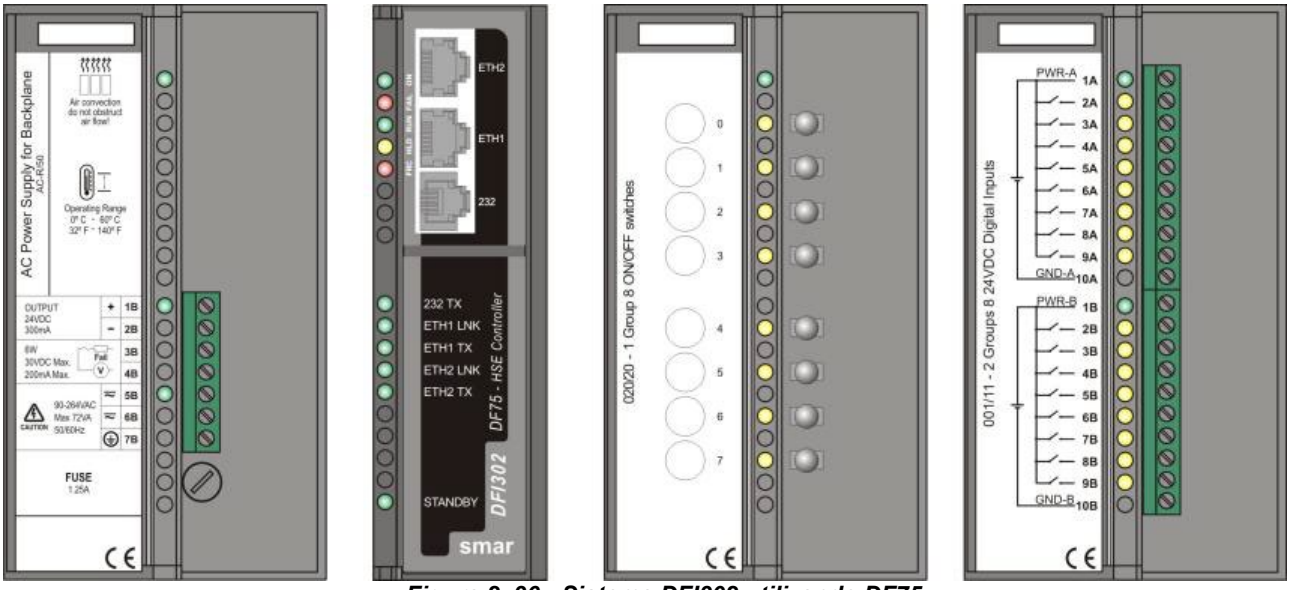
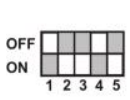


Figura 2. 36 - Sistema DFI302 utilizando DF75

Importante
O DF75 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 DF75. Para habilitar a bateria, deixe o *switch* 1 conforme a figura a seguir:



1) Bateria Ligada
2) Manter nesta posição
3) Simulate
4) Watchdog ligado
5) Manter nesta posição

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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF75 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Observe nas figuras a seguir:
- Sistema básico utilizando o controlador DF75
- Sistema redundante utilizando o controlador DF75

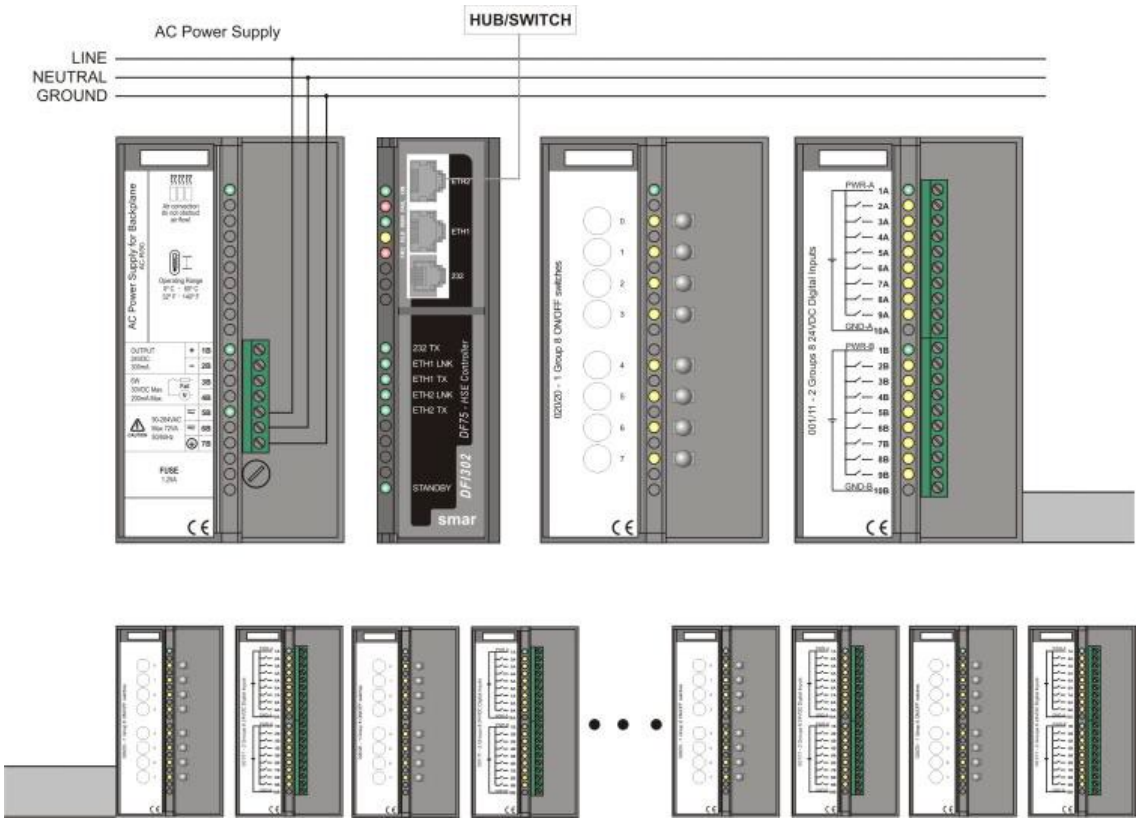


Figura 2. 37 - Sistema básico utilizando o controlador DF75

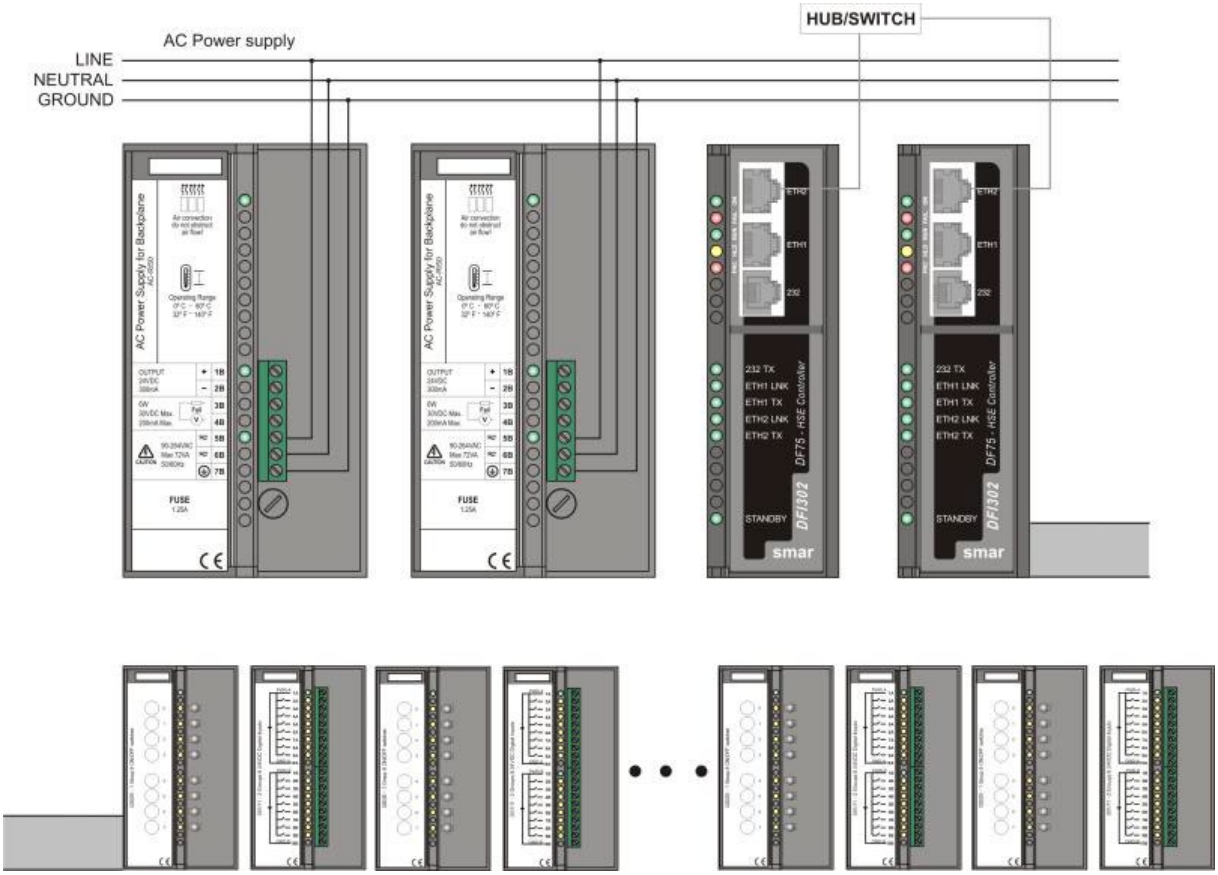


Figura 2. 38 - Sistema redundante utilizando o controlador DF75

Utilizando o Controlador DF79

Um sistema básico utilizando o DF79 pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 – *Rack* com 4 slots;
- DF50 – Fonte de alimentação AC;
- DF79 – Controlador DeviceNet/ HSE;
- Fonte de alimentação 24 Vdc, 8A para equipamentos DeviceNet.

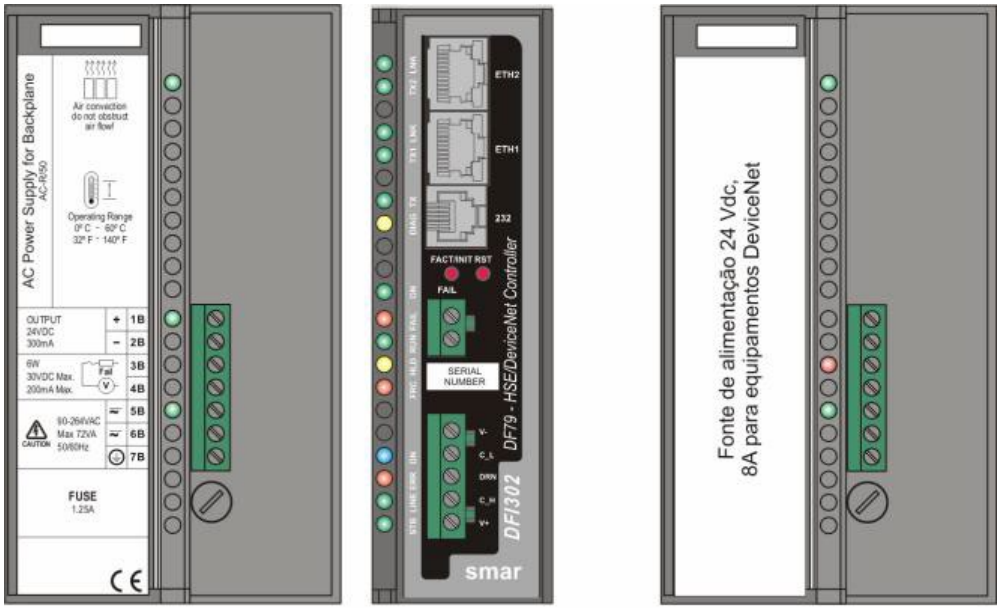
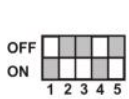


Figura 2. 39 - Sistema DFI302 utilizando DF79

Importante:

O DF79 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 DF79. Para habilitar a bateria, deixe o *switch* 1 conforme a figura a seguir:



1) Bateria Ligada
2) Manter nesta posição
3) Simulate
4) Watchdog ligado
5) Manter nesta posição

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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF79 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Na figura a seguir, um exemplo de como o sistema DFI302 utilizando o DF79 – Controlador HSE/ DeviceNet pode ser montado.

NOTA:
Os terminadores na rede devem ser habilitados de acordo com a topologia da rede.

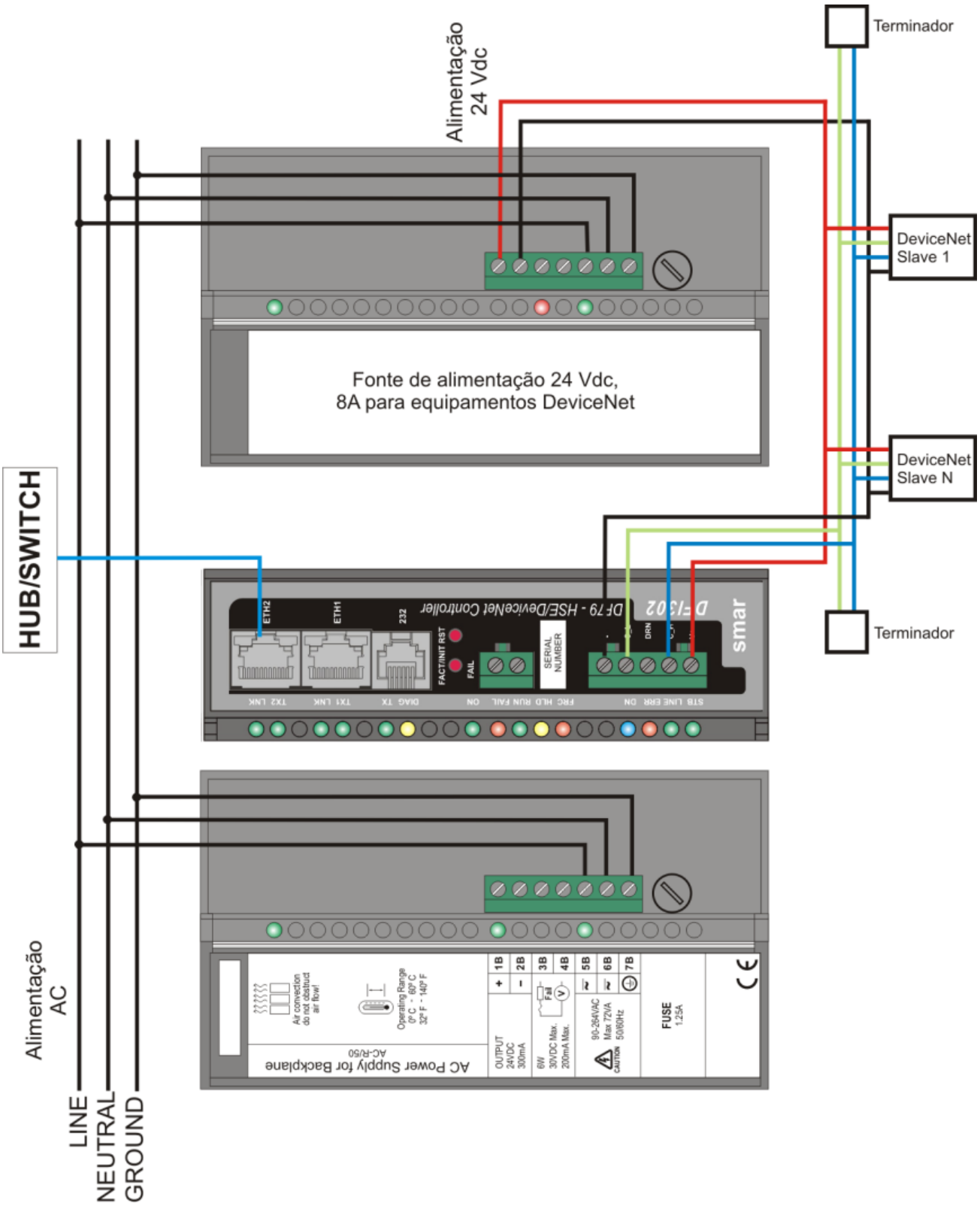


Figura 2. 40 - Diagrama de cabeamento para o DF79

Utilizando o Controlador DF81

DF1A ou DF93 – *Rack* com quatro *slots*;
- DF50 – Fonte de alimentação AC
- DF81 – Controlador HSE/AS-i
- DF00 – Módulo vazio
- Fonte de Alimentação AS-i de 29,5V a 31,6V (aproximadamente 30,55V ± 3%) e corrente máxima de 8A (uma para cada canal).

Uma configuração típica de um sistema com o controlador DF81 pode ser visto na figura a seguir:

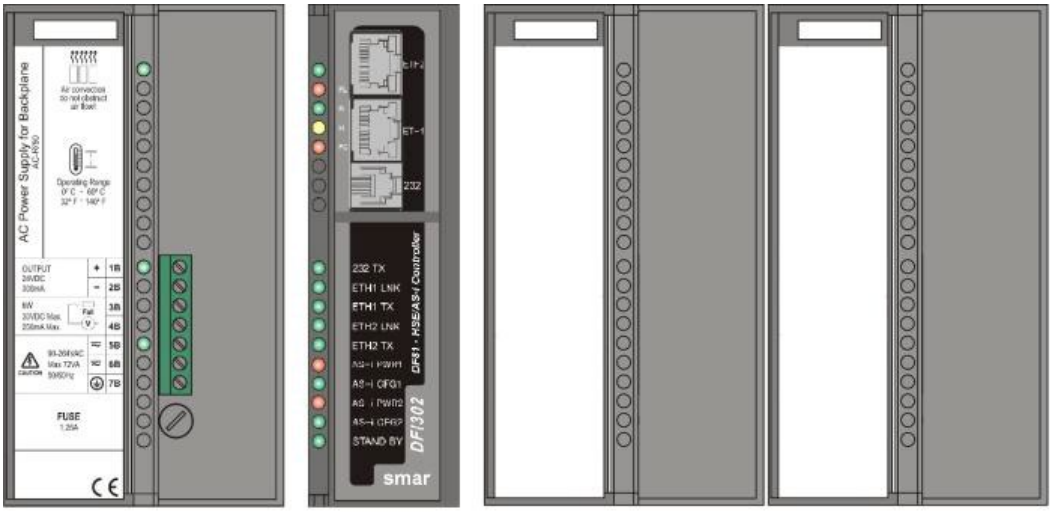


Figura 2. 41 - Sistema DFI302 utilizando DF81

Importante:
O DF81 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 DF81. 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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF81 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Passos para uma instalação básica:

Execute os seguintes procedimentos para uma instalação básica utilizando o DF81.
- Conecte os quatro módulos (DF50, DF81, DF00, DF00) e o terminador (DF2) no *rack* (DF1A ou DF93);
- Conecte a tensão de alimentação na entrada do DF50;
- Conecte a tensão auxiliar de alimentação nos canais AS-i CH1 e AS-i CH2, sendo uma para cada canal;
- Conecte o cabo Ethernet (cabo Par Trançado), ligando o DF81 ao *hub* ou *switch*;
- Conecte o cabo do barramento AS-i aos canais AS-i CH1 e AS-i CH2 do DF81.

ATENÇÃO
NUNCA aterre o negativo do canal AS-i.

- Repare que existem 2 entradas CH1 e duas entradas CH2. Você pode, por exemplo, conectar o cabo da fonte de alimentação em uma das entradas do CH1 e na outra o cabo AS-i (amarelo) na outra entrada/saída CH1 para comunicação e alimentação dos escravos AS-i;
- O DF81 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 DFI302 na sua Sub-Rede”).
- É importante que os endereços de IPs das portas ETH1 e ETH2 sejam diferentes.

Observe na figura seguinte:

Na figura a seguir, o diagrama de cabeamento será mostrado para o uso do DF81.

7. Observe que somente um segmento AS-i está sendo utilizado;
8. Na figura é apresentado o cabo padronizado amarelo, em que o fio marrom deve ser conectado ao terminador “+” e o azul no terminador “-”;

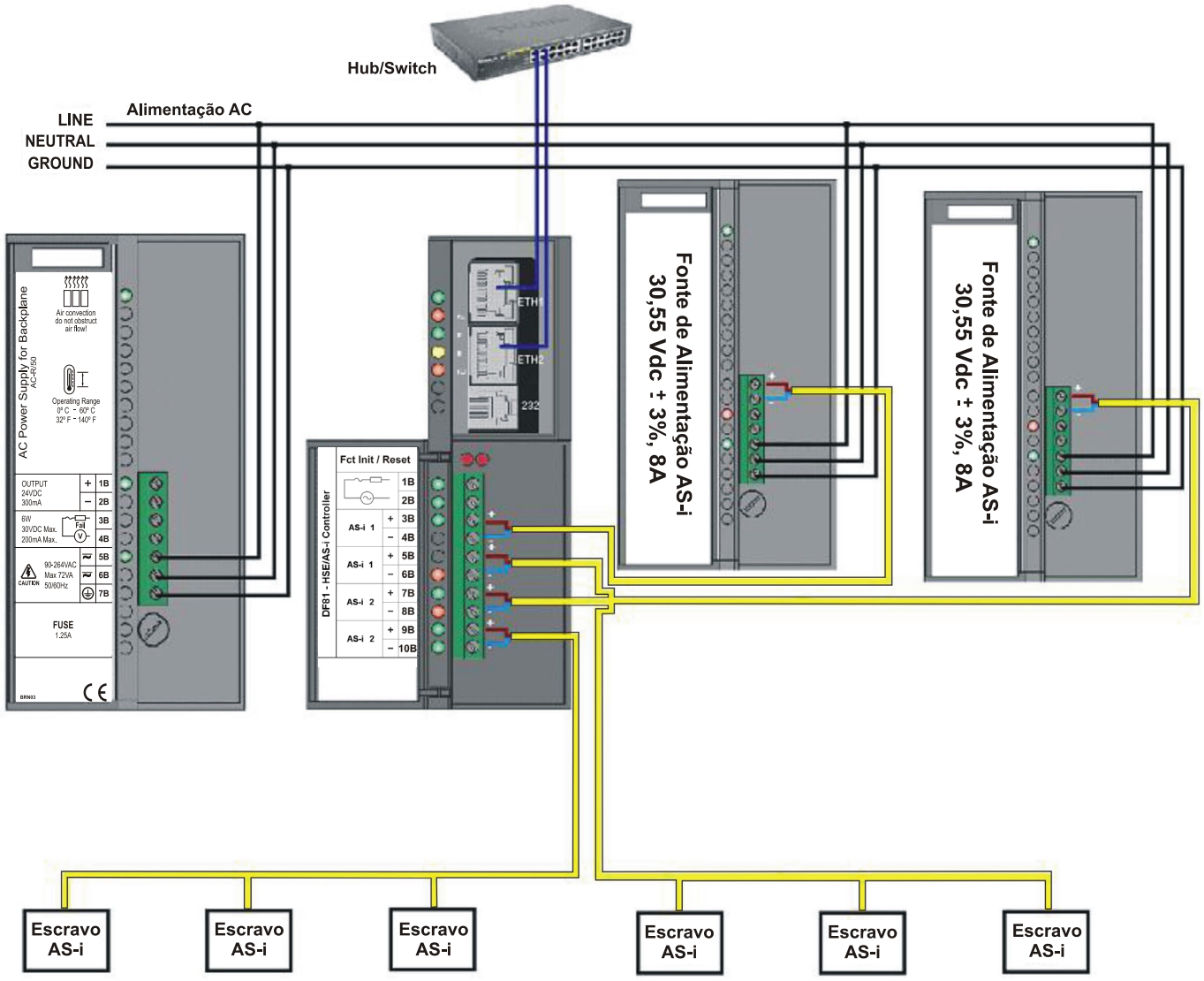


Figura 2. 42 – Diagrama de cabeamento para o DF81

Exemplos de topologia AS-i:

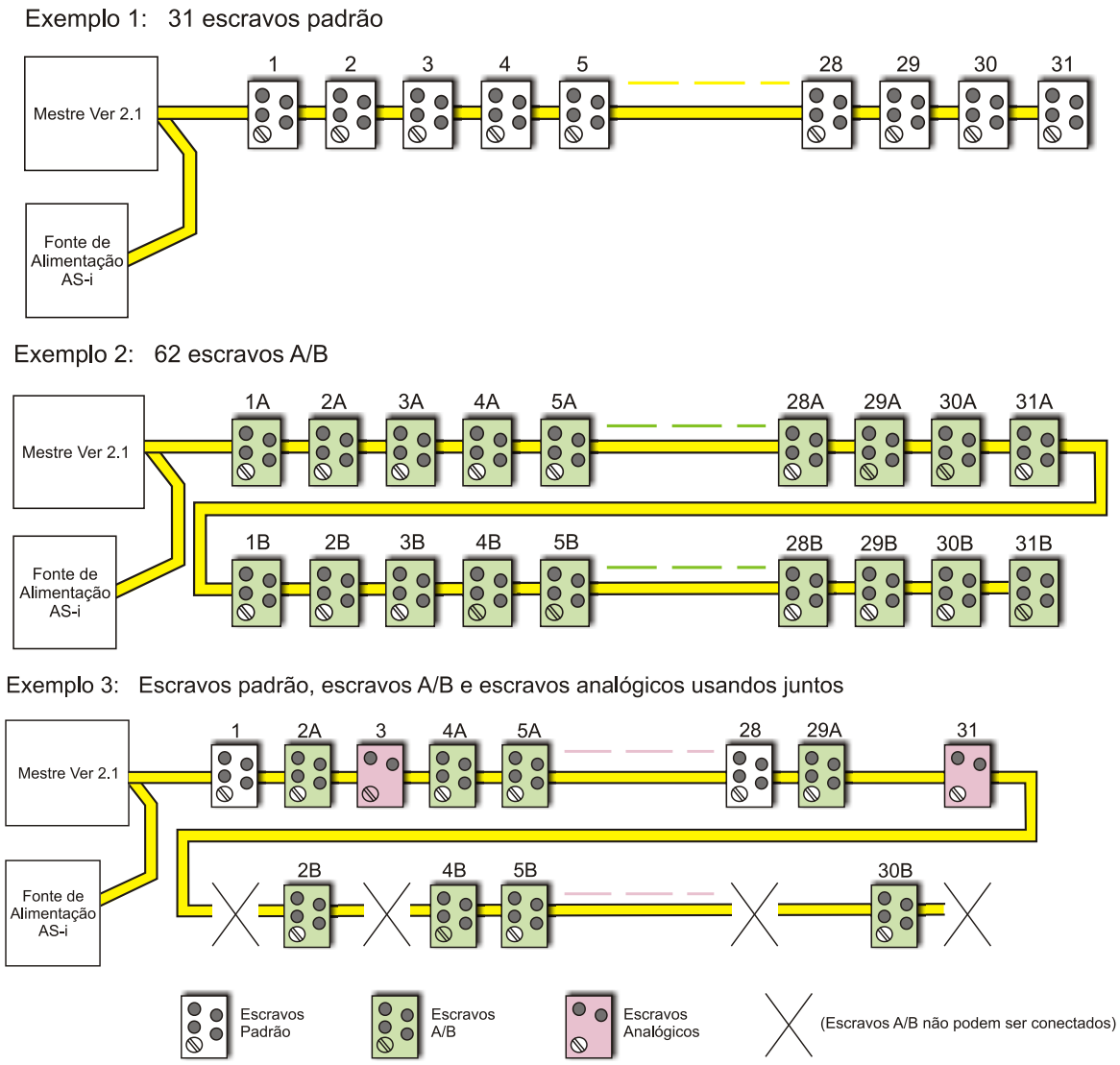


Figura 2. 43 - Exemplos de topologias com escravos da versão 2.0 e/ou 2.1 (inclusive analógicos). Os escravos analógicos ainda não são suportados pelo DF81

NOTA
As ilustrações acima mostram a alocação dos escravos para uma fácil referência. Conexões reais não requerem alocação por ordem de endereço.

Utilizando o Controlador DF89

Um sistema básico pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 – *Rack* com 4 Slots;
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF89 – Controlador HSE/Modbus;
- Até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

Um sistema redundante utilizando o DF89 pode ser composto por:
- DF78 – *Rack* com 4 slots (possui *Hot Swap* de CPUs e acesso E/S redundante) ou DF92 – Rack com 4 slots (para CPUs redundantes, suporte para *Hot Swap* e diagnóstico);
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF50 – Fonte de Alimentação AC;
- DF89 – Controlador HSE/Modbus;
- DF89 – Controlador HSE/Modbus;
- Mais até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

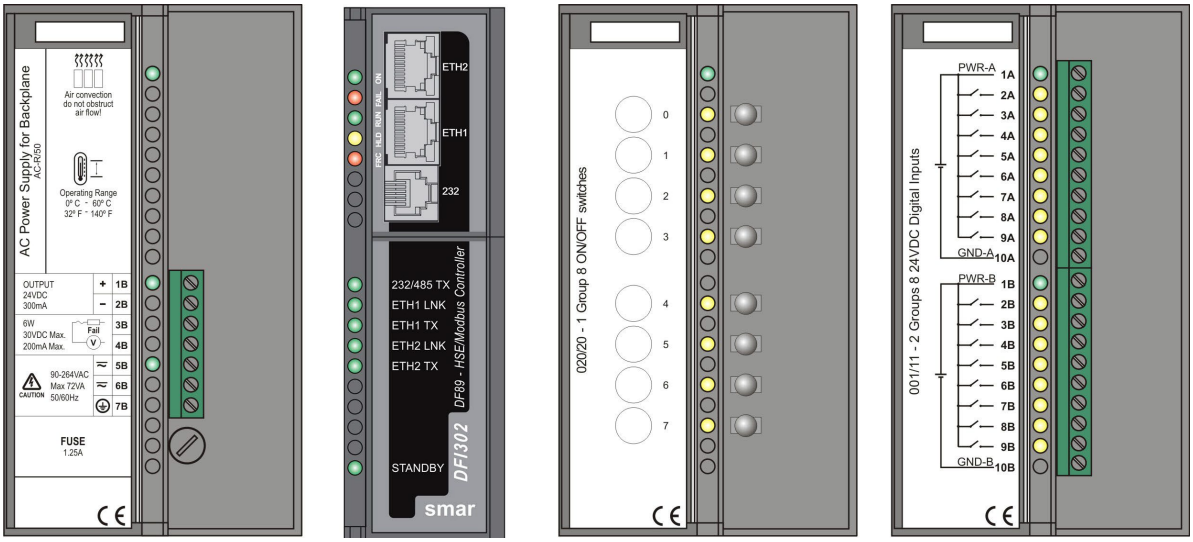


Figura 2. 44 - Sistema DFI302 utilizando DF89

Importante
O DF89 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 DF89. 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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF89 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Observe nas figuras a seguir:
- Sistema básico utilizando o controlador DF89
- Sistema redundante utilizando o controlador DF89

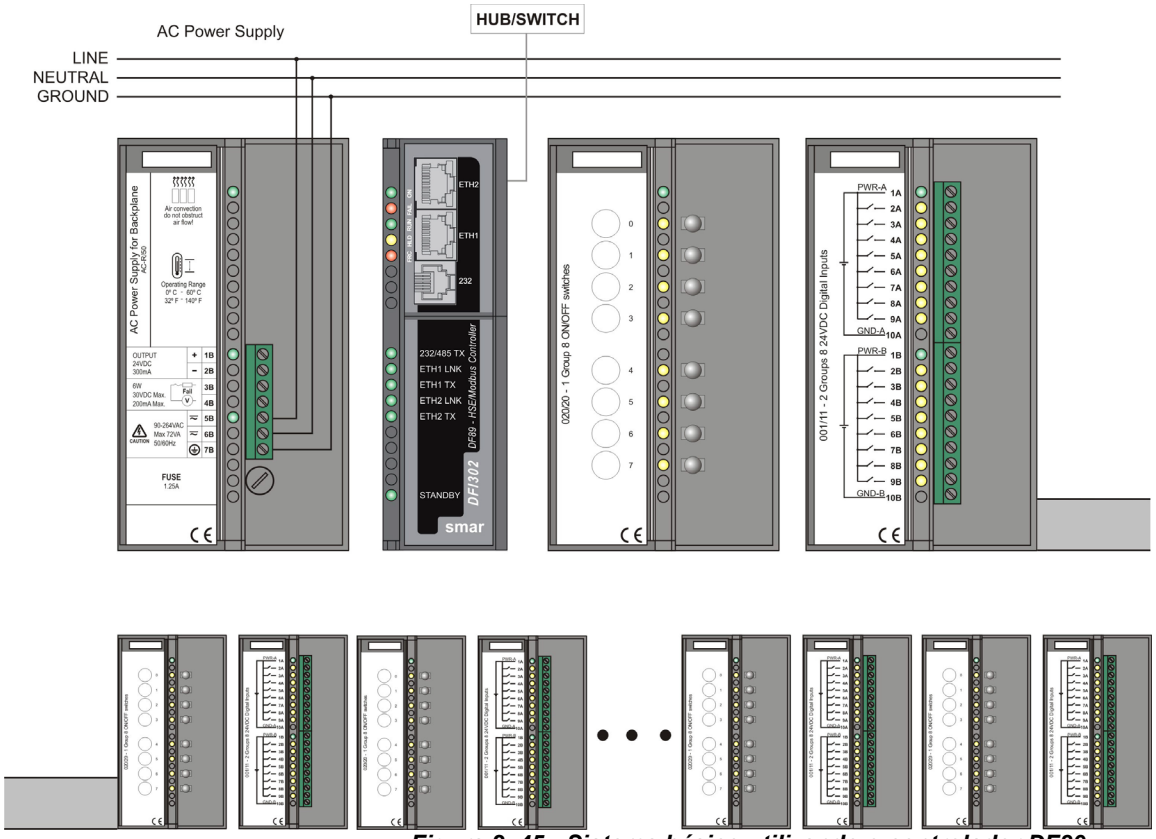


Figura 2. 45 - Sistema básico utilizando o controlador DF89

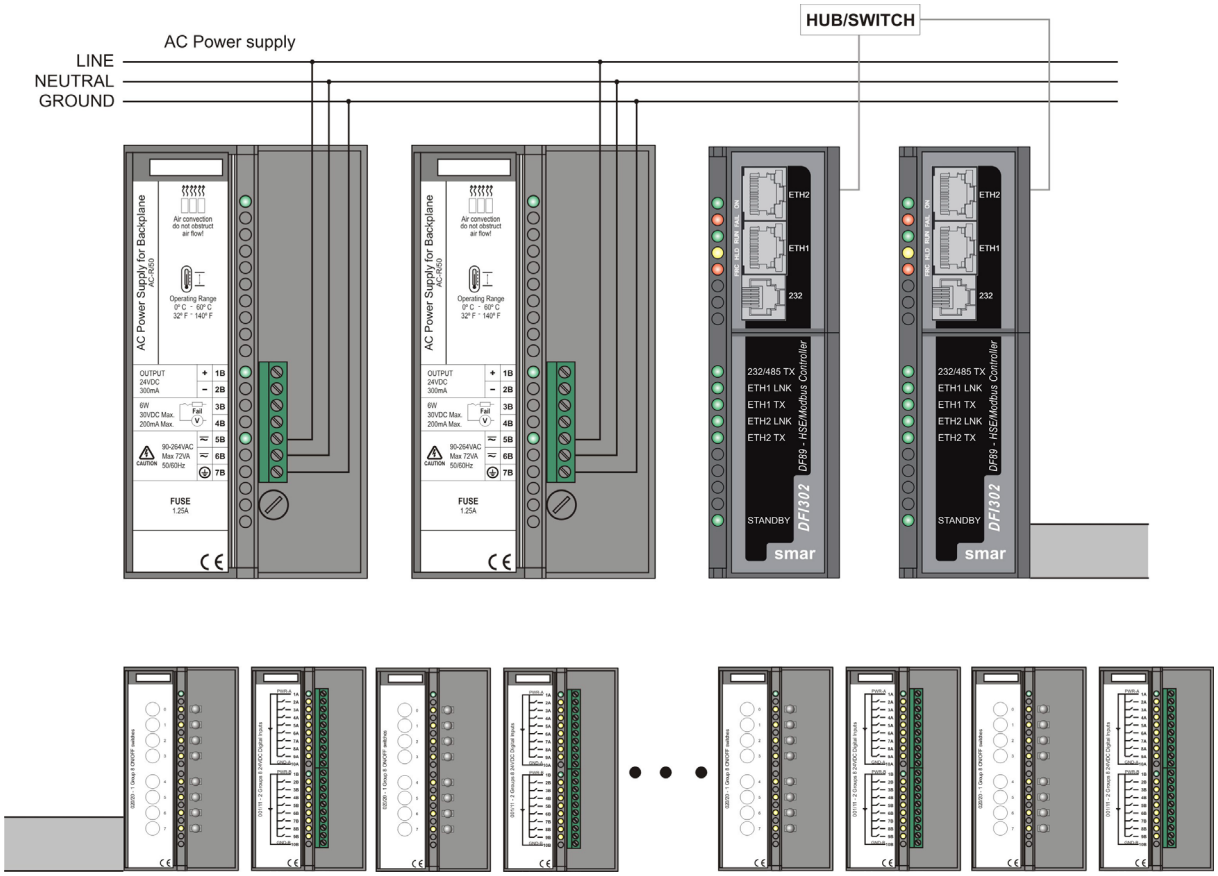


Figura 2. 46 - Sistema redundante utilizando o controlador DF89

Utilizando o Controlador DF95

Um sistema básico utilizando o DF95 pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 - Rack com 4 slots
- DF50 - Fonte de alimentação AC
- DF95 - Controlador HSE/Profibus DP/2PA;
- DF52 - Fonte de alimentação 24 Vdc para equipamentos Profibus PA
- DF53 - Impedância para Fonte de Alimentação FOUNDATION fieldbus
- Até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

NOTA
Se o módulo DF52 e DF53 não forem utilizados para alimentar os equipamentos Profibus PA, pode-se utilizar devem-se inserir módulos DF0 ou módulos de E/S nos slots vazios.

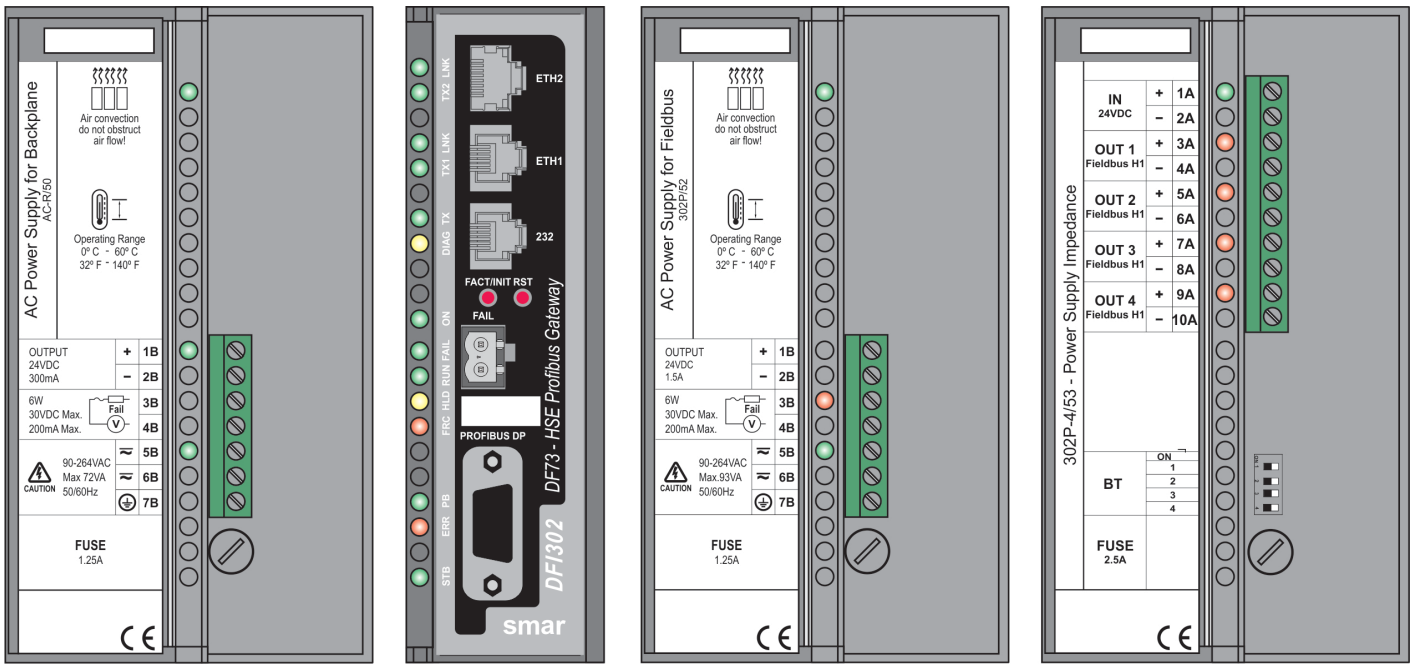
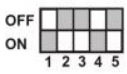


Figura 2. 47 – Sistema DFI302 utilizando DF95

Importante:
O DF95 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 DF95. Para habilitar a bateria, deixe o *switch* 1 conforme a figura a seguir:



1) Bateria Ligada
2) Manter nesta posição
3) Simulate
4) Watchdog ligado
5) Manter nesta posição

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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF95 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Na figura a seguir, um exemplo de como o sistema DFI302 utilizando o Controlador DF95 pode ser montado.

NOTA:
Caso o controlador encontre-se no início ou fim da rede Profibus DP, o terminador deve ser colocado na posição ON.

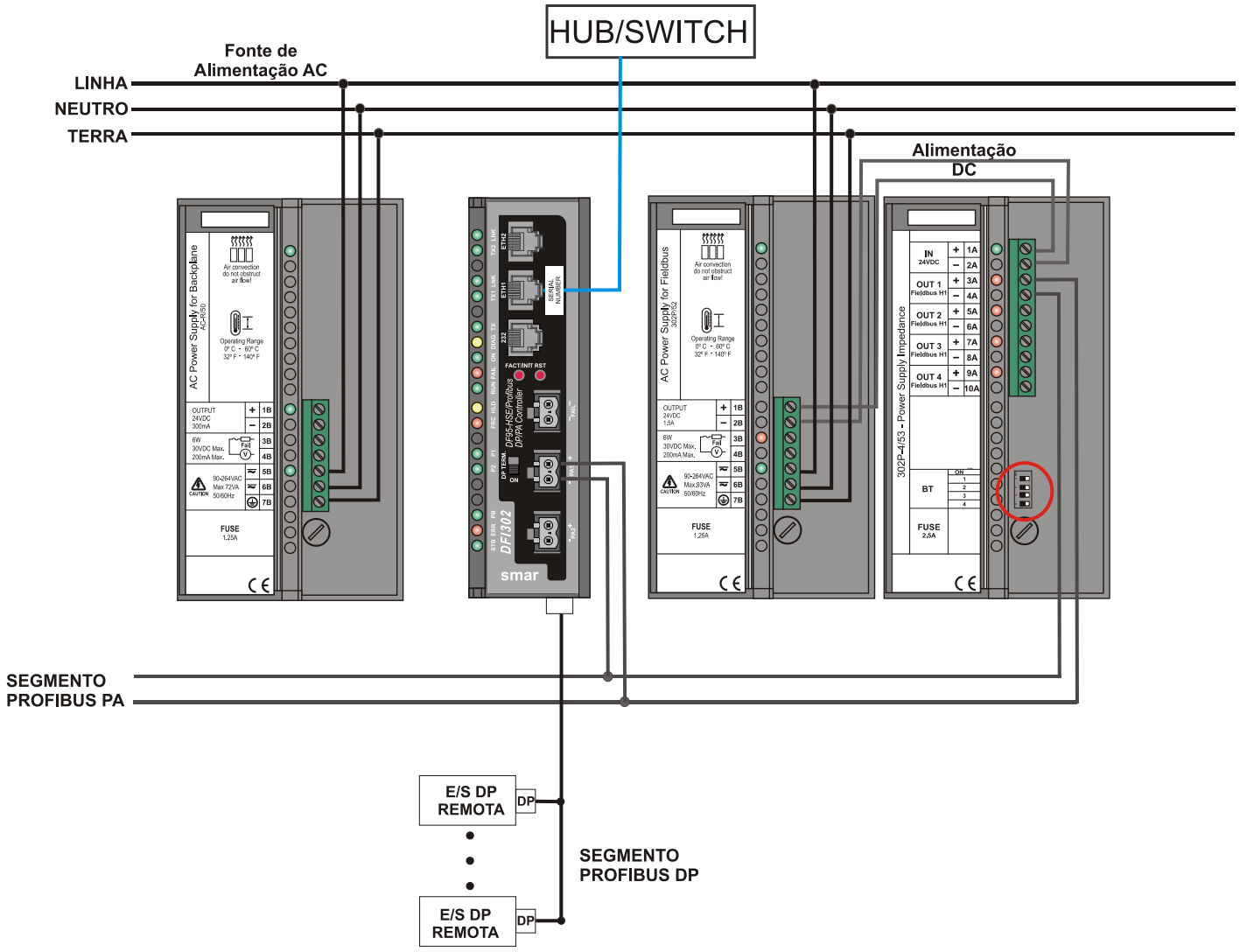


Figura 2. 48 – Diagrama de cabeamento para o DF95

Utilizando o Controlador DF97

Um sistema básico utilizando o DF95 pode ser composto por:
- DF1A ou DF93 - Rack com 4 slots
- DF50 - Fonte de alimentação AC
- DF97 - Controlador HSE/Profibus DP/2PA;
- DF52 - Fonte de alimentação 24 Vdc para equipamentos Profibus PA
- DF53 - Impedância para Fonte de Alimentação FOUNDATION fieldbus
- Até 16 DF1A ou DF93 com módulos de E/S.

NOTA
Se o módulo DF52 e DF53 não forem utilizados para alimentar os equipamentos Profibus PA, pode-se utilizar devem-se inserir módulos DF0 ou módulos de E/S nos slots vazios.

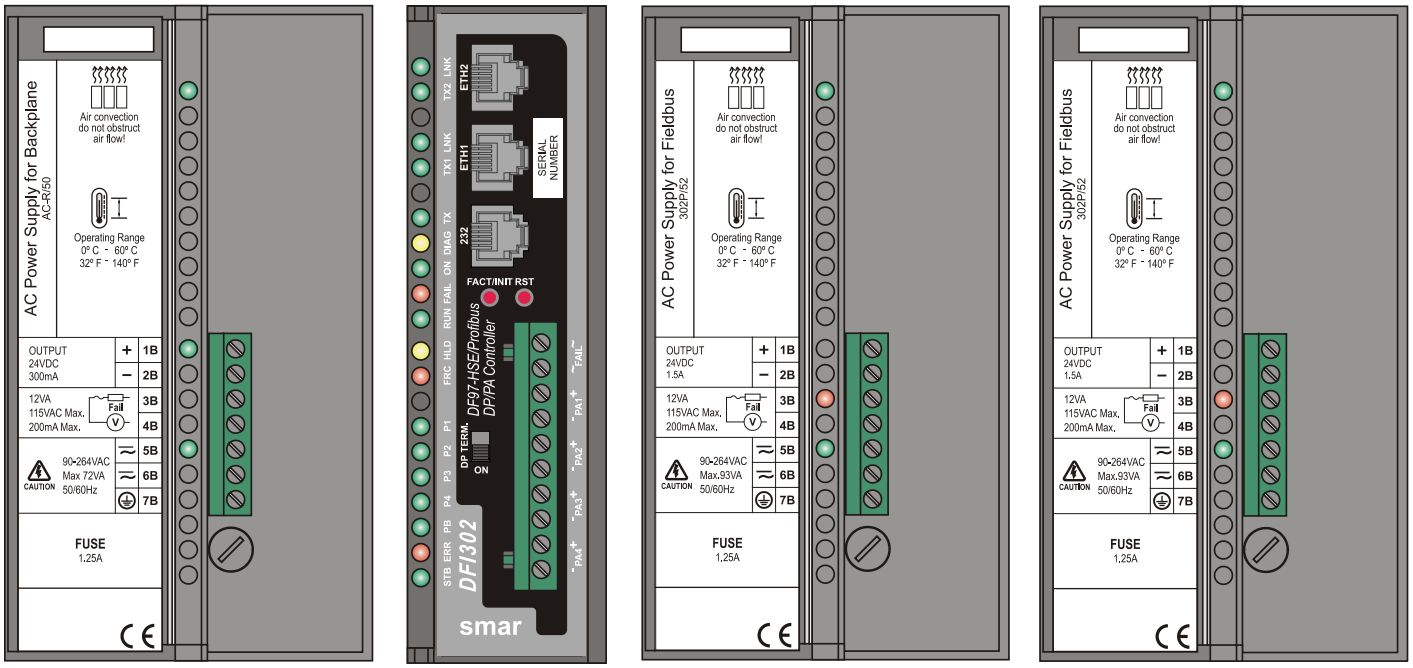


Figura 2. 49 – Sistema DFI302 utilizando DF97

Importante:
O DF97 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 DF97. 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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”. Portanto, antes de encaixar o módulo DF97 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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Na figura a seguir, um exemplo de como o sistema DFI302 utilizando o Controlador DF97 pode ser montado.

NOTA:
Caso o controlador esteja posicionado no início ou fim da rede Profibus DP, o terminador deve ser colocado na posição ON.

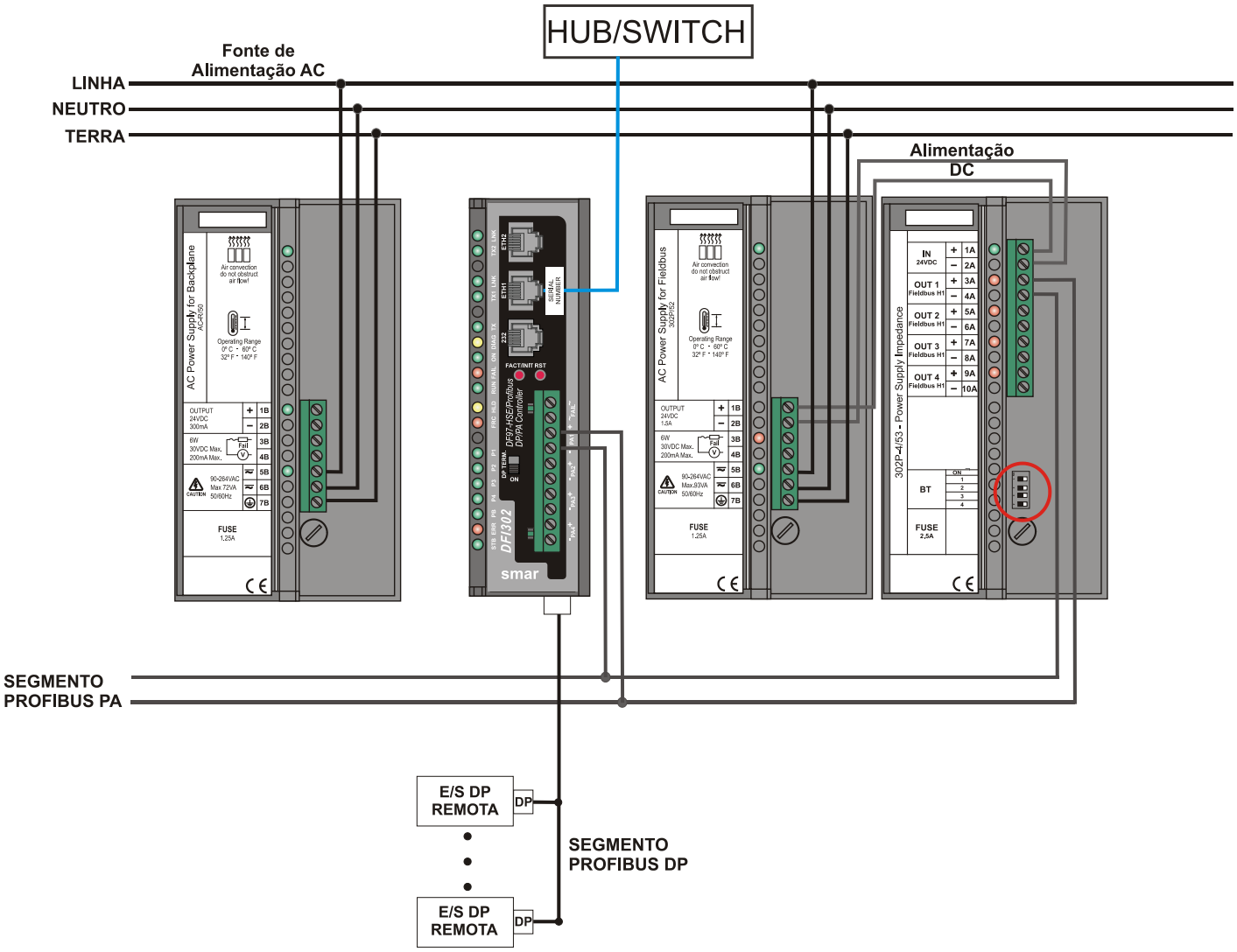


Figura 2. 50 – Sistema Diagrama de cabeamento para o DF97

Utilizando o Controlador DF100

Visão Geral sobre a Tecnologia *Wireless*HART

A tecnologia *Wireless*HART baseia-se num protocolo de comunicação de rede *mesh* sem fio utilizado em aplicações de automação de processos. Ela adiciona recursos sem fio ao protocolo HART, ao mesmo tempo em que mantém a compatibilidade com instrumentos, comandos e ferramentas HART existentes.

Rede *Wireless*HART

Basicamente, uma rede *Wireless*HART, definida nas especificações HART, consiste de um hospedeiro, um *Wireless*HART *Gateway* e um ou mais instrumentos de campo e/ou adaptadores *Wireless*HART. Juntos compõem uma rede *mesh* onde hospedeiro e instrumentos podem comunicar.

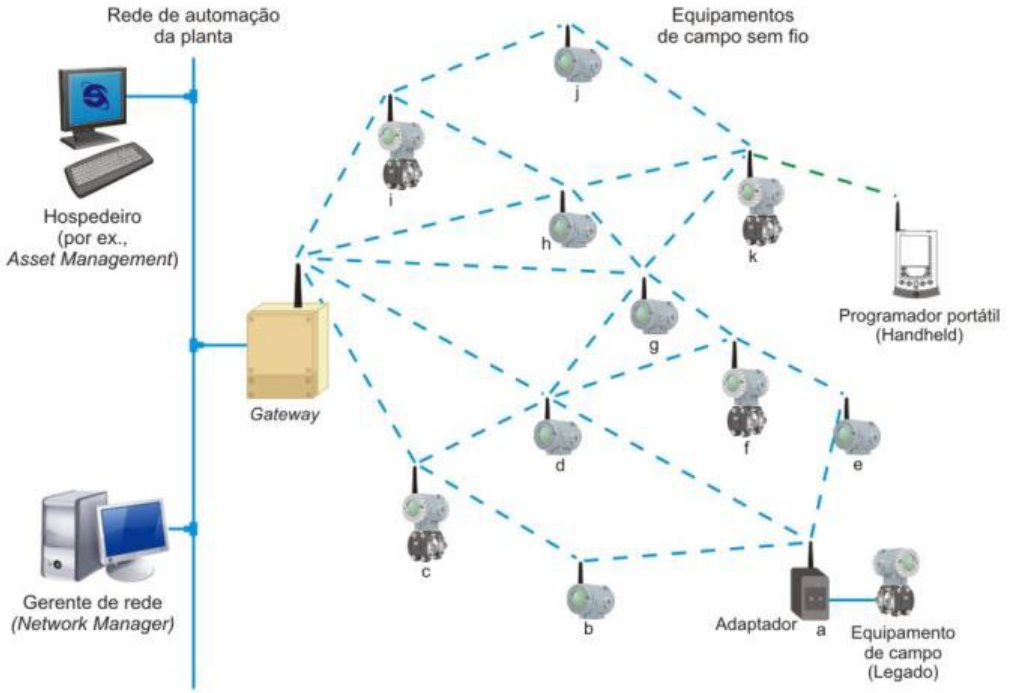


Figura 2. 51 – Rede WirelessHART

Hospedeiro
O hospedeiro, geralmente conectado à rede de controle, é uma estação de trabalho na qual pode estar instalada uma aplicação do tipo Interface Homem Máquina, que permite a um operador interagir com o processo. Através do *Wireless*HART *Gateway*, o hospedeiro pode reunir dados de instrumentos conectados à rede *Wireless*HART. O hospedeiro comunica-se com o *Wireless*HART *Gateway* usando um protocolo de comunicação como, por exemplo, HSE, H1, Profibus ou Modbus.

***Wireless*HART Gateway**
Trata-se de um equipamento "tradutor". Assim converte tanto dados do hospedeiro para o protocolo *Wireless*HART, usado pelos instrumentos conectados à rede *Wireless*HART, quanto dados dos instrumentos para o hospedeiro. Em geral, o *Wireless*HART *Gateway* incorpora as funcionalidades de Gerente de Rede (*Network Manager*) e de ponto de acesso (*Access Point*). Grosseiramente, o ponto de acesso pode ser entendido como o rádio *Wireless*HART instalado no *gateway* para comunicar com os instrumentos conectados à rede sem fio.

Gerente de Rede (*Network Manager*)
O Gerente de Rede é uma aplicação que pode ser embarcada (incorporada) no *Wireless*HART *Gateway*. Permite-se apenas um Gerente de Rede numa rede *Wireless*HART. Dentre suas responsabilidades, o Gerente de Rede distribui a identidade da rede (*advertisement*), publicando assim sua existência, gerencia e autentica a adição (*joining*) de instrumentos à rede, distribui chaves de segurança (estáticas ou rotativas) individuais aos instrumentos para garantir comunicação segura entre ele e os instrumentos, atribui banda de comunicação aos instrumentos

já conectados à rede que requisitaram serviços a ele, bem como gerencia as rotas entre os instrumentos na rede *mesh*.

Especificamente sobre o processo de adição (*joining*) de um instrumento à rede *Wireless*HART, é o Gerente de Rede que valida os atributos Identificador da Rede (*Network Id*) e Chave de Adição (*Join Key*) configurados no *Wireless*HART *Gateway* e nos instrumentos *Wireless*HART.

O Identificador da Rede identifica uma rede *Wireless*HART de forma única. É um atributo do tipo **inteiro sem sinal** e deve ser configurado no *Wireless*HART *Gateway* e em todos os instrumentos *Wireless*HART. Considerando uma rede *Wireless*HART implantada numa planta do usuário final, os valores permitidos para o Identificador da Rede variam de 0 (hexadecimal 0x0000) a 32767 (hexadecimal 0x7FFF).

A Chave de Adição é uma chave de segurança usada para encriptar requisições de adição (*joining*) provenientes de instrumentos *Wireless*HART que receberam o *advertisement* com o Identificador da Rede idêntico aos seus. Ela pode ser única ou cada instrumento *Wireless*HART pode ser configurado com uma Chave de Adição individual. No primeiro caso, o *Wireless*HART Gateway e todos os instrumentos *Wireless*HART devem ser configurados com a mesma Chave de Adição. No segundo caso, que provê maior nível de segurança na comunicação, (a) deve-se configurar no *Wireless*HART *Gateway* uma lista com as Chaves de Adição individuais, ou seja, uma chave para cada instrumento *Wireless*HART e (b) deve-se configurar cada um dos instrumentos *Wireless*HART com sua Chave de Adição individual. A Chave de Adição é uma cadeia hexadecimal de 16 *bytes*. Não existe restrição quanto ao valor hexadecimal de cada um dos *bytes*. A tabela abaixo mostra exemplos de algumas Chaves de Adição.

CHAVE DE ADIÇÃO	CADEIA HEXADECIMAL DE 16 BYTES
00000000000000000000000000000000	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00
00000000000000000000000000000302	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03, 0x02
00000000FFFFFFFF0000000000000000	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00
550000000000000000000000000000AA	0x55, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xAA

Exemplos de Chaves de Adição (Join Keys)

Instrumento de Campo *Wireless*HART
O instrumento de campo *Wireless*HART é o instrumento que se conecta ao processo, sendo capaz de receber e/ou transmitir dados na rede *Wireless*HART. Ele é roteador (repetidor) *Wireless*HART por natureza, ou seja, é capaz de retransmitir mensagens de/para outros instrumentos na rede *Wireless*HART.

Adaptador *Wireless*HART
É um instrumento do tipo *bridge,* pois é capaz de disponibilizar dados de um instrumento de campo HART + 4 a 20mA, legado, ao hospedeiro via *Wireless*HART. O adaptador, de um lado, usa a comunicação padronizada HART FSK, com fio, para acessar dados do instrumento de campo HART. Por outro lado, o adaptador usa a comunicação *Wireless*HART para disponibilizar os dados do instrumento de campo ao hospedeiro. O adaptador, portanto, possibilita que um instrumento de campo HART faça parte de uma rede *Wireless*HART.

Recomendamos uma visita ao site da HART Communication Foundation na Internet para obter informações adicionais sobre o protocolo *Wireless*HART tais como planejamento de um projeto *Wireless*HART, posicionamento de instrumentos, comissionamento e verificação de instrumentos, além de práticas recomendadas.

Planejando uma Rede *Wireless*HART

O planejamento de uma rede *Wireless*HART é uma tarefa que se assemelha muito às atividades que executamos atualmente com instrumentos convencionais, com fio. Além disso, devido à simplicidade de uma rede (*mesh*) *Wireless*HART, dispensam-se, em geral, pesquisas de campo detalhadas, que usualmente são necessárias ao planejarmos redes baseadas em outras tecnologias sem fio.
Basicamente, uma rede *Wireless*HART envolve etapas de planejamento, projeto, instalação e comissionamento.

Planejamento

Esta etapa pressupõe a execução dos passos abaixo:

Definição do Escopo

Defina claramente o escopo da rede que se deseja. Responda à pergunta: por que precisamos da rede sem fio? Para monitorar variáveis de processo ou para implementar um controle não crítico? A resposta a esta pergunta facilitará o entendimento entre os membros da equipe responsável pela rede e determinará uma ou mais unidades processo dentro da planta. Para cada unidade de processo, aloque um *gateway* com Identificador de Rede único e específico. Esboce os principais instrumentos de campo.

Identifique potenciais fontes de interferência

Existem na planta comunicações via rádio ou outras redes sem fio? Quais protocolos e frequências elas utilizam? Utilizam alta potência? Apesar de improvável, dada a robustez dos rádios utilizados pela tecnologia *Wireless*HART, o conhecimento prévio das respostas para essas perguntas pode identificar potenciais fontes de interferência e indicar a tomada de ações preventivas e / ou limitadoras antes mesmo da instalação. Por exemplo, pode-se marcar um canal de frequência como não disponível, adicionando-o à lista negra de frequências que fica sob o controle do Gerente de Rede *Wireless*HART.

Integração com o Hospedeiro

O *gateway* conecta os instrumentos *Wireless*HART ao sistema hospedeiro. Planeje quais instrumentos e quais dados serão necessários. Além disso, tenha claramente definido quais estações ou aplicações processarão esses dados. A partir daí defina, dentre os protocolos existentes no sistema, qual será usado para a integração com o hospedeiro e com as ferramentas existentes para a configuração dos instrumentos. Definido o protocolo para a integração, o usuário deve escolher no mercado o *gateway* que melhor o atenda.

Projeto

Na etapa de projeto, recomenda-se a adoção das práticas abaixo. Apesar de conservadoras, essas práticas garantem robustez e escalabilidade à rede.

- Defina o Identificador da Rede que será usado para todos os instrumentos na unidade de processo;
- Defina se a Chave de Adição será comum a todos os instrumentos ou individualizada e dedicada;
- Defina a política que será usada para a definição dos (*Long*) *Tags* dos instrumentos;
- Utilize um desenho em escala da unidade de processo;
- Posicione o gateway numa posição estratégica dentro da unidade de processo;
- Planeje redes com, no mínimo, cinco instrumentos;
- Instale, no mínimo, cinco instrumentos dentro da área de cobertura do *gateway*;
- Garanta que 25% dos instrumentos estejam dentro da área de cobertura do *gateway*;

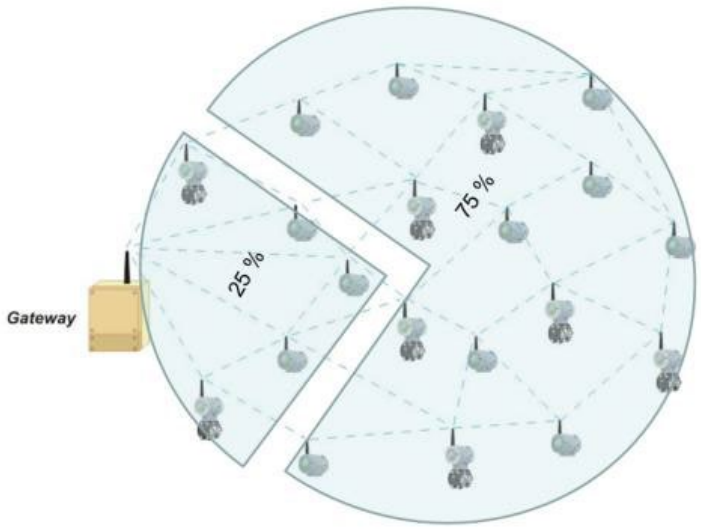


Figura 2. 52 – Área de cobertura do gateway

- Reposicione o *gateway* conforme a necessidade;
- Verifique a área de cobertura de cada instrumento;
- Garanta que cada instrumento possua três vizinhos dentro de sua área de cobertura;

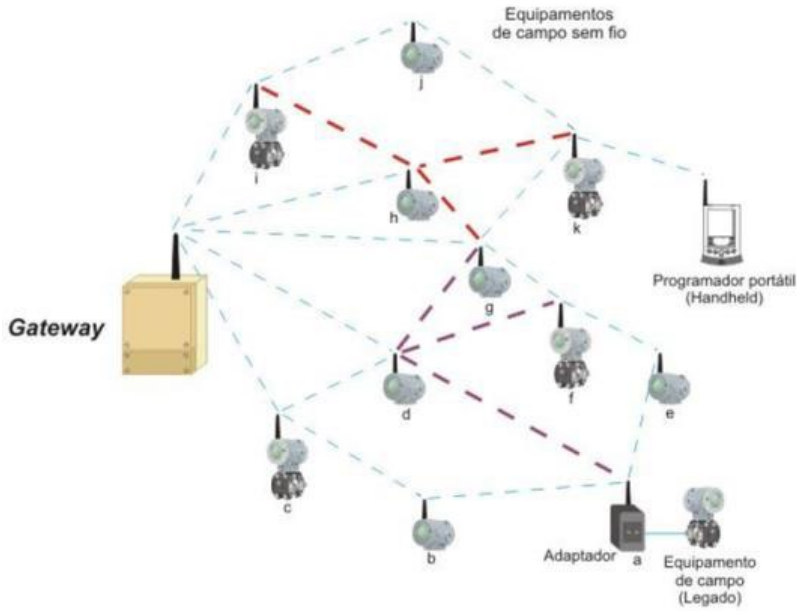


Figura 2. 53 – Vizinhança dos equipamentos WirelessHART

- Posicione repetidores conforme a necessidade.

Instalação

Conforme mencionado inicialmente, instrumentos *Wireless*HART devem ser conectados ao processo e configurados da mesma forma que instrumentos HART convencionais, com fio. Terminais portáteis podem ser usados normalmente. Basta que tenham os arquivos de DD dos instrumentos devidamente carregados e atualizados. No entanto, os instrumentos *Wireless*HART possuem características inerentes à tecnologia. Devido a isso, recomenda-se a adoção das práticas abaixo para o posicionamento do *gateway* e dos instrumentos.

- Instale o *gateway* e os instrumentos tal que suas antenas fiquem na vertical;
- Garanta que as antenas estejam a uma distância mínima de 0,5 m de grandes obstáculos ou superfícies;
- Garanta que as antenas do *gateway* e dos repetidores estejam 2 m acima da maioria dos obstáculos existentes dentro de suas áreas de cobertura;

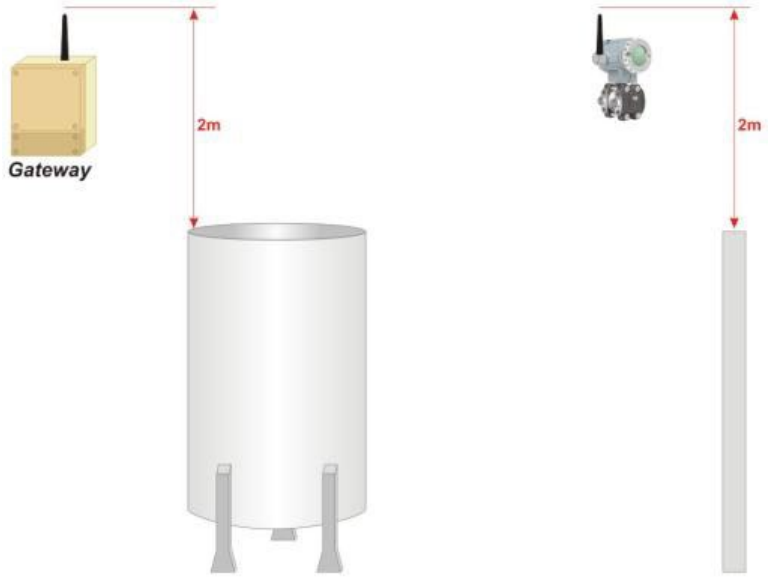


Figura 2. 54 – Gateway e repetidor 2m acima dos obstáculos

- Existindo instrumentos elevados, não exceda ângulos de visão de 45º entre os instrumentos;

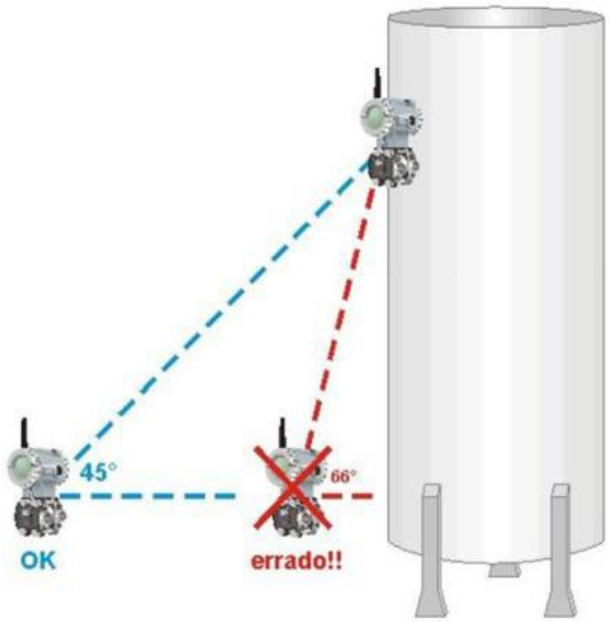


Figura 2. 55 – Ângulo de visão do equipamento

- Certifique-se que o *gateway* esteja integrado ao sistema hospedeiro conforme planejado.

Comissionamento

Os comissionamentos dos instrumentos e do *gateway* devem ser considerados[1].

Comissionamento dos Instrumentos *Wireless*HART

a) Garanta que o *gateway* esteja instalado e energizado;
b) Instale o instrumento individualmente. Comece por aqueles mais próximos do *gateway*, ou seja, por aqueles que ficarão dentro da área de cobertura do *gateway*;
c) Se o instrumento for alimentado por baterias, verifique se as mesmas apresentam as características documentadas em manual para operação do instrumento;

[1] Os passos abaixo supõem que o Identificador de Rede e a(s) Chave(s) de Adição à rede já estejam configurados.

d) Energize o instrumento;
e) Utilize um programador portátil (*handheld terminal*) e configure o instrumento normalmente conforme requisitos da aplicação;
f) Configure o *Long Tag* do instrumento;
g) Configure o Identificador da Rede;
h) Configure a Chave de Adição à rede;
i) Defina e configure a taxa de atualização desejada;
j) Comande, se necessário, a conexão do instrumento à rede;
k) Acompanhe a conexão do instrumento à rede, aguardando até que ele atinja o estado operacional. O acompanhamento pode ser feito a partir do próprio instrumento[2] ou do *gateway*;
l) Certifique-se da operação geral do instrumento para garantir seu comissionamento. Por exemplo, cheque o valor da PV medida e sua taxa de atualização.

Comissionamento do Gateway
a) Certifique-se que o *gateway* esteja disponível ao sistema hospedeiro;
b) Verifique o *gateway* e certifique-se de que ele possui, no mínimo, cinco (05) instrumentos diretamente conectados a ele;
c) Verifique se 25% dos instrumentos estão conectados diretamente ao *gateway*. Caso necessário, adicione repetidores;
d) O *gateway* conecta os instrumentos ao sistema hospedeiro. Verifique, portanto, se os dados dos instrumentos estão chegando até as aplicações que os subscrevem.

Características básicas do DF100

O DF100 é um controlador *HSE/Wireless*HART. Integra até 100 instrumentos *Wireless*HART[3] ao **SYSTEM302** através das tecnologias FF HSE WIO, recém-padronizada, e *Wireless*HART. Desta forma, o DF100 é um controlador que disponibiliza dados de instrumentos *Wireless*HART a estações e controladores conectados às redes de controle e corporativa. Trata-se de mais um poderoso controlador Smar, o qual, além do protocolo HSE, pode ser integrado a sistemas hospedeiros existentes através do Modbus TCP e RTU (via porta RS-485).

Diferentemente dos outros controladores da família DFI302, não usa *rack*, nem suporta módulos de E/S. Além disso, possui Grau de Proteção IP66 o que permite sua instalação em ambientes externos, abertos, cuja faixa de temperatura varie de -40 ºC a +60 ºC.

Conteúdo da Embalagem

A embalagem do controlador DF100 contém os seguintes itens:

- 01 Controlador DF100 (instalado em caixa metálica IP66, com bloco de aterramento);
- 02 Prensa-cabos instalados na caixa metálica IP66;
- 02 Bujões (instalados na caixa metálica IP66, ao lado dos prensa-cabos acima mencionados);
- 01 Capa protetora da antena;
- 01 Antena omnidirecional;
- 02 Grampos U 1/4” (para fixação da caixa em postes);
- 04 Arruelas de pressão 1/4” (para fixação da caixa em postes de fixação);
- 04 Porcas sextavadas 1/4” (para fixação da caixa em postes de fixação);
- 02 Prensa-cabos (sobressalentes – para comunicações Ethernet e RS-485);
- 01 Fusível (sobressalente);

[2] Consulte o manual do instrumento para conhecer procedimentos que permitam esta verificação.

[3] O número máximo de instrumentos *Wireless*HART poderá ser menor dependendo da taxa de atualização (*update rate*) desejada.

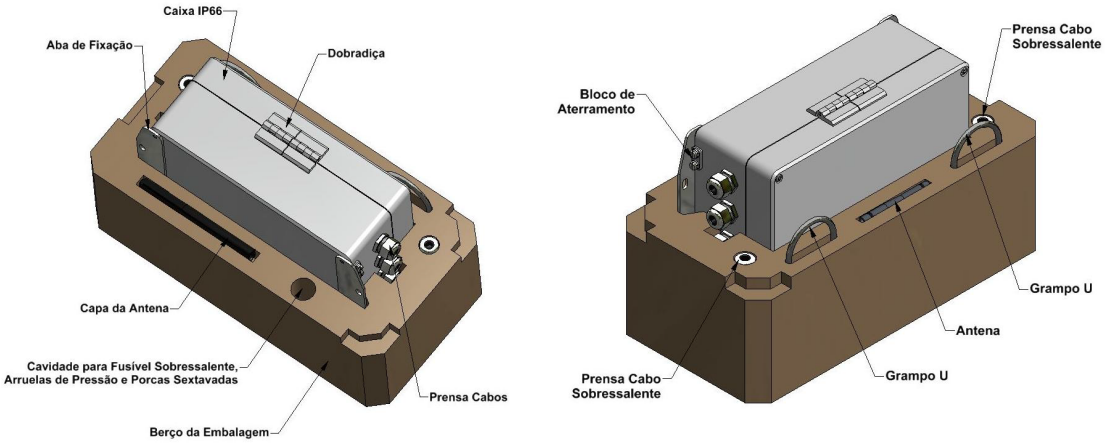


Figura 2. 56 – Detalhamento da embalagem

Montando a Antena

O controlador DF100 recebido precisa ser montado antes de ser energizado pela primeira vez. Sua montagem é muito simples e resume-se à montagem da antena. Embora simples, exige-se que cuidados básicos com descargas eletrostáticas sejam tomados durante a montagem (ver seção *Prevenindo Descargas Eletrostáticas* no início deste manual).

Uma vez aberta a embalagem, retire a caixa metálica IP66 do controlador, a antena omnidirecional e a capa protetora da antena. A antena e a capa estão no berço que protege o DF100. A figura abaixo mostra e identifica cada uma das partes acima mencionadas.

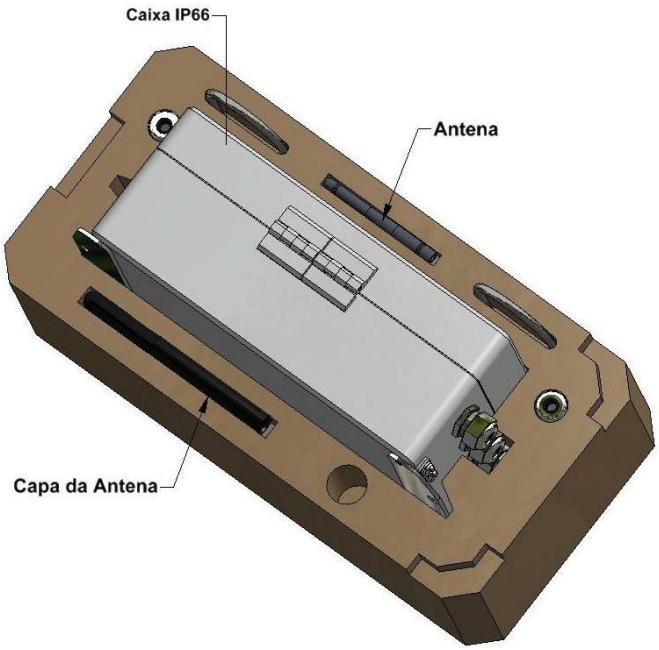


Figura 2. 57 – Partes necessárias à montagem da antena

Inicialmente, rosqueie firmemente a antena omnidirecional no conector SMA (dourado) existente sobre o adaptador metálico da antena. O adaptador da antena está disponível na parte externa da caixa metálica IP66, na sua parte superior, à direita. Depois de instalada a antena omnidirecional, finalmente rosqueie a capa protetora da antena até a base do adaptador metálico da antena. A figura seguinte evidencia os passos para a montagem da antena.

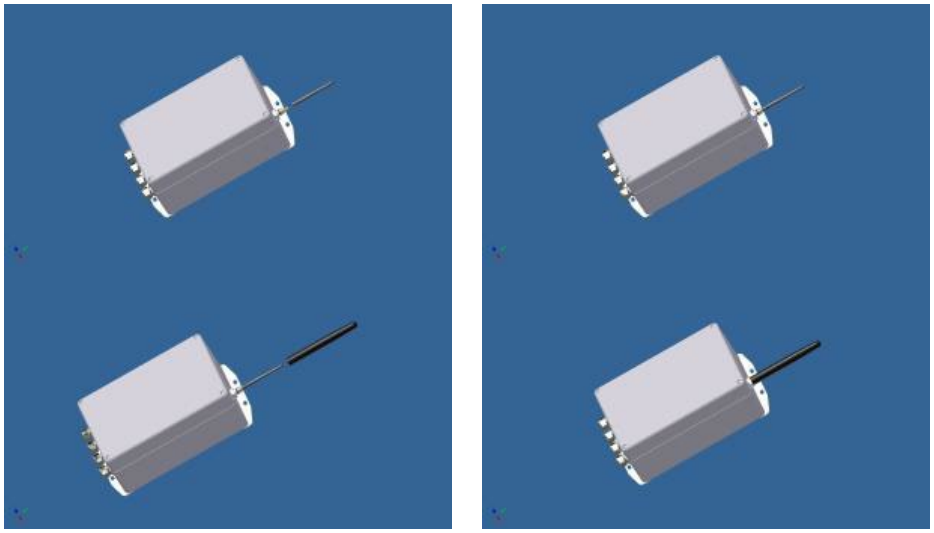


Figura 2. 58 – Montagem da antena

Conexões e Alimentação

Fonte de Alimentação DC

O DF100 deve ser alimentado com uma fonte de alimentação DC. A figura seguinte evidencia a placa de circuito eletrônico e o conector fêmea[4], ao qual a fonte de alimentação deve ser conectada.

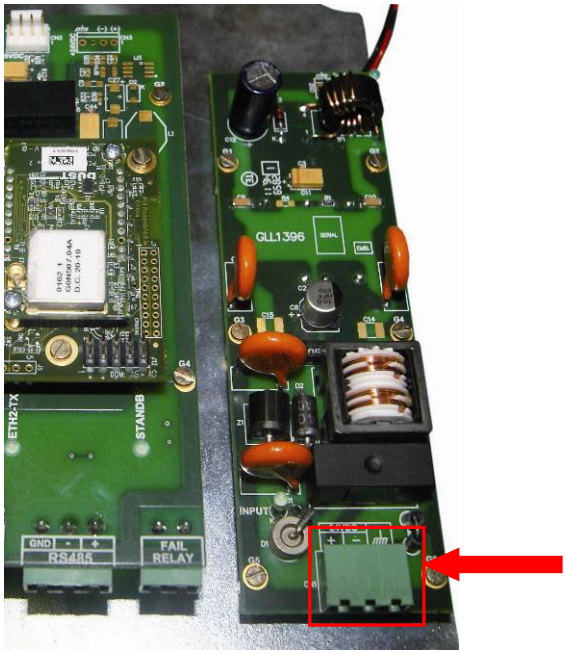


Figura 2. 59 – Conector da fonte de alimentação

A tensão nominal de saída da fonte de alimentação deve ser de 20 a 30 Vdc, sabendo-se que o DF100 consume 11W, no máximo. Recomendamos o uso de uma fonte de alimentação DC com tensão nominal de saída de 24 Vdc. Neste caso, a fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer, no mínimo, aproximadamente 459 mA em 24Vdc.

Antes de conectar a fonte de alimentação ao DF100 e energizá-la, certifique-se de que as polaridades (+ e -) e referência (⏚) indicadas na etiqueta de advertência, localizada na placa de

[4] O conector macho acompanha o produto.

montagem, e na serigrafia da placa de circuito eletrônico foram respeitadas.

NOTA
Os procedimentos abaixo descritos exigirão a abertura da caixa IP66 do DF100, o que exporá partes do circuito eletrônico do produto. Recomenda-se, portanto: 1. Desconecte o conector de alimentação do DF100 para desernegizá-lo antes da execução de qualquer dos procedimentos abaixo descritos; 2. Desconecte quaisquer cabos de comunicação conectados aos conectores Ethernet e RS-485; 3. Respeite as etiquetas e serigrafias de advertências existentes no produto para evitar qualquer dano elétrico às partes eletrônicas do DF100, como por exemplo, os decorrentes de descargas eletrostáticas que podem ocorrer durante o manuseio do produto; 4. Evite a execução dos procedimentos descritos em ambientes úmidos.

Fusível – Localização e Substituição

O circuito eletrônico do DF100 é protegido por um fusível de 5 x 20mm, 2A, 250V. Ele fica dentro de invólucro plástico, localizado nas proximidades do conector fêmea que recebe a tensão de alimentação de entrada. Veja figura seguinte.

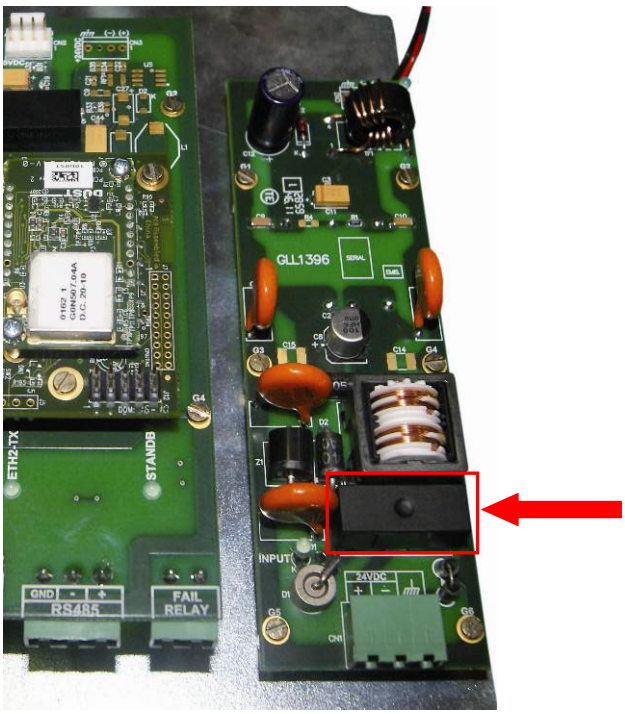


Figura 2. 60 – Localização do fusível

Caso seja necessário, siga os passos a seguir para substituir o fusível[5]:

1. Posicione um dedo na lateral direita da tampa do invólucro plástico e puxe-o levemente para cima. Isto desencaixará a tampa da base do invólucro;
2. Remova completamente a tampa[6] do invólucro para ter acesso ao fusível que será substituído;
3. Com o auxílio, por exemplo, de uma haste plástica, empurre cuidadosamente o fusível da esquerda para a direita, ao mesmo tempo em que o puxa levemente para cima. Isto liberará a extremidade esquerda do fusível do terminal do soquete e permitirá que a operação de remoção possa ser finalizada com os dedos;
4. Com o soquete do fusível vazio, posicione inicialmente as extremidades do novo fusível sobre os terminais do soquete e depois o pressione para baixo, até ter certeza de seu perfeito encaixe;

[5] O DF100 é fornecido com um fusível sobressalente.

[6] Não a descarte, pois ela será usada posteriormente, neste mesmo procedimento, para selar o invólucro plástico após a instalação do novo fusível.

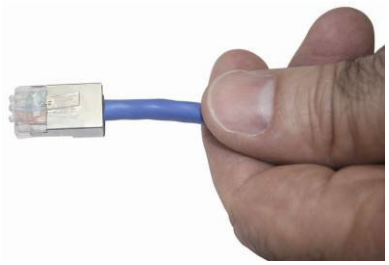
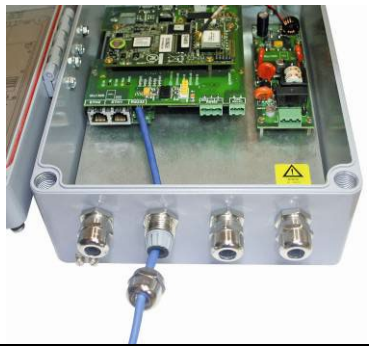
5. Tome a tampa do invólucro e posicione-a sobre sua base. Pressione-a levemente para baixo, até que se ouça um clique.

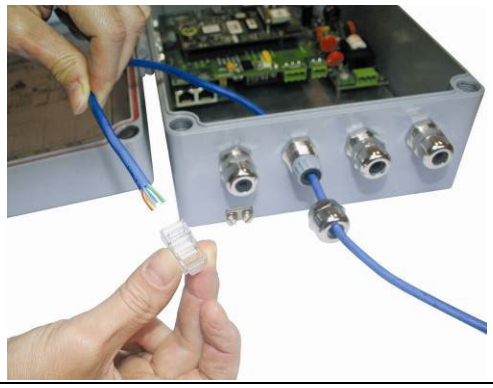
Conexão Ethernet
A caixa IP66 do DF100 possui, em sua parte inferior, prensa-cabos especialmente projetados para a passagem de cabos Ethernet CAT5. No entanto, não é possível passar um cabo Ethernet com conector RJ45 instalado pelos prensa-cabos. Por isso, siga os passos seguintes para preparar cabos Ethernet, direto (*straight through*) ou *crossover*, para o DF100.

Serão necessários os seguintes materiais:

- Cabo Ethernet CAT5, blindado, com o comprimento necessário;
- Para cada cabo Ethernet, dois conectores RJ45, blindados;
- Alicate crimpador para conectores RJ45;
- Chave Inglesa
- Chave Phillips;

Siga os passos seguintes para preparação e conexão do cabo Ethernet ao DF100.

Usando o alicate crimpador, crimpe um conector RJ45 blindado a uma das pontas do cabo Ethernet. 	Usando a chave Phillips, desparafuse os quatro parafusos localizados na parte superior, externa, da tampa da caixa IP66 do DF100. 
Abra a caixa IP66 do DF100. 	Usando a chave Inglesa, desrosqueie a capa protetora do prensa-cabo reservado ao cabo Ethernet. 
Retire a capa protetora do prensa-cabo. 	Passe a ponta não crimpada do cabo Ethernet pelo prensa-cabo. 

Coloque outro conector RJ45 na ponta do cabo Ethernet. 	Novamente, usando o alicate, crimpe o conector na ponta do cabo Ethernet que foi passada pelo prensa-cabo. 
Conecte o cabo na porta ETH1 do DF100. 	Ajuste o cabo dentro da caixa do DF100 e recoloque a capa protetora do prensa-cabo. 
Usando a chave Inglesa, rosqueie firmemente o prensa-cabo. Repetir este procedimento caso seja usada a porta ETH2 para redundância de rede (veja notas). 	

NOTAS
- Recomenda-se que a preparação de cabo Ethernet seja executada por um eletricista habilitado e que o mesmo siga as instruções contidas na seção Especificações para os cabos, neste manual. - Caso não seja utilizada a porta ETH2 do DF100, para redundância de rede HSE, deve-se retirar o seu respectivo prensa-cabo (se instalado) e fechar a conexão com um bujão (tampão) em aço inox.

Após ter conectado um cabo Ethernet CAT5, blindado, na porta ETH1 do DF100 é necessário conectá-lo ao *hub/switch* da rede de controle HSE. Se preferir conectar a porta ETH1 do DF100 ao cartão de rede Ethernet de um computador pessoal ou *notebook*, utilize um cabo Ethernet do tipo

crossover, blindado. Certifique-se de que o comprimento do cabo Ethernet que será utilizado não exceda 100 m.

NOTA
Para Redundância de Rede HSE, considere o procedimento acima descrito e conecte outro cabo Ethernet à porta ETH2 do DF100.

Caso a comunicação Modbus não seja utilizada, é preciso fechar adequadamente a caixa IP66 do DF100 após a operação de conexão acima anteriormente.

Conexão RS-485

A conexão RS-485 requer 3 fios, respectivamente para os sinais diferenciais positivo (+) e negativo (-) e o aterramento GND. Recomenda-se o uso de cabo tipo par trançado, blindado, 2 x 1,5 mm^2 e resistores de terminação nas duas extremidades do barramento[7]. Conecte a blindagem ao pino de aterramento GND. O DF100 opera com *baud rate* de 19.200 bps, máximo. Sendo assim, recomenda-se também que o comprimento do cabo não exceda 1200 m.

O conector RS-485, existente na placa de interface, é fisicamente idêntico ao conector usado na entrada da placa da fonte de alimentação do DF100. No entanto, para sua conexão, o conector RS-485 necessita ser rotacionado 180º em relação ao da fonte de alimentação. Além das orientações contidas na Etiqueta Informativa[8] do DF100 sobre o posicionamento do conector, esse fato alerta o usuário no momento da instalação do conector à porta RS-485 e auxilia-o a não cometer erros.

Veja a seguir a finalização do procedimento de conexão dos cabos RS-485 e da fonte de alimentação ao DF100.

Conecte os cabos RS-485 e da fonte de alimentação do DF100 em seus respectivos conectores. Feche a conexão não utilizada (veja nota). 	Feche a tampa da caixa IP66 do DF100 e aperte os quatro parafusos. 

NOTAS
- Caso não seja utilizada comunicação Modbus, retire o respectivo prensa-cabo (se instalado) e feche a conexão com bujão (tampão) em aço inox. - Certifique-se de fechar adequadamente a caixa IP66 do DF100 após a operação de conexão, acima descrita.

[7] O DF100 possui chaves (switches) para habilitação do resistor de terminação.
[8] A Etiqueta Informativa localiza-se na parte interna da tampa da caixa metálica IP66.

Configurando o DF100 para operação numa rede *Wireless*HART

O DF100 é um controlador DFI302 e, portanto, todas as suas características comuns aos outros controladores (por exemplo, *Reset*, *Factory Init*, endereço IP padrão) são configuradas similarmente. Assim, descreveremos a seguir apenas as características específicas do DF100.

Factory Init/Reset
As mesmas opções de *Reset* e modos de operação existentes nos outros controladores DFI302 estão também disponíveis para o DF100. Os *push-buttons* de *Factory Init/Reset* no DF100 são identificados como W1 e W2, respectivamente, e estão localizados na parte superior frontal da placa de interface – ver figura abaixo. Refira-se à seção "Solucionando Problemas" deste manual para detalhes sobre os modos de operação.

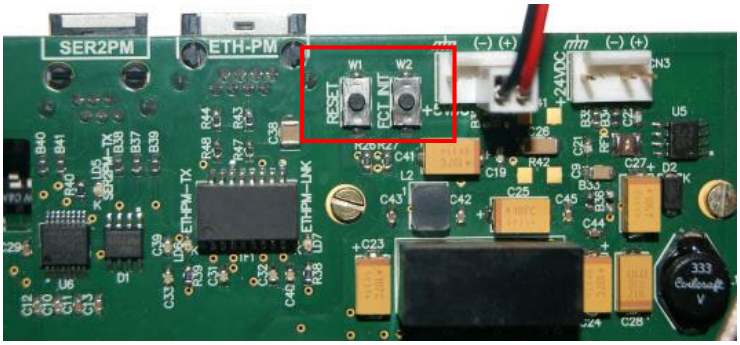


Figura 2. 61 – Detalhe dos botões Factory Init e Reset

NOTA
A Etiqueta Informativa contém a tabela *W1 AND W2 BUTTONS*, que descreve sucintamente como os *push-buttons* W1 e W2 devem ser usados para aplicarmos um Modo de Operação no DF100.

Comunicação RS-485
O DF100 possui uma porta EIA-485 e as chaves RS-485 (SW1, SW2, SW3 e SW4) estão disponíveis na placa de interface, próximas ao conector RS-485, para a configuração de resistores de *pull-up*, *pull-down* e terminador para adequação ao barramento de comunicação. Refira-se à seção "Especificações Técnicas dos Controladores" deste manual para detalhes sobre as chaves RS-485.

Identificador da Rede *Wireless*HART (*Network Id*)

O Web Server do DF100 é a ferramenta que deve ser usada para a configuração do Identificador da Rede *Wireless*HART. Energize o DF100 e lance um Navegador de Internet (*browser*). No campo de endereços (*URL*) do navegador, digite o endereço IP[9] corrente do DF100 que desejamos configurar. Em seguida, pressione a tecla **ENTER**. Surgirá a página *web* de entrada do DF100.

A partir da página de entrada, selecione a página de configuração *Wireless*HART, acessível pelo caminho **WirelessHART > Network > Configuration**.

[9] Todo DF100 é configurado com endereço IP padrão igual a 192.168.164.100. Caso o DF100 não responda quando requisitado neste endereço, sugere-se a aplicação do *Modo 3 – IP Automatic Assign*. Para tanto, use os *push-buttons* de *Factory Init/Reset* (W1 e W2).

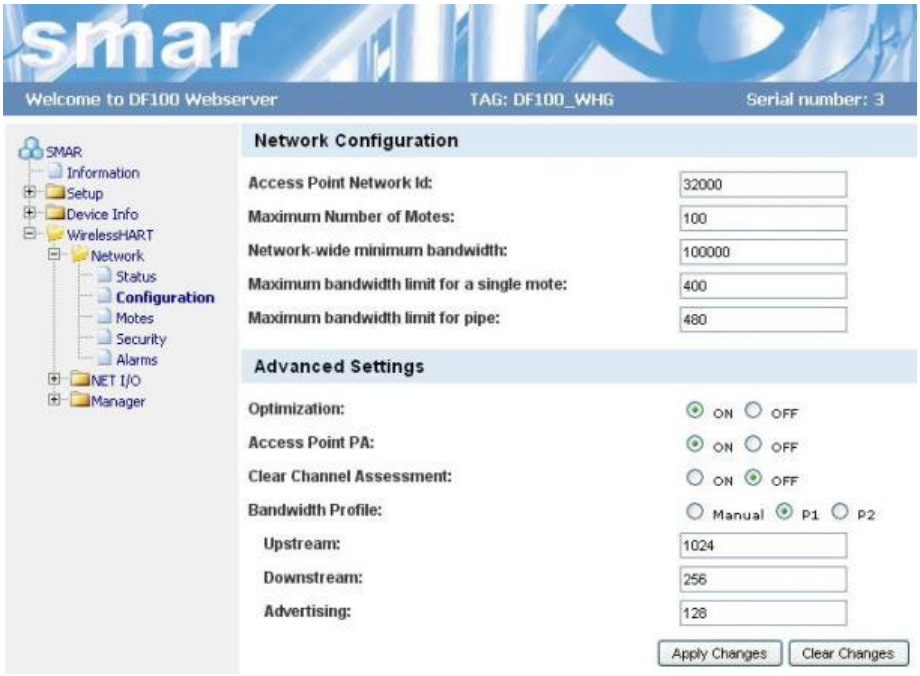


Figura 2. 62 – Página de Configuração WirelessHART

Clique sobre a caixa de entrada associada ao Identificador da Rede *Wireless*HART, nomeada **Access Point Network Id** e digite o valor válido desejado e depois clique no botão **Apply Changes**. Valores válidos para o Identificador de Rede estão descritos na seção *Gerente de Rede (Network Manager)*.

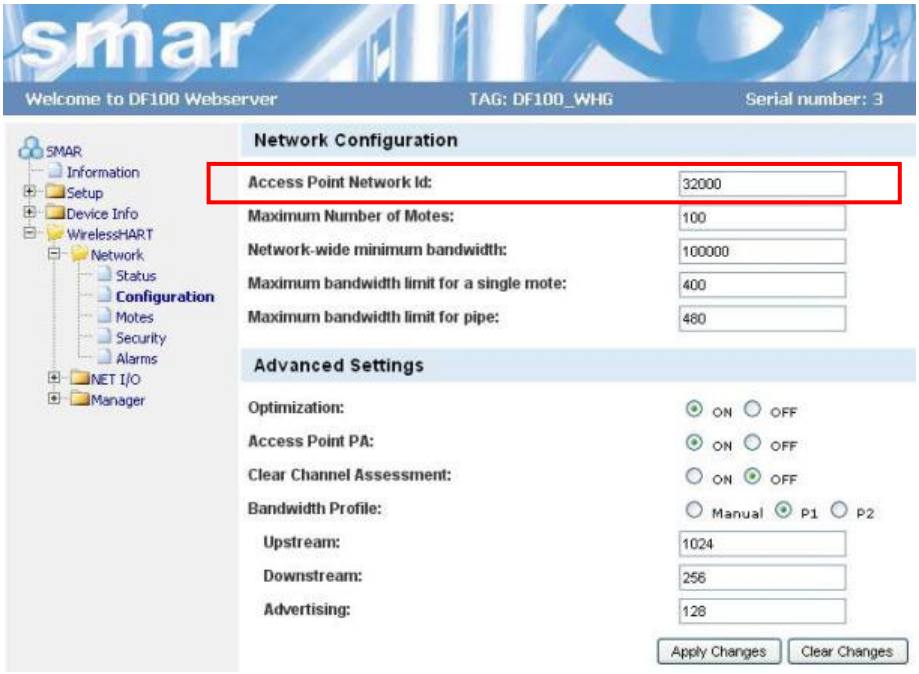


Figura 2. 63 – Configurando o Identificador da Rede

NOTA
O valor padrão do Identificador da Rede para o DF100 é 302 (0x012E, hexadecimal). Recomendamos ao usuário que substitua este valor por outro adequado às suas necessidades.

ATENÇÃO
O valor atribuído ao Identificador da Rede *Wireless*HART deve ser mantido em sigilo.

Chave de Adição da Rede *Wireless*HART (*Join Key*)

O Web Server do DF100 também é usado para a configuração da Chave de Adição. Com o DF100 energizado e usando o Navegador de Internet (*browser*), lance a página de entrada do DF100[10].

A partir da página de entrada, selecione a página de segurança *Wireless*HART, acessível pelo caminho **WirelessHART > Network.> Security.**



Figura 2. 64 – Página de Segurança WirelessHART

Surgirá uma caixa de diálogo exigindo autenticação do usuário. Autentique-se usando <*smar, smar*> para os campos <*Nome de usuário, Senha*> da caixa de diálogo e, em seguida, clique **OK**.

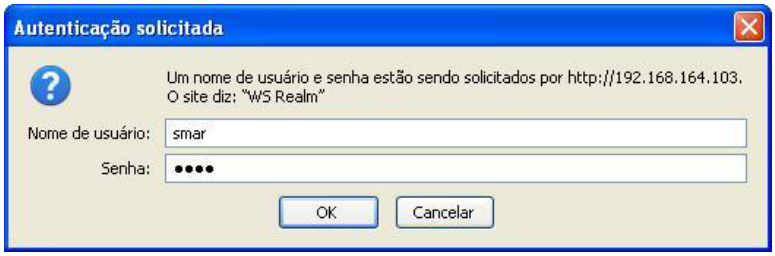


Figura 2. 65 – Caixa de Diálogo para Autenticação

Surgirá a página **Security Management**. Clique sobre a caixa de entrada associada à Chave de Adição, nomeada **Common Join Key** e digite chave desejada. Em seguida, clique no botão **Apply Changes**. Chaves de Adição estão descritas na seção *Gerente de Rede (Network Manager)*.



Figura 2. 66 – Configurando a Chave de Adição

NOTA
O valor padrão da Chave de Identificação para o DF100 é 00000000000000000000000000000302 (0x00000000000000000000000000000302, hexadecimal). Recomendamos ao usuário que substitua este valor por outro adequado às suas necessidades.

ATENÇÃO
O valor atribuído à Chave de Identificação deve ser mantido em sigilo.

[10] Para lançar a página de entrada do DF100, reveja o item sobre a configuração do *Identificador de Rede Wireless*HART.

Instalando o DF100 no campo

Como vimos, diferentemente dos outros controladores da família DFI302, o DF100 foi projetado para operar em ambientes externos e abertos. Este controlador foi projetado com abas de fixação que possibilitam sua instalação tanto em paredes, quanto em postes de fixação.

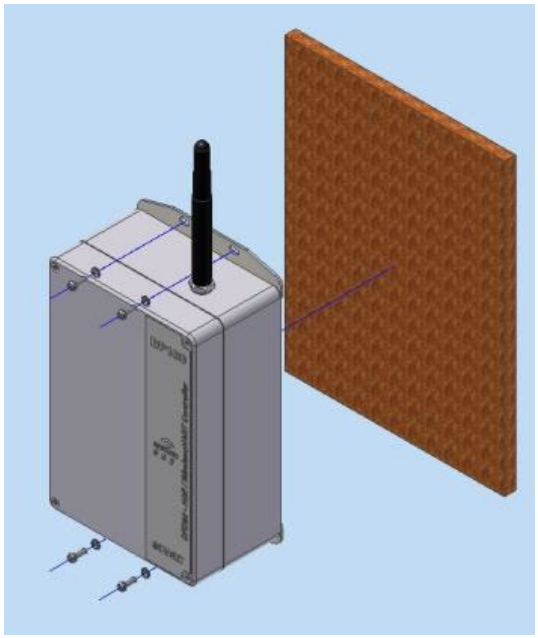


Figura 2. 67 – Instalação em parede

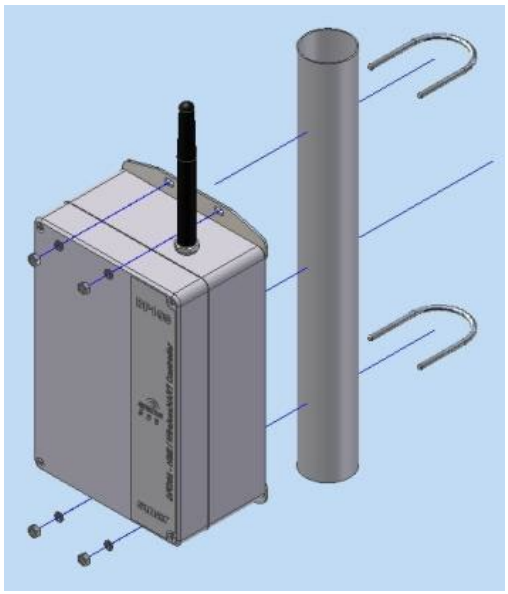


Figura 2. 68 – Instalação em poste

Recomenda-se instalar o DF100 num ponto central e estratégico da planta, a partir do qual se tenha tanto boa visada de um conjunto mínimo de instrumentos *Wireless*HART, quanto proximidade da sala de controle onde se encontra o hospedeiro. Depois de configurado, o DF100, entendido aqui como o *Wireless*HART *Gateway*, deve ser o primeiro instrumento a ser energizado (alimentado) numa rede *Wireless*HART planejada. Em outras palavras, o DF100 deve ser sempre energizado antes de qualquer outro instrumento *Wireless*HART, seja este último um instrumento de campo ou adaptador.

ATENÇÃO
A instalação do DF100 só pode ser realizada por eletricistas qualificados.

Aterramento

Utilize a placa de aterramento existente na parte inferior, esquerda, da caixa IP66 do DF100 (ver figura abaixo) para aterrá-lo adequadamente. Informações adicionais sobre aterramento podem ser encontradas no manual SYSTEM302 – Guia de Instalação Elétrica.

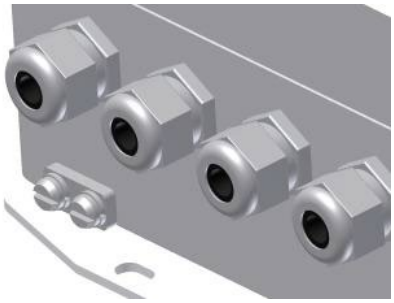


Figura 2. 69 – Placa de Aterramento

ATENÇÃO
O aterramento do DF100 só pode ser realizado por eletricistas qualificados.

Conhecidos os tópicos das seções acima, um sistema básico pode ser composto por:
- Fonte de Alimentação (por exemplo, 24 Vdc, 1A) ;
- DF100 – Controlador HSE/*Wireless*HART.

Importante:
O DF100 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 interna do DF100. Para habilitar a bateria, deixe o *switch* 1 na posição ON, 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). Para maiores informações sobre a vida útil da bateria, referir-se à seção “Especificações técnicas para os controladores”.

Portanto, antes de instalar o módulo DF100, certifique-se que a *switch* 1, referente à bateria, esteja na posição habilitada. Caso a bateria não esteja habilitada durante a partida, o controlador DF100 entrará em modo HOLD.

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 ao *Watchdog*, esteja na posição ON.

Observe na figura a seguir um esquema básico utilizando o controlador DF100.

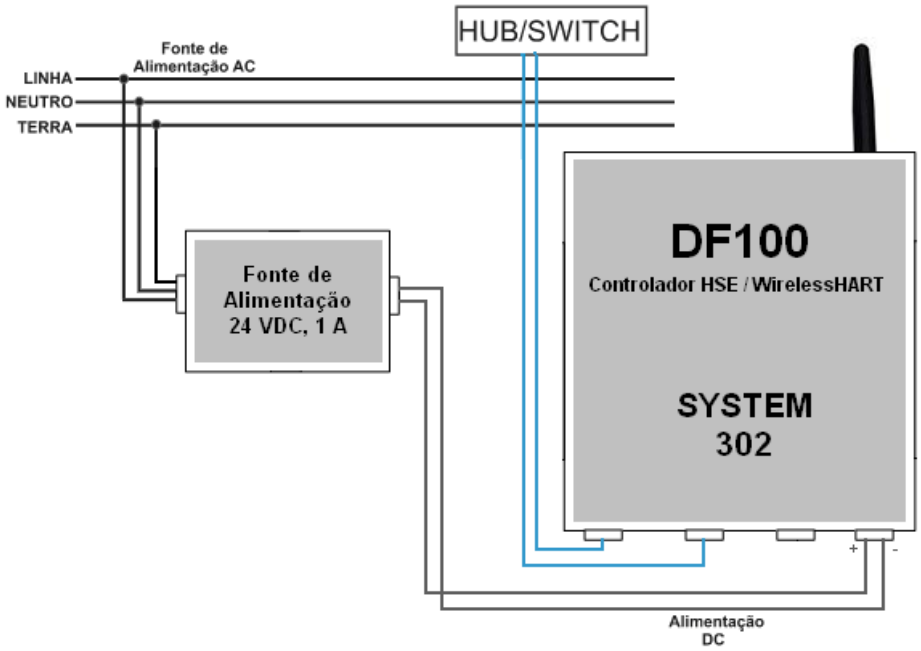


Figura 2. 70 – Sistema básico utilizando o controlador DF100

O DF100 pode ser utilizado em ambientes externos, abertos, pois possui grau de proteção IP66. A tecnologia sem fio possibilita significativa redução de custos com relação a cabeamento, bandejas e horas técnicas/engenharia aplicadas na manutenção da rede.

A topologia básica do projeto está representada na figura seguinte. Ela consiste em dois segmentos de rede de controle interligados em redes corporativas. Na rede de controle é adicionado um controlador DF100. Por fim, estações de supervisão e de controle completam a interligação do sistema.

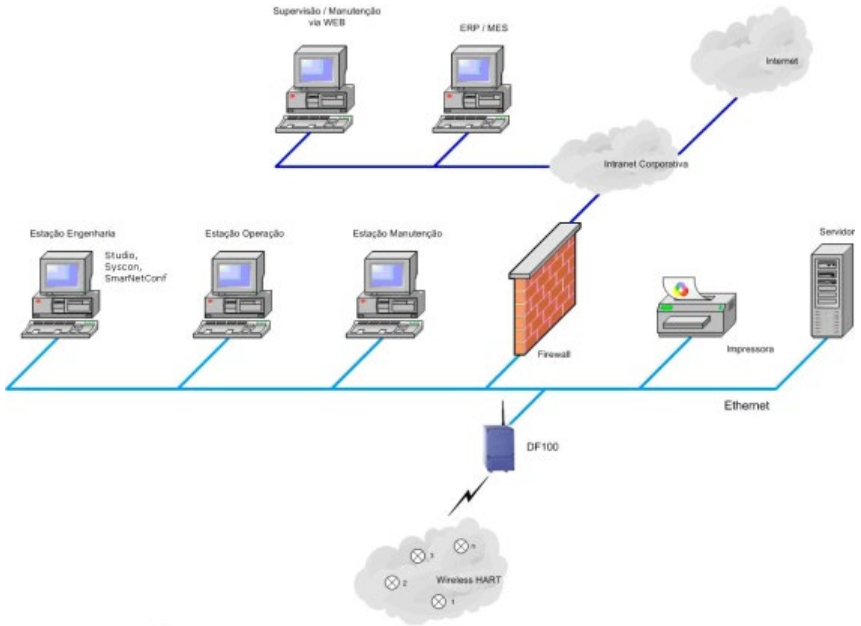


Figura 2. 71 – Arquitetura sem fio para a rede de controle

Aplicativos como **Syscon** e **Studio302** estão relacionados à arquitetura para a integração do controlador e da rede sem fio com outros protocolos de automação industrial. Veja mais detalhes sobre configuração na seção Criando uma estratégia Foundation fieldbus usando o DF100.

Desenhos Dimensionais dos Racks DF1A e Módulos

Dimensões em mm

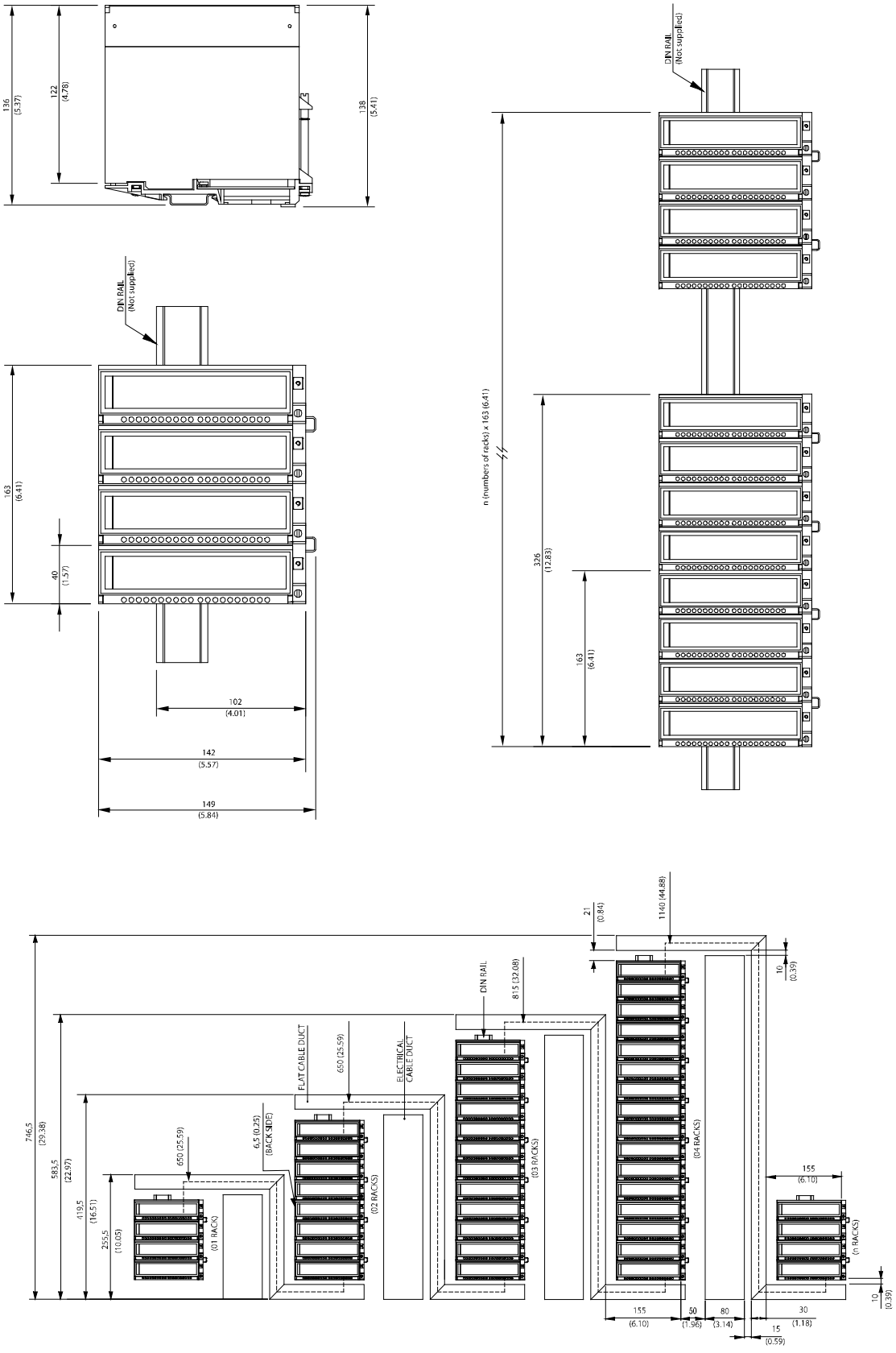
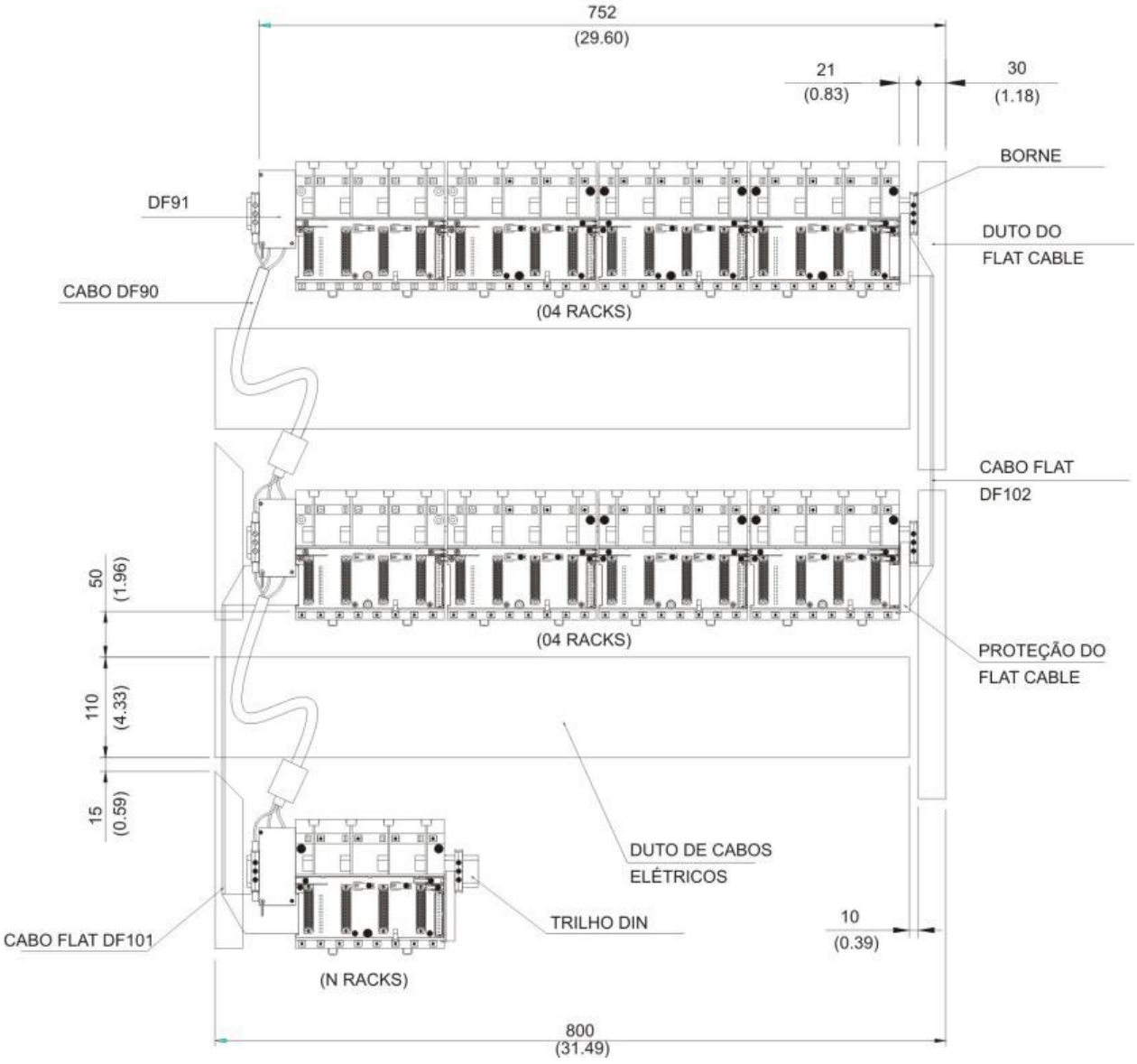
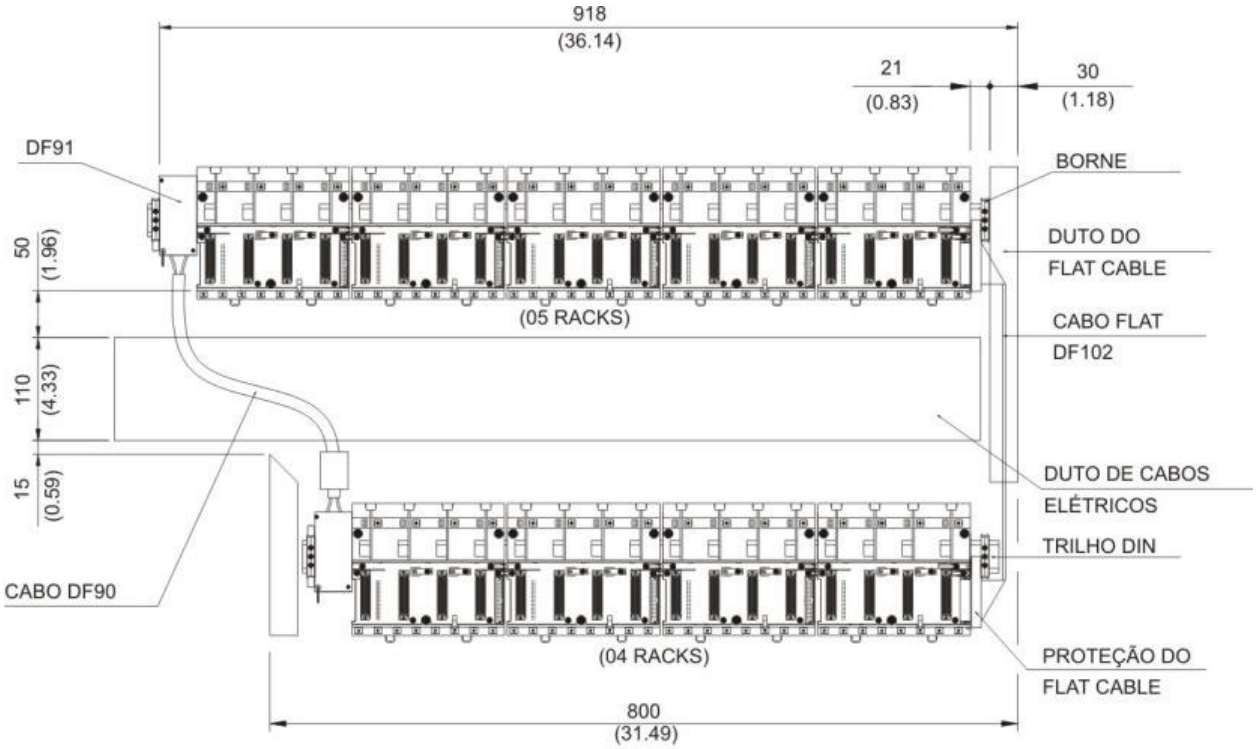


Figura 2. 72 – Desenhos dimensionais

Desenhos Dimensionais dos Racks DF93 e Módulos

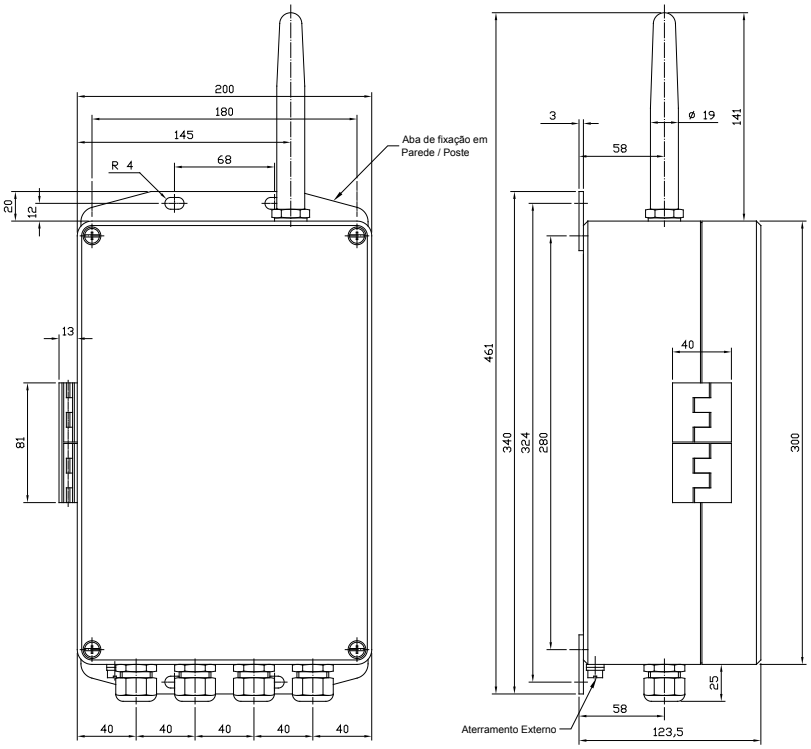
As figuras a seguir mostram duas combinações possíveis (dimensões em mm).





Desenhos dimensionais DF100

Dimensões em mm



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**.



Figura 2. 73 – Instalação do Studio302

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* (*Hard Key*) e outra via Software (*Soft Key*).

A versão *Hard Key* 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.

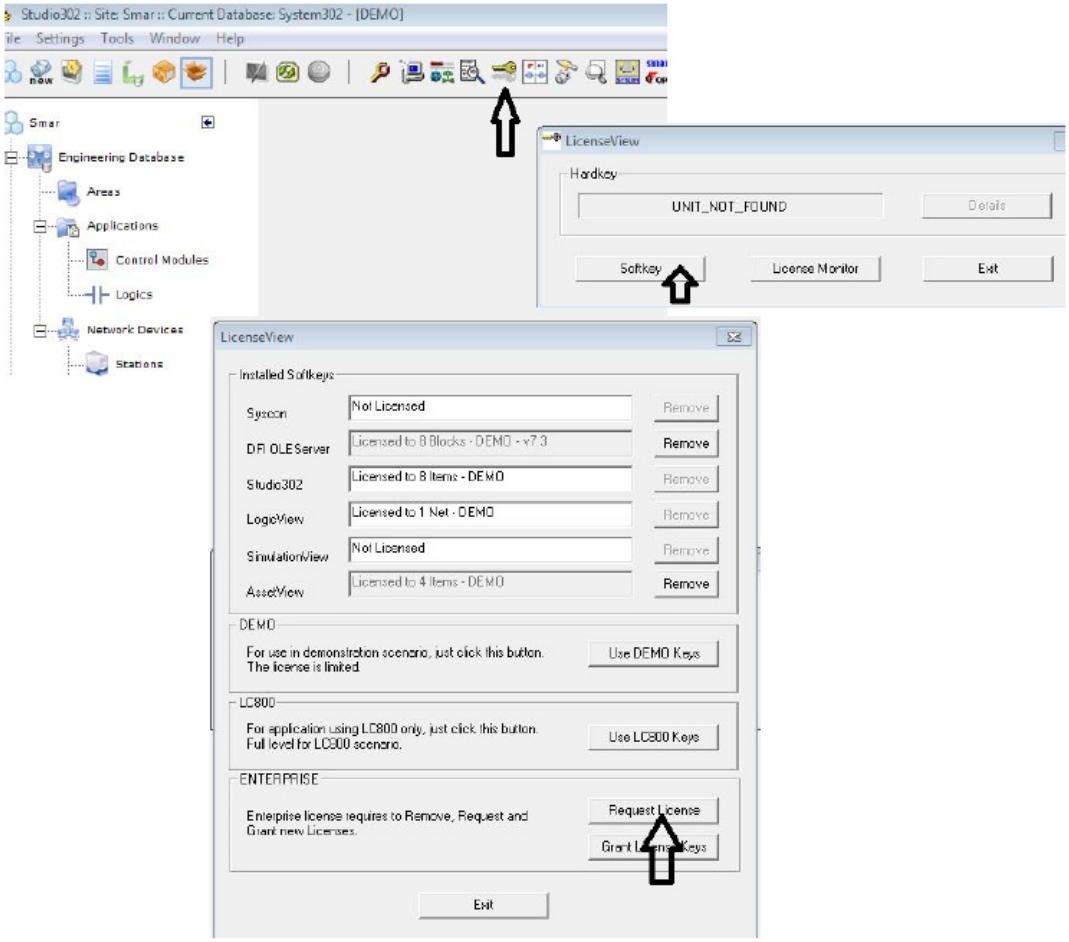


Figura 2. 74 – Obtendo as licenças

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) ou acesse o canal de Suporte técnico através do site (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.

Seção 3

CONFIGURANDO

Configuração do DFI OLEServer e HSE OLEServer

Após obter a licença, o usuário deve configurar alguns parâmetros relacionados ao DFI OLEServer e HSE OLEServer. Veja maiores detalhes sobre SMAR OLEServers em capítulo específico.

Conectando o DFI302 à Sub-Rede

O ambiente para trabalhar com o **DFI302** envolve uma rede (sub-rede) que deverá ter endereços IP para cada equipamento conectado.

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 controlador, evitando assim qualquer problema como a atribuição de endereços iguais para dois controladores distintos.

ATENÇÃO
Para conectar mais de um **DFI302**, os passos seguintes devem ser rigorosamente executados para cada **DFI302**.

1- Conecte o cabo Ethernet (DF54) do módulo controlador ao *Switch* (ou *hub*) da sub-rede da qual o **DFI302** fará parte;

NOTA
Para conexão ponto-a-ponto (o módulo **DFI302** ligado diretamente ao computador) utilize o cabo *cross* DF55.

2- Ligue o módulo controlador. 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 COM SERVIDOR DHCP

5- Se a rede possuir um servidor DHCP (consulte o administrador da rede), o controlador já estará conectado à sub-rede. Neste caso os passos estão terminados.

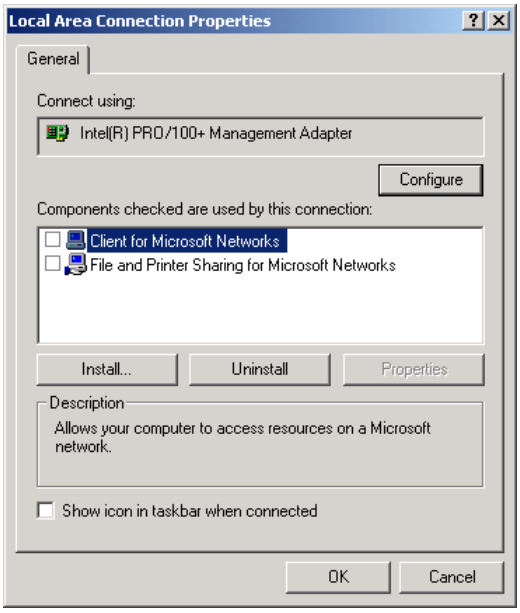
Para Redes SEM SERVIDOR DHCP

6- Se a rede não possuir servidor DHCP, o controlador estará com o endereço IP 192.168.164.100 e os seguintes passos deverão ser executados (baseando-se em sistemas que utilizam Windows 2000):

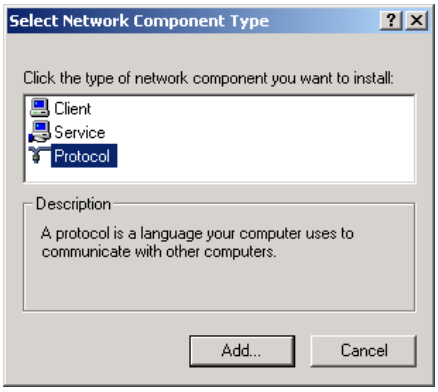
O endereço IP do computador do usuário deverá ser momentaneamente alterado (é necessário conhecimentos de administração de rede). Selecione o menu **Iniciar→ Painel de Controle**, e dê um duplo clique na opção **Conexões Rede** e **Dial-Up** (*Network and Dial-Up Connections*) ou algo similar.

OBSERVAÇÃO
Clique em **Conexão de Área Local** e depois em **Propriedades**. Se na lista de componentes existir Protocolo TCP/IP, vá para o passo 9 ou, então, proceda com a instalação usando o botão **Instalar**.

7- Clique no botão **Instalar** (*Install*);

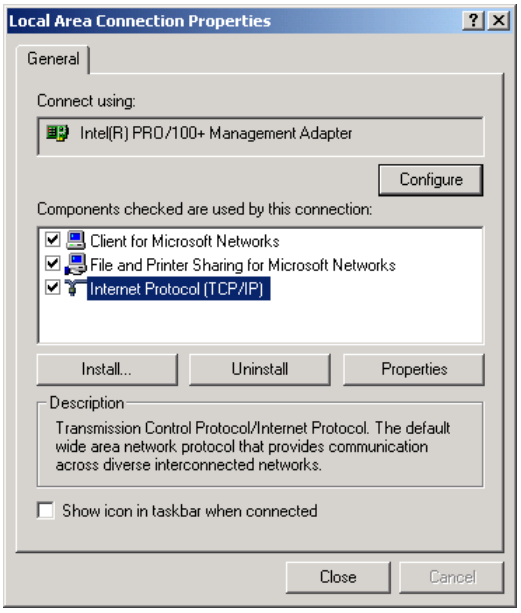


8- Escolha **Protocolo** (*Protocol*) e clique **Adicionar** (*Add*). Veja figura abaixo:



9- Selecione **Protocolo de Internet** (*Internet Protocol*) e clique **OK**.

10- Selecione **Protocolos de Internet TCP/IP** (*Internet Protocol* (TCP/IP)) e clique no botão **Propriedades** (*Properties*);



11- 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.

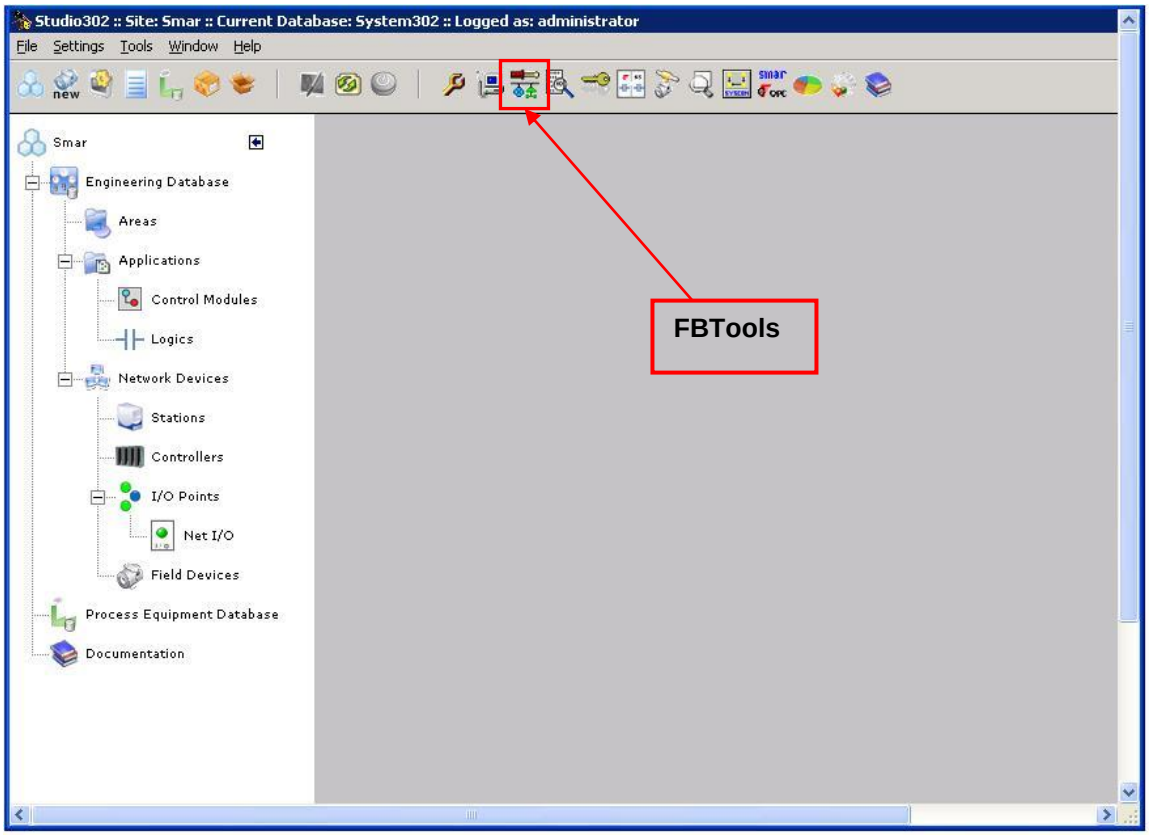
12- Altere o endereço IP e a máscara de sub-rede de seu computador, para que ele esteja na mesma sub-rede do **DFI302** (164) e um endereço de IP diferente do DFI302 (100). Preferencialmente, os endereços IP que vão ser usados devem ser fornecidos pelo administrador da rede.

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*).

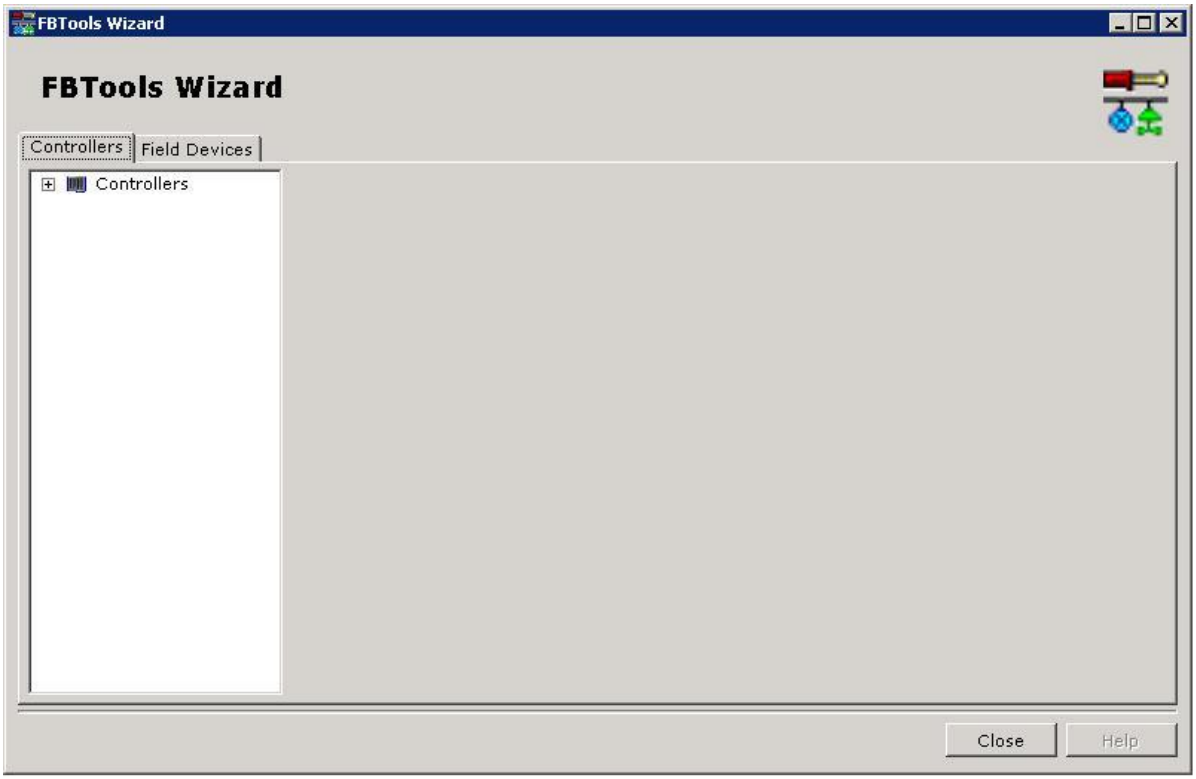
ATENÇÃO
Não use o endereço 192.168.164.100 uma vez que este é o endereço padrão usado pelo **DFI302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

13- Clique no botão **Aplicar** (*Apply button*).

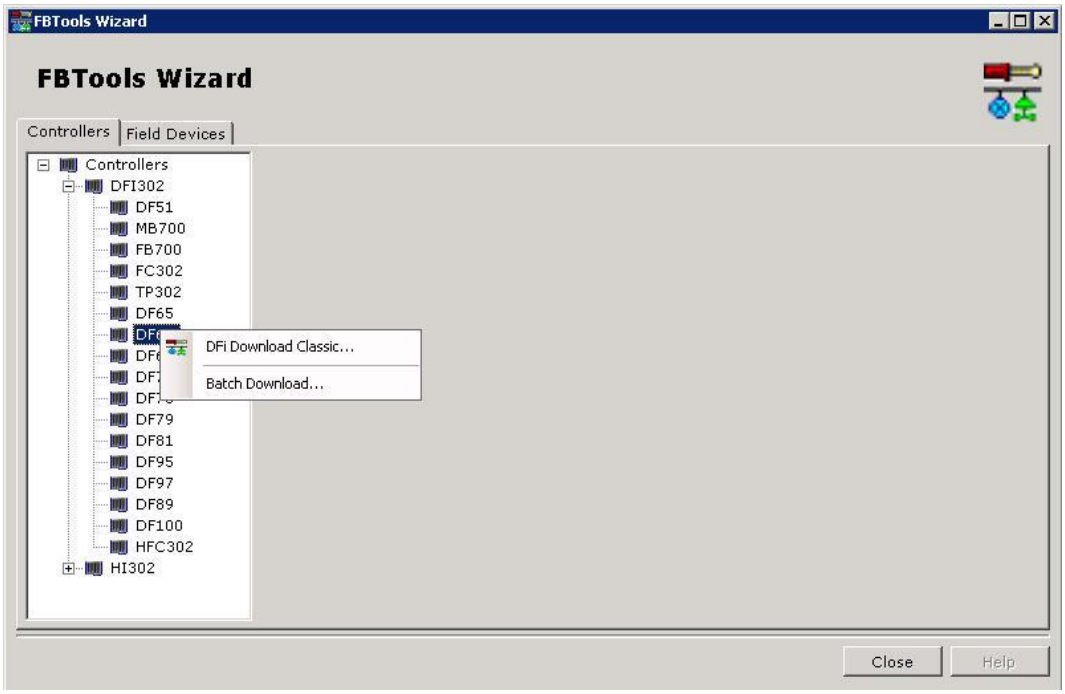
14- Execute o **FBTools** através do **Studio302**. Clique em **Iniciar → Programas → System302 → Studio302**. Faça o *login* no sistema. Na interface do **Studio302** clique no ícone  na barra de ferramentas principal. Veja figura a seguir.



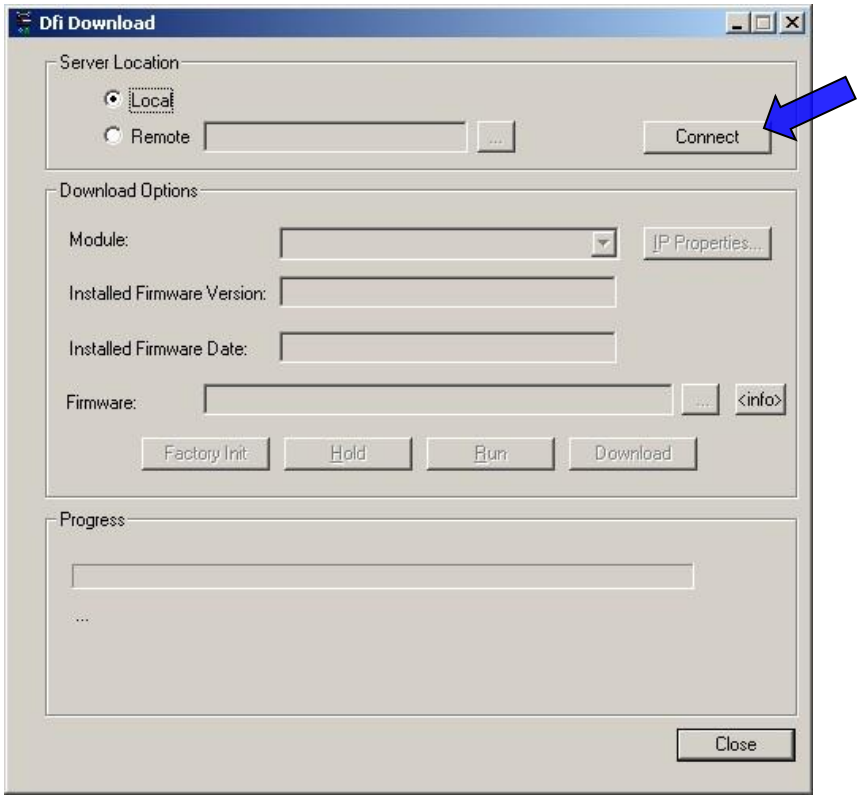
15- A seguinte janela abrirá. Na aba **Controllers** clique no símbolo ⊞ e aparecerão as opções **DFI302** e **HI302**. Clique novamente em ⊞ em **DFI302** e selecione o módulo controlador.



16- Ao clicar com o botão direito sobre o controlador aparecem as opções **Dfi Download Classic** e **Batch Download**, veja figura seguinte:

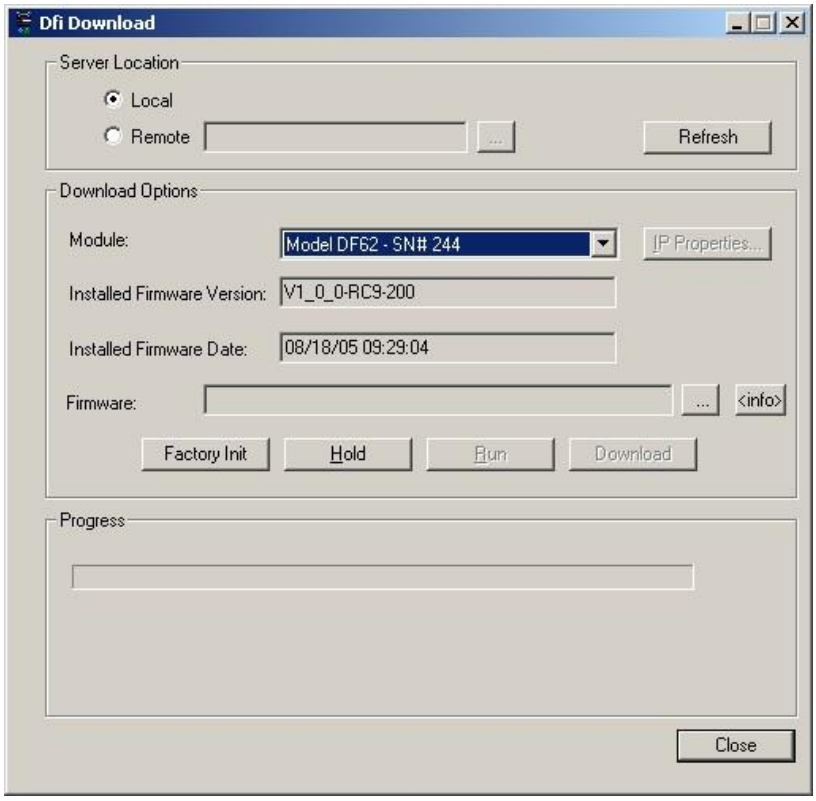


17- Selecione **Dfi Download Classic** e a seguinte janela aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (*Local* é o caminho padrão) e clique **Connect**;

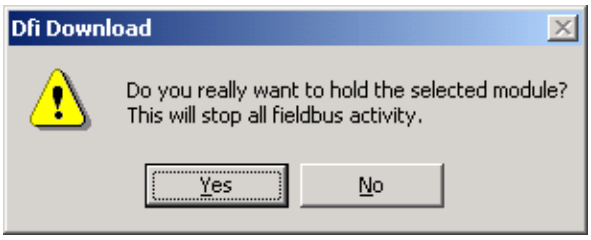


18- Selecione o módulo controlador desejado na opção **Module**. Use como referência o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio controlador.

ATENÇÃO
A não-observância desse passo pode implicar em graves consequências.



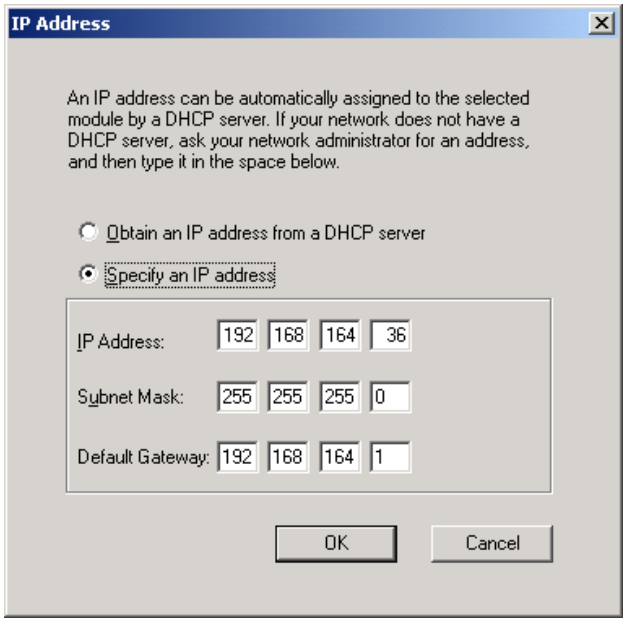
19- Para prosseguir, será necessário interromper a execução do firmware no módulo controlador, clicando **Hold**. Após isto, o firmware não estará mais em execução e toda a atividade na linha Fieldbus irá parar. Confirme a operação clicando **Yes**.



ATENÇÃO
Este passo será necessário somente se o botão **Hold** estiver habilitado, indicando que o firmware está sendo executado.

20- 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.

21- 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.



22- Digite o endereço de IP, a máscara da sub-rede e o *gateway* padrão, que serão atribuídos ao **DFI302**. 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 os **DFI302s** na rede.

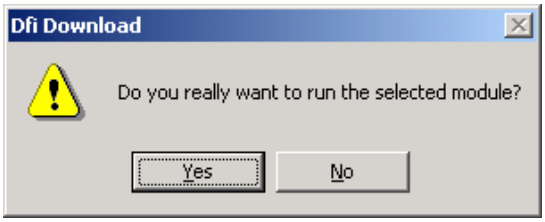
ATENÇÃO
Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que este é o endereço padrão usado pelo **DFI302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

DICA
Anote os endereços IP que serão atribuídos e relacione-os aos números de série de cada módulo controlador. Isso ajudará bastante na identificação e diagnóstico de possíveis falhas.

23- 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.

24- Clique **Run** para colocar o firmware novamente em execução no **DFI302**.

25- Uma mensagem aparecerá confirmando a operação. Clique **Yes** para continuar.



26- O procedimento de conexão do **DFI302** na sub-rede para o módulo selecionado está completo. Repita este procedimento para os outros módulos.

OBSERVAÇÃO
Caso seja necessário configurar mais de um **DFI302**, execute o seguinte comando para **limpar a tabela ARP**, antes de configurar o próximo **DFI302**. **C:\>arp -d 192.168.164.100 < enter >**

27- No *prompt* do DOS, tecle **C:\>arp –d 192.168.164.100 <enter**>.

Atualizando o Firmware

1. Certifique-se que o **DFI302** esteja ligado e que tenha sido conectado à sub-rede, conforme o procedimento “Conectando o DFI302 à Sub-Rede”.

2. Execute o **FBTools**, conforme descrito no passo 14 do tópico anterior.

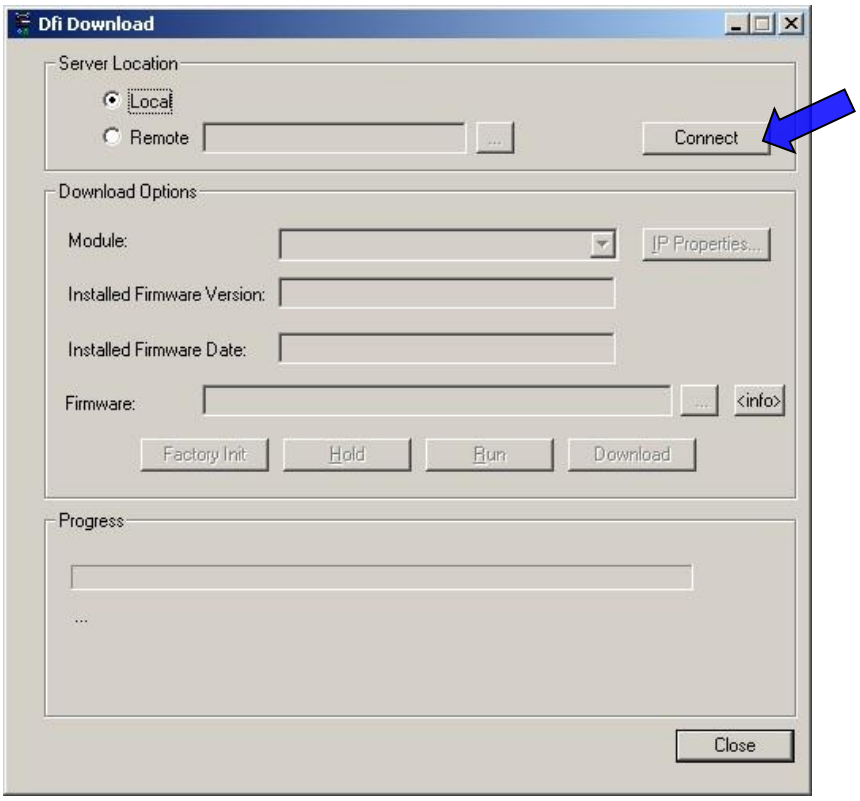
3. Selecione o módulo desejado do **DFI302** e clique com o botão direito e escolha entre **Dfi download Classic** e **Batch Download**.

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.

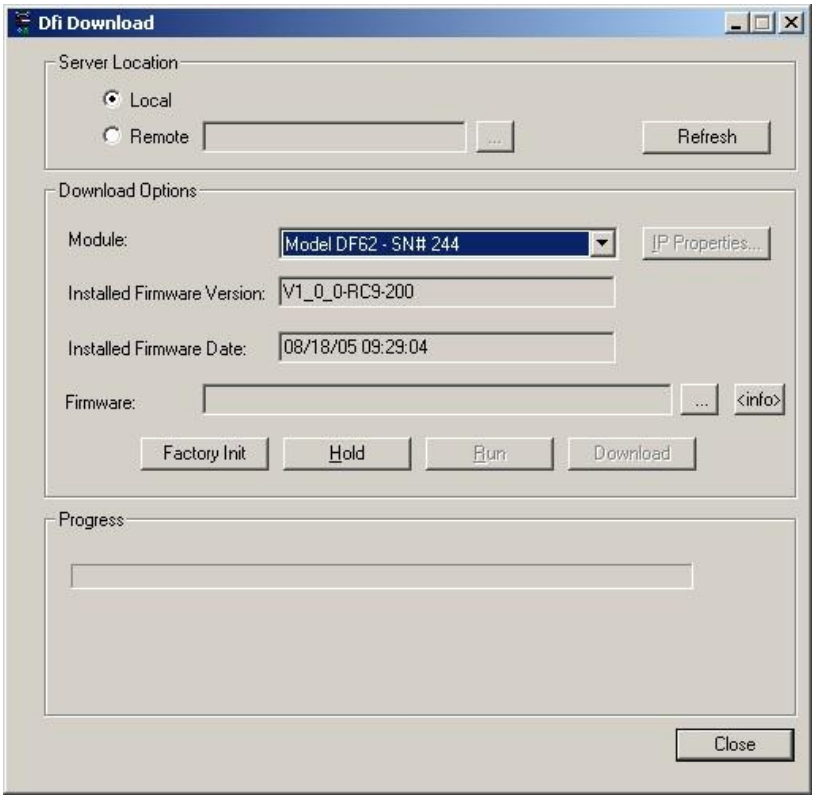
DFi Download Classic

1. Selecionando **Dfi Download Classic** a janela **Dfi Download** aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (*Local* é o caminho padrão) e clique **Connect.**



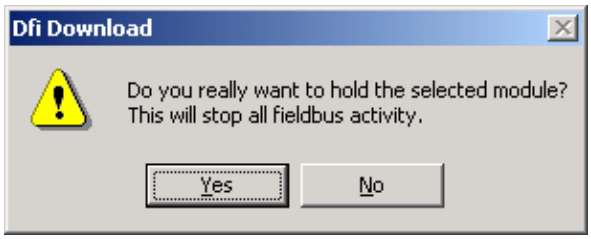
2. Selecione o módulo controlador desejado na opção **Module**. Use como referência o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio controlador.

ATENÇÃO
A não observância desse passo pode implicar em consequências graves.



3. Para prosseguir, será necessário interromper a execução do firmware no módulo controlador. Clique **Hold**.

4. Após este passo, o firmware não será mais executado e toda a atividade na linha Fieldbus irá parar. Confirme a operação clicando **Yes**.

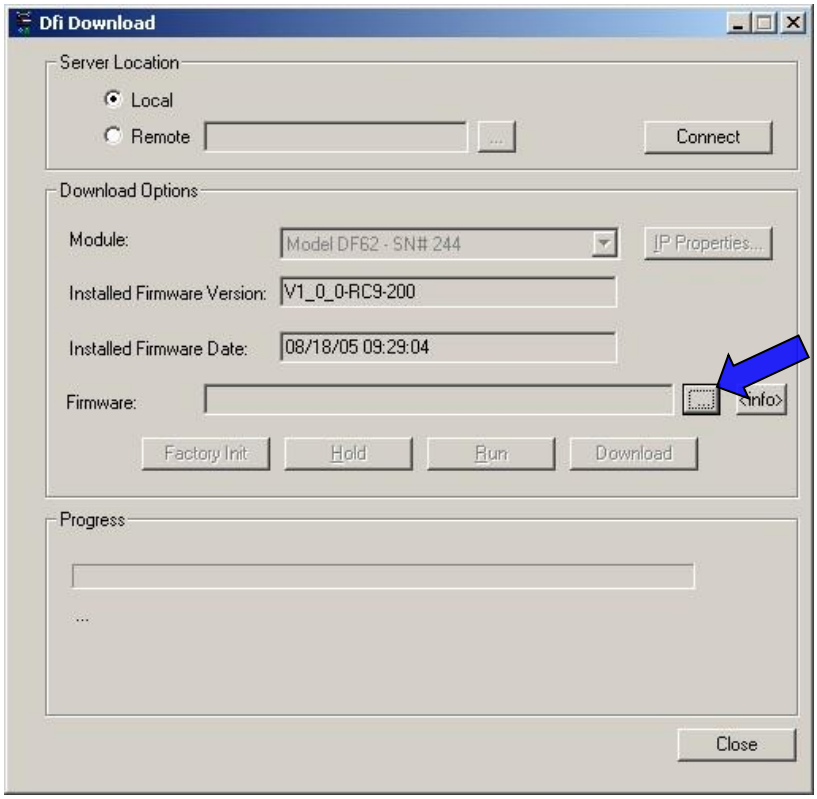


ATENÇÃO
Para os passos abaixo é necessário, que o botão **Hold** esteja habilitado, indicando que o firmware está sendo executado.

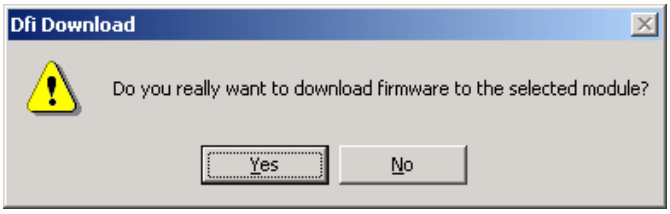
5. Certifique-se que o LED HOLD esteja aceso.

6. Note que na janela do **Dfi Download** é mostrada a versão do firmware instalado e a data do firmware atual no módulo controlador.

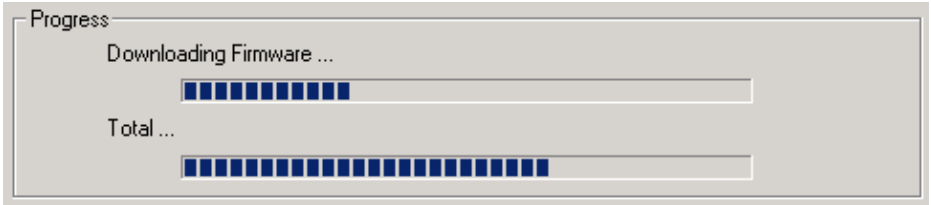
7. Clique no botão  para selecionar qual arquivo de firmware será carregado (arquivo *controlador**.ABS).



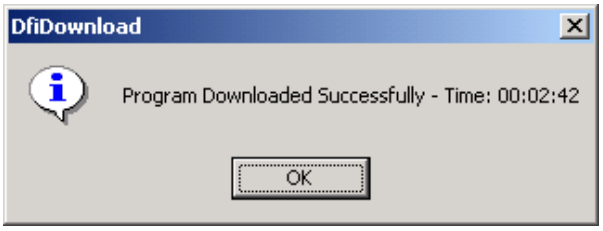
8. Após selecionar o arquivo do firmware, clique **Connect.** Desta forma, o botão **Download** ficará habilitado. Clique neste botão para iniciar o *download* do novo firmware.
9. Uma mensagem aparecerá, confirmando a operação. Clique **Yes** para continuar.



10. As barras na parte inferior da janela indicam o progresso da operação.



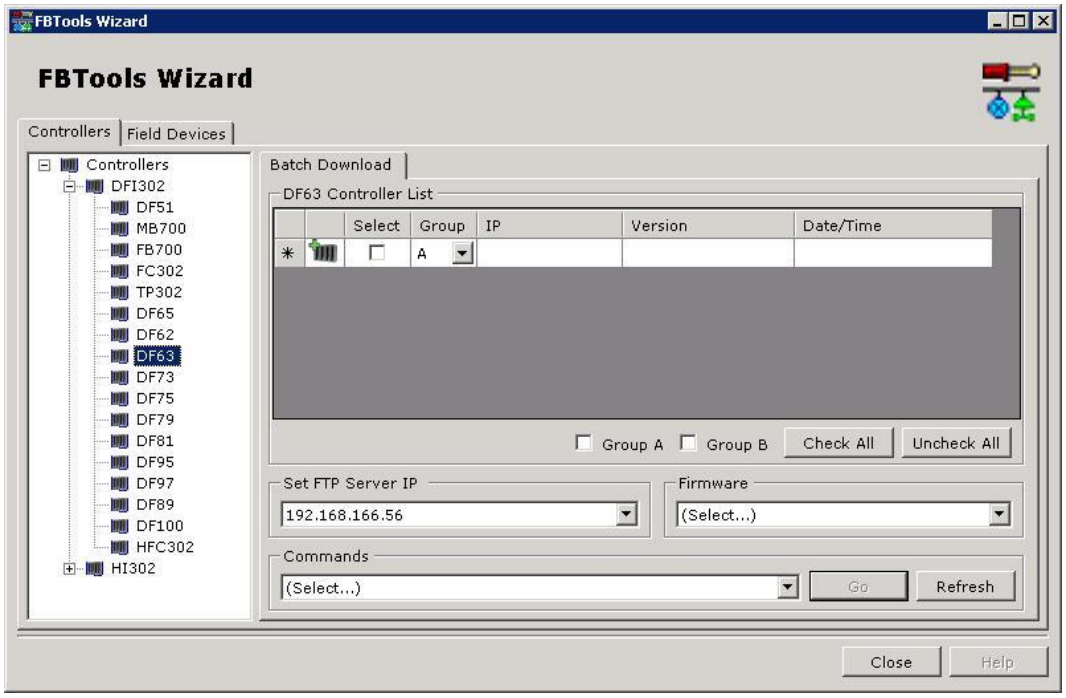
11. Quando o *download* estiver concluído, uma mensagem de *status* aparecerá confirmando o sucesso da operação. Clique **OK** e espere alguns minutos enquanto as informações são atualizadas. O **DFI302** estará no Modo *Run*. (Verifique se o LED RUN está aceso).



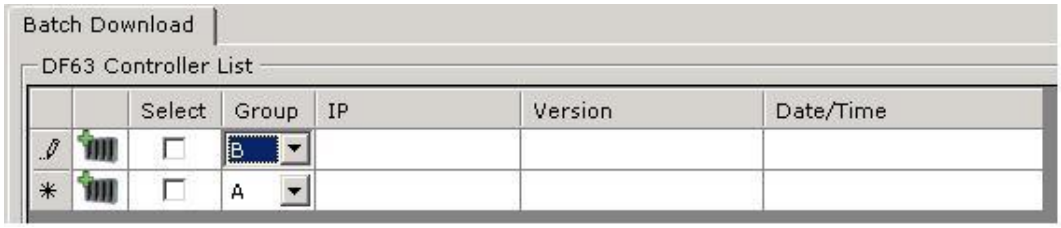
12. Clique **Close** para fechar a janela **Dfi Download**.

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:

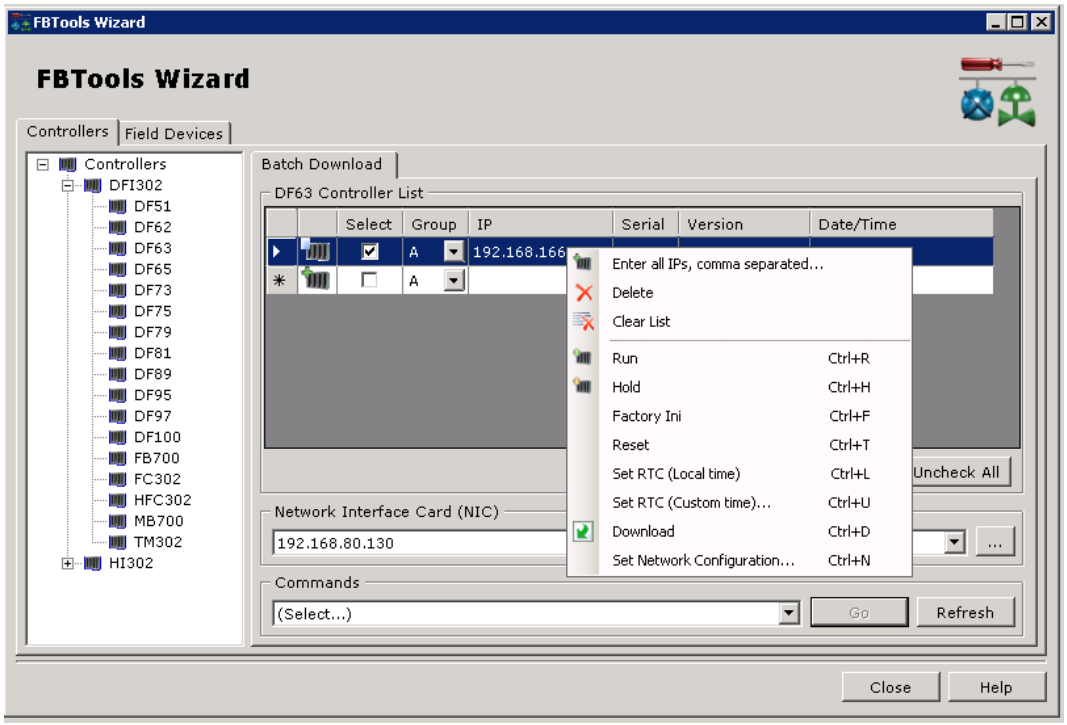


Os símbolos da figura anterior têm os seguintes significados:

	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:



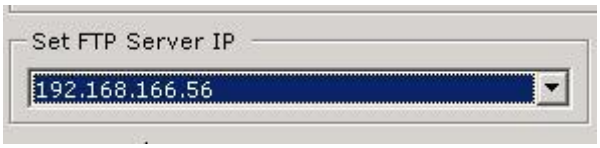
Através da opção **Enter all IPs, comma separated...** o usuário pode incluir vários IPs na lista simultaneamente, separando-os com vírgulas. Depois de escrever os IPs clique em **Insert** e faça a associação dos grupos A e B.

A opção **Delete** apaga o IP selecionado e a opção **Clear List** limpa a lista de IPs.

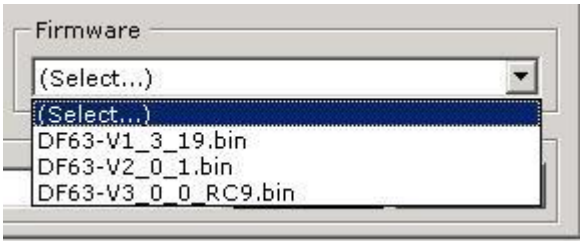
Para selecionar, ou retirar a seleção, de todos os controladores dos grupos A e B use as opções **Check All** ou **Uncheck All**, respectivamente. Veja figura seguinte:



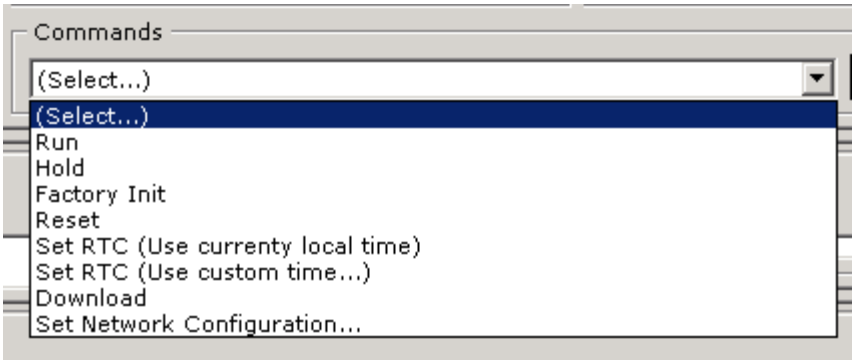
Pode ser feita a atualização de até 64 controladores simultaneamente. O arquivo de firmware deve ter o formato **.bin** para ser usado pelo **Batch Download**. No campo **FTP Server IP** escolha uma das opções apresentadas, pois este IP escolhido será usado pelo controlador para buscar o arquivo .**bin** existente. Para o controlador DF63 com número de série menor que 7000, o firmware é distribuído em dois arquivos: .bin e .txt. Se o número de série for maior ou igual a 7000, o firmware é distribuído em dois arquivos com extensões .7k e .txt.



As versões disponíveis estão no campo **Firmware**.

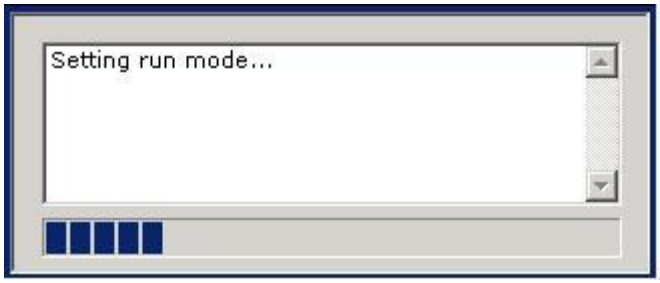


No campo **Commands** estão as opções de ações do **Batch Download.** Selecione o controlador, o comando a ser executado e clique **Go**.

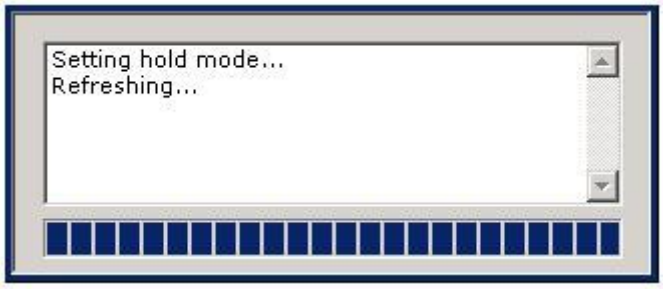


Veja a seguir as definições de cada uma das opções acima:

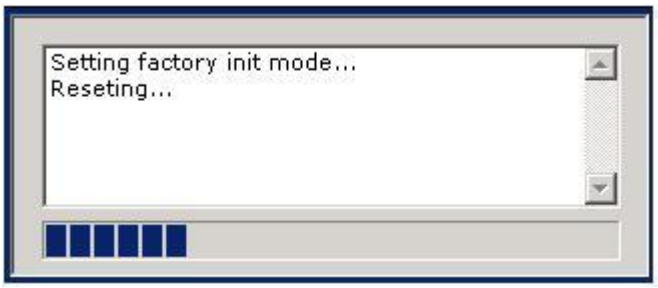
Run - Inicia a execução do firmware no módulo controlador. A seguinte janela aparecerá.



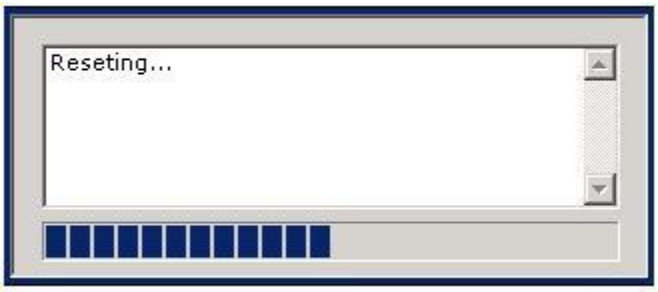
Hold - Interrompe a execução do firmware no módulo controlador. A seguinte janela aparecerá:



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:

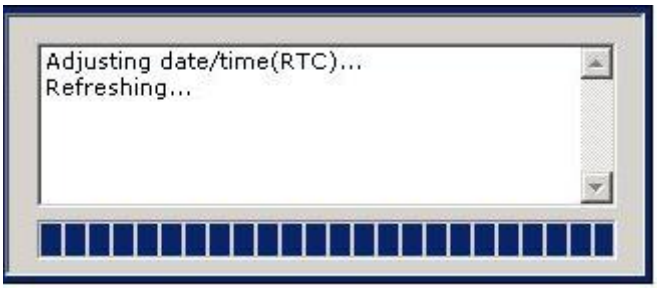


Reset – Reinicia o controlador, preservando as configurações que foram salvas no último download. Alguns parâmetros dinâmicos serão zerados, mas os parâmetros estáticos não. Isto é dependente de cada bloco funcional. Consulte o Manual de Blocos Funcionais para mais informações. A seguinte janela aparecerá:

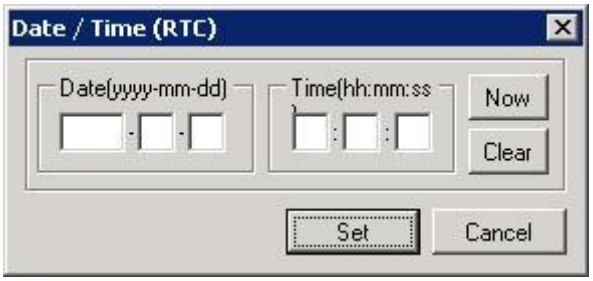


NOTA
Em nenhum caso, **Reset** ou **Factory Init**, haverá perda do firmware e no caso do IP, poderá haver mudança apenas se estiver ajustado para obter via DHCP Server. Caso contrário ficará com o último IP atribuído.

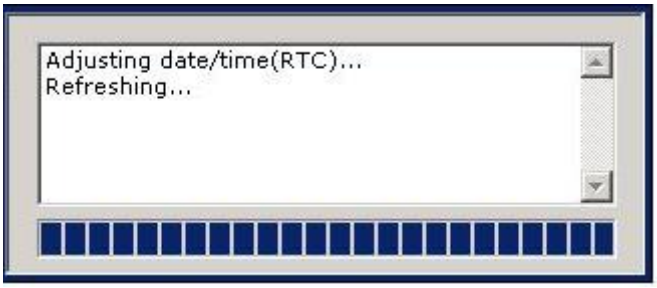
SetRTC (use currently local time) – Envia o *Localtime* para o controlador. A seguinte janela aparecerá:



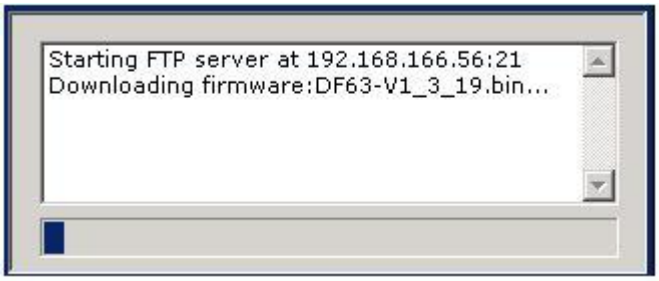
SetRTC (use custom time) – Envia o tempo configurado pelo usuário na tela disponibilizada por este comando. Coloque data e hora desejadas e clique **Set**. Caso queira inserir data e hora atual clique em **Now**. A opção **Clear** limpa os campos preenchidos.



Após preencher os campos e clicar **Set** a seguinte janela aparecerá:

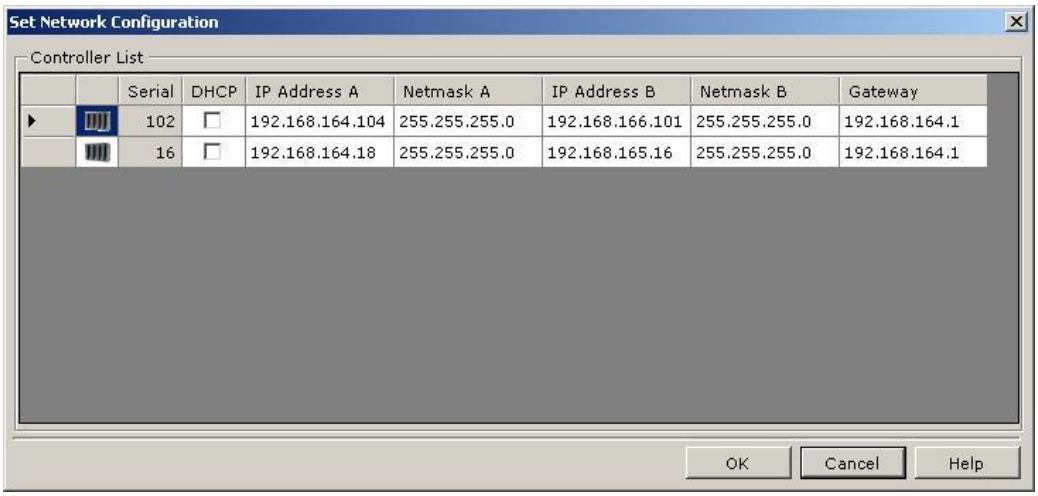


Download – Executa o download do firmware. A seguinte janela aparecerá:

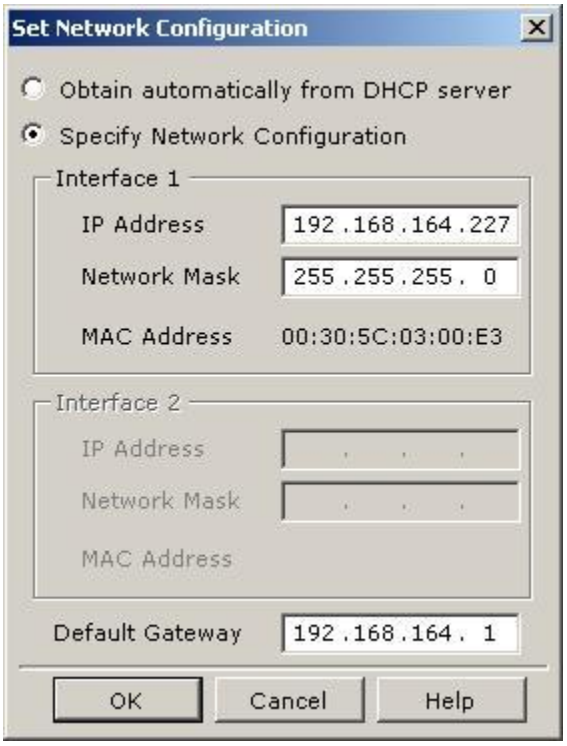


Uma barra de progressão sinalizará que o download está em andamento. Ao término desta, confirme na tabela que as informações do respectivo controlador estão correspondendo às ações executadas, por exemplo, a versão do firmware.

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:



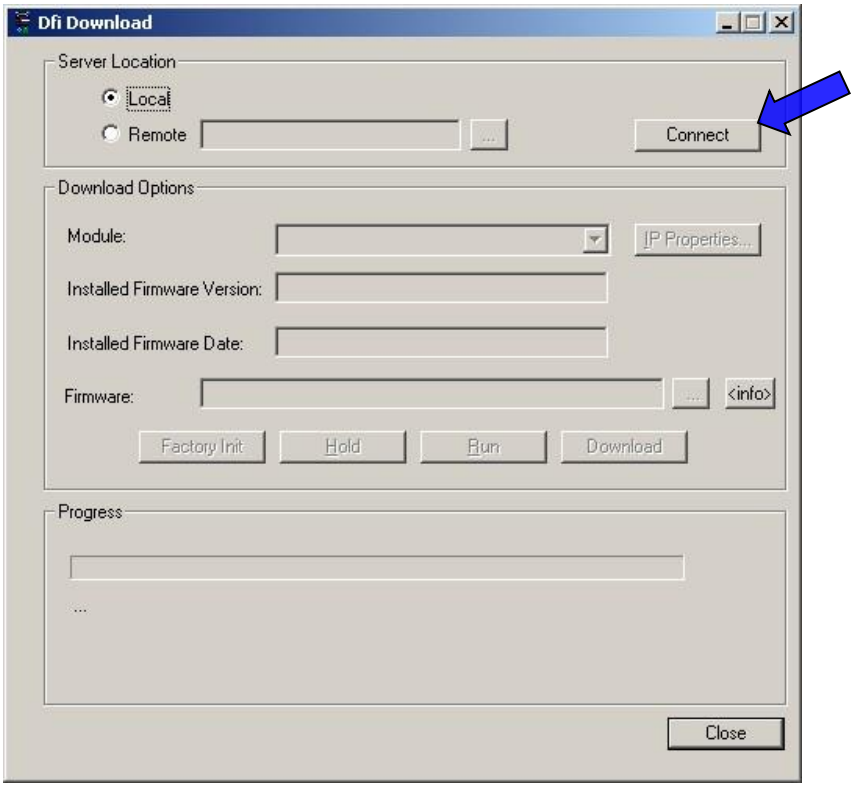
Para mais detalhes sobre a mudança de IP do controlador veja o tópico seguinte.

Alterando o Endereço de IP

Alterando o IP do Controlador

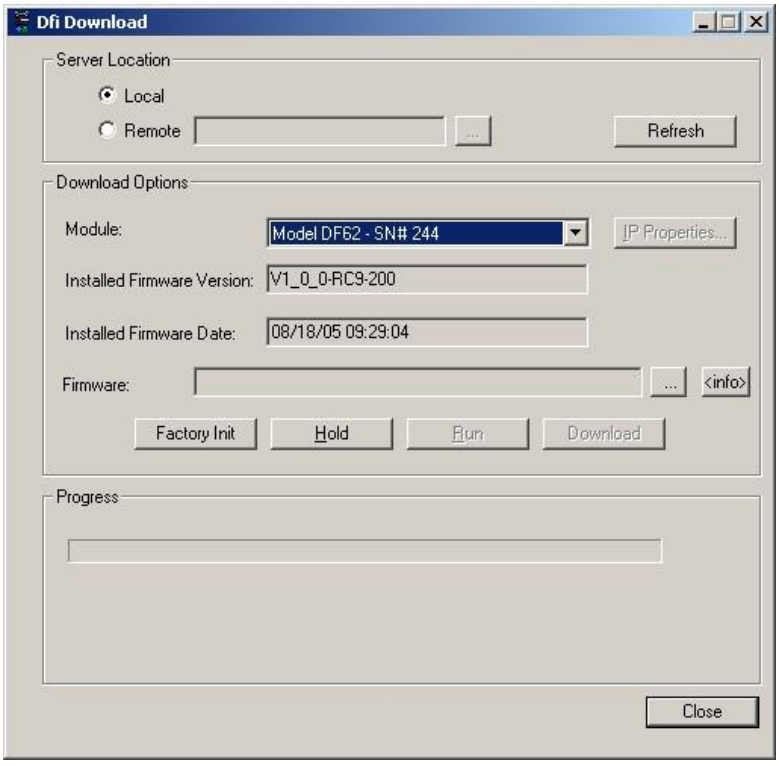
NOTA
Para mudar o **DFI302** de sub-rede, execute o procedimento “Conectando o DFI302 à Sub-Rede” (descrito no início desta seção). Para mudar apenas o endereço IP, siga os passos a seguir.

1. Assegure-se que o DFI302 esteja ligado e conectado à sub-rede, conforme o procedimento “Conectando o DFI302 à Sub-Rede”.
2. Execute o **FBTools** conforme descrito nos tópicos anteriores.
3. Selecione o módulo desejado do **DFI302** e clique **Dfi Download Classic**. Para usar a opção **Batch Download** veja a partir do passo 4’.
4. A janela do **DFI Download** aparecerá. Selecione o caminho para o DFI OLEServer (*Local* é o caminho padrão) e clique no botão **Connect.**



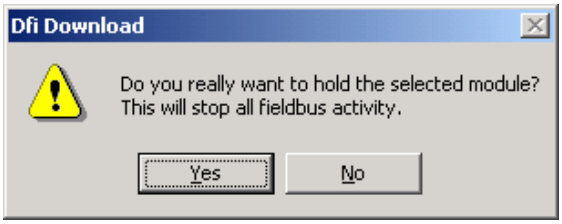
5. Selecione o módulo controlador desejado na opção **Module**. Como referência, use o número de série, localizado na etiqueta lateral, no próprio controlador.

ATENÇÃO
A não observação deste passo pode implicar em consequências graves.



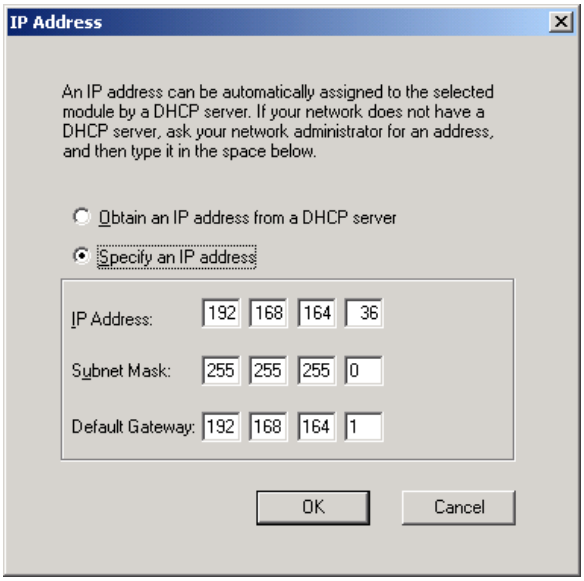
6. Clique **Hold**; para interromper a execução do firmware no módulo controlador.

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 **DFI302**.

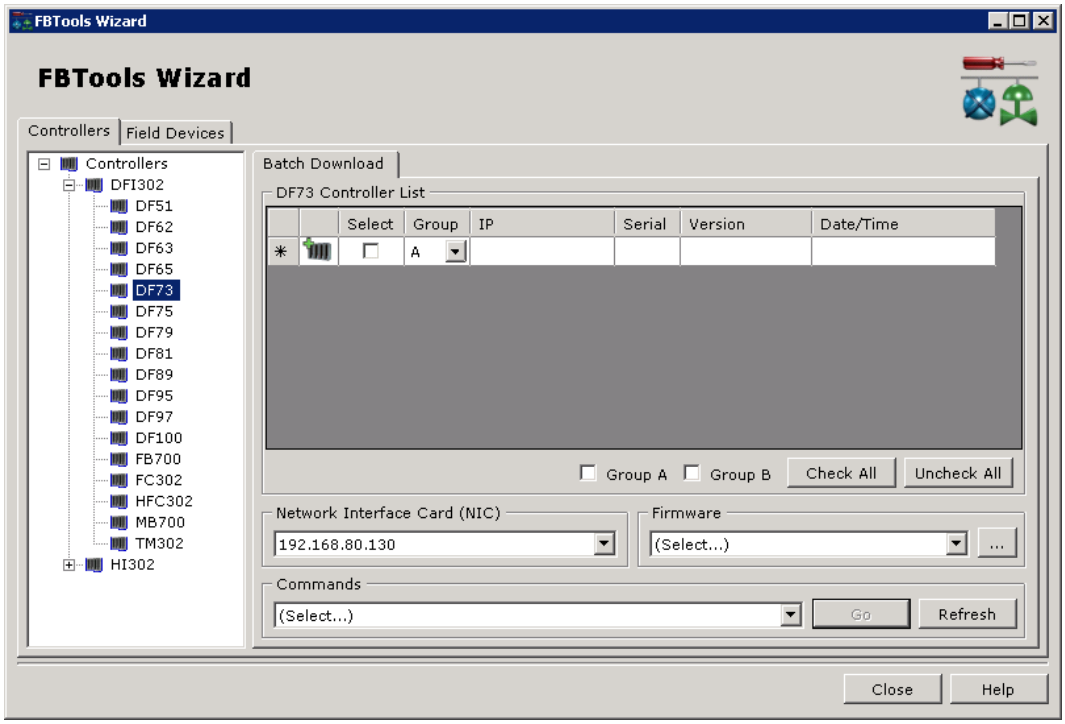
ATENÇÃO
Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que esse é o endereço padrão usado pelo **DFI302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

DICA
Anote os endereços de IP que serão atribuídos e relacione-os aos números de série de cada módulo controlador. Isso ajudará bastante na identificação e diagnóstico de possíveis falhas.

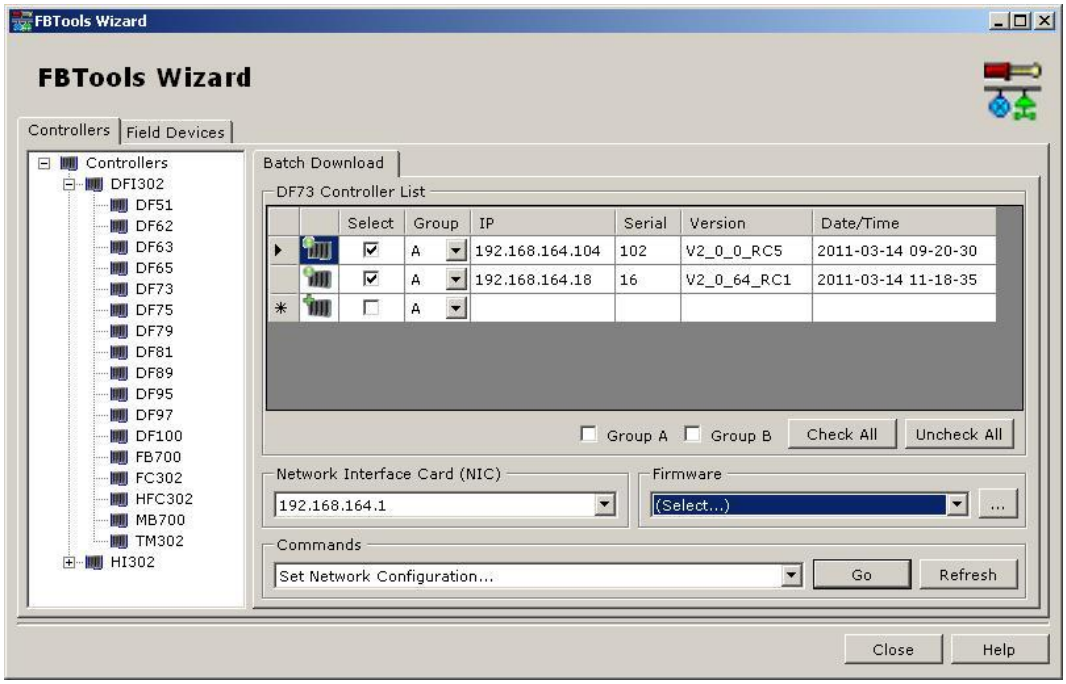
12. Clique **OK** para finalizar a operação.
13. Após atribuir o novo endereço de IP, o processo retornará para a janela **Dfi Download**.
14. Clique **Run** para colocar o **firmware** novamente em execução no **DFI302**.
15. Clique **Close** para fechar a janela **Dfi Download**.

Batch Download

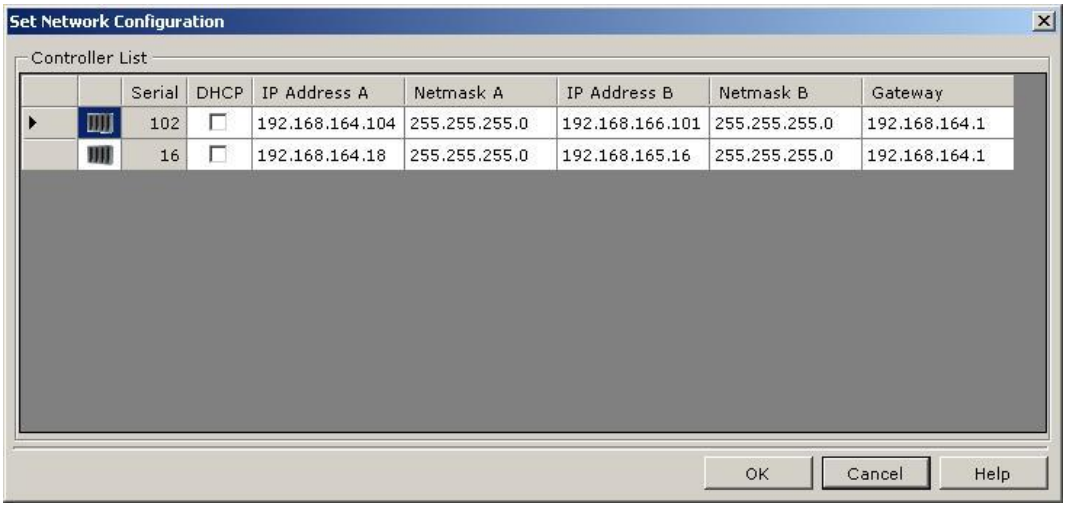
4'. A janela **Batch Download** abrirá. Com esta interface podem ser alterados vários IPs simultaneamente.



5'. Selecione os controladores que terão seus IPs alterados. Veja um exemplo na figura seguinte:



6'. No campo **Commands** selecione **Set Network Configuration** e clique **Go.** A seguinte janela abrirá:



7'. Digite o endereço de IP, a máscara da sub-rede e o gateway padrão (fornecidos pelo administrador de rede) que serão atribuídos ao **DFI302**. Clique **Ok** e as alterações serão verificadas. Para mais detalhes sobre mensagens de erros veja o help do **FBTools**.

ATENÇÃO
Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que esse é o endereço padrão usado pelo **DFI302**. 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 controlador. Isso ajudará bastante na identificação e diagnóstico de possíveis falhas.

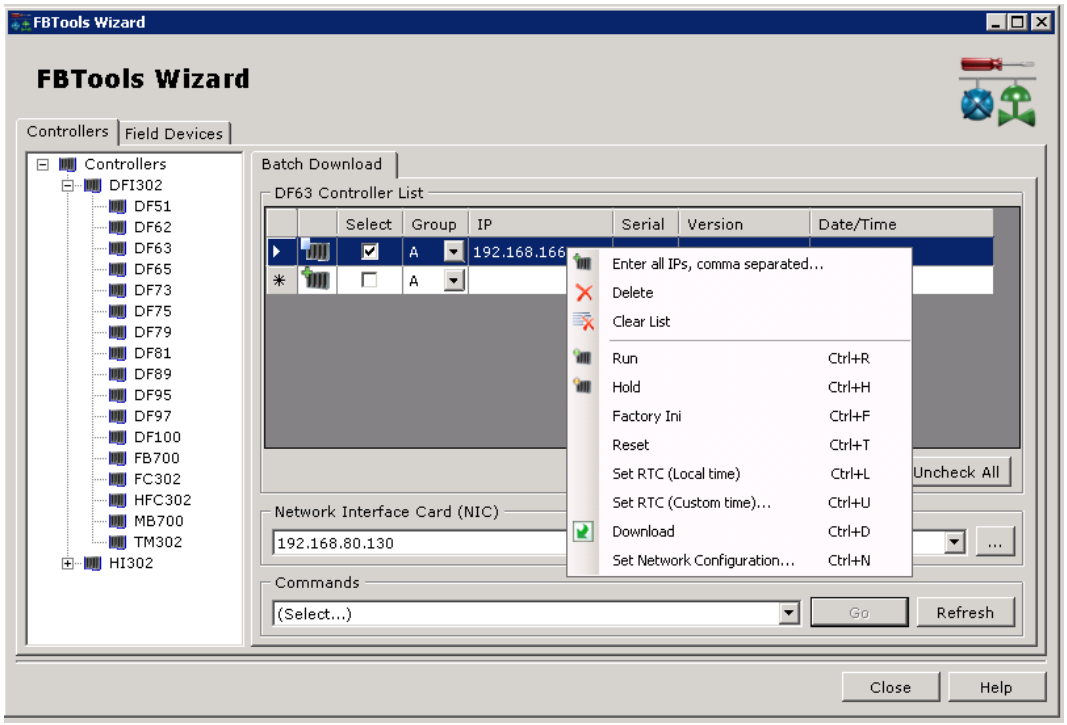
8'. Após atribuir o novo endereço de IP, o processo retornará para a janela **Batch Download**.

9'. No campo **Commands** selecione **Run** para colocar o firmware novamente em execução no **DFI302** e clique **Go**.

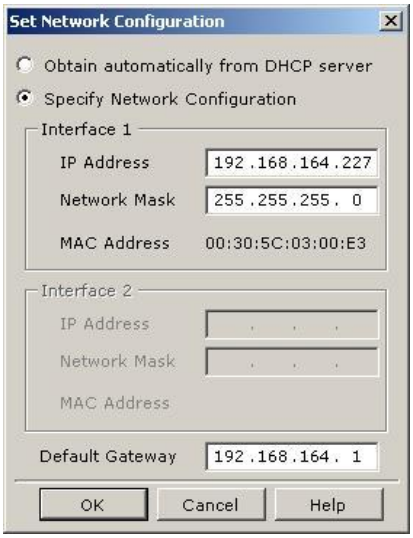
10'. Clique **Close** para fechar a janela **Batch Download**.

Para mudar o endereço IP de apenas um controlador a opção **Batch Download** pode ser usada. Siga os passos abaixo:

1. Selecione o módulo controlador na lista;
2. Clique com botão direito sobre ele e a seguinte figura aparecerá:



3. Selecione **Set Network Configuration...** e a seguinte figura aparecerá:



4. A opção padrão é **Obtain automatically from DHCP Server**. Selecione a opção **Specify Network Configuration** para alterar o IP.

5. Digite o endereço de IP, a máscara de sub-rede e o *gateway* padrão fornecido pelo administrador de rede a serem associados ao DFI302.

ATENÇÃO
Não use o endereço 192.168.164.100, uma vez que esse é o endereço padrão usado pelo **DFI302**. Assegure-se que o endereço escolhido não está em uso.

6. Clique **Ok** para concluir esta operação.

7. Depois de associar os novos endereços de IP o processo irá retornar à janela **Batch Download.** No campo **Commands** selecione **Run** para executar o firmware novamente e clique **Go**.

8. Clique **Close** para fechar a janela **Batch Download.**

Configurando RTC

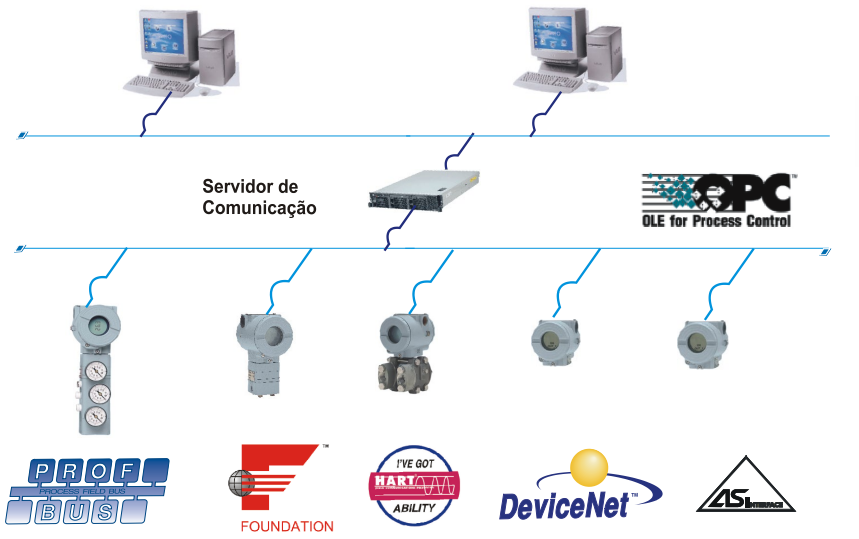
O Relógio de Tempo Real (RTC) dos controladores do DFI302, exceto para o DF51, podem ser configurados manualmente, via opção **Batch Download** do **FBTools**, e quando disponível, mantido sincronizado automaticamente via **SNTP**. Para mais informações sobre SNTP veja o apêndice **System302 ServerManager** no manual do **Studio302**.

Para configurar o RTC do controlador DF51 refira-se ao tópico “Habilitando o sincronismo por SNTP no DF51” neste manual.

CONFIGURANDO OS SERVIDORES OPC

Introdução

Utilizando todos os benefícios do OPC, que antigamente era definido como *OLE for Process Control*, e atualmente é definido como *conectividade aberta* (**Op**en **C**onnectivity), o usuário pode estabelecer aplicações Fieldbus *client* para sistemas cliente / servidor em um nível mais elevado de programação, sem ter que lidar com detalhes específicos do protocolo Fieldbus. Os Servidores OPC para os controladores da Smar fornecem um conjunto de funções para supervisão e configuração. Este grupo de funções minimiza as mudanças de códigos que o usuário precisará fazer caso o protocolo principal mude.



Arquitetura cliente / servidor via OPC

É uma arquitetura de processamento distribuído que fornece uma única visualização do sistema aos usuários e aplicações e possibilita a utilização de serviços em um ambiente de rede, independente da localização, da arquitetura de máquina ou do ambiente de implementação.

Conformidade OPC

Uma vez que o servidor tenha uma interface OPC, qualquer cliente pode acessar dispositivos de campo de forma padrão. O padrão OPC surgiu de forma a uniformizar a troca de informações entre fabricantes de equipamentos (hardware) e de supervisórios (HMI - *Human Machine Interface*).

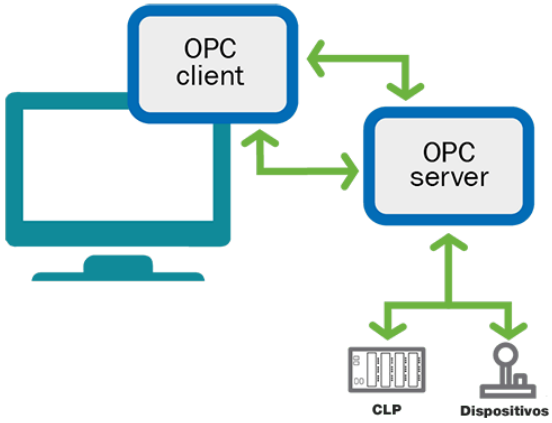
Os servidores OPC da Smar são certificados junto à OPC Foundation, através de testes com a ferramenta *Compliance Test Tool* (CTT) e são submetidos a testes anuais em eventos de interoperabilidade (IOP).

OLE para Configuração Fieldbus (OFC)

A fim de usufruir os benefícios do OPC, a Smar desenvolveu um conjunto de funções para configuração de plantas que foi denominado OFC (**O**LE for **F**ieldbus **C**onfiguration). Assim, a supervisão e configuração cliente podem operar ao mesmo tempo remotamente ou não.

OPC – OLE for Process Control

OPC™ é uma tecnologia através da qual aplicações de supervisão e administrativas podem acessar dados de "chão de fábrica" de forma consistente. Com grande aceitação industrial e arquitetura aberta, o OPC fornece muitos benefícios como, por exemplo, o servidor OPC, no qual os fabricantes de hardware só precisam implementar um conjunto de componentes de software para que os clientes possam utilizá-lo em suas aplicações. Outro benefício é o cliente OPC, no qual os fabricantes de software não precisam reescrever *drivers* devido às mudanças de características em um novo hardware. Com o OPC, a integração de sistemas em um ambiente de processamento heterogêneo se torna simples. Através do COM/DCOM, o usuário pode implementar o ambiente mostrado a seguir.



Visão Geral

O OPC é baseado na tecnologia OLE/COM da Microsoft. Um cliente OPC pode conectar-se a um servidor OPC fornecido por outro fabricante.

O código escrito por um fabricante determina o dispositivo e os dados que cada servidor tem acesso, o modo que cada dado é nomeado e os detalhes sobre como o servidor acessará fisicamente estes dados.

Dentro de cada servidor o cliente pode definir um ou mais grupos OPC. Com os grupos OPC, o usuário pode organizar os dados que realmente lhe interessa. Por exemplo, este grupo pode representar itens em um relatório ou em uma tela de operação particular. Os dados podem ser lidos ou escritos. Conexões baseadas em exceções podem ser criadas entre o cliente e os itens do grupo e podem ser habilitadas ou desabilitadas quando necessário. O tempo de resolução do dado no grupo pode ser especificado e o cliente pode definir um ou mais itens OPC.

Os itens OPC representam conexões com as fontes de dados no servidor. Associado a cada item existe um valor, uma máscara de qualidade (*quality mask*) e um *time stamp*. A máscara de qualidade é semelhante àquela especificada no Fieldbus. Note que os itens não são fontes de dados e sim, conexões entre eles. Por exemplo, os tags em um sistema DCS existem independente se um cliente OPC está acessando-os.

Servidores locais e servidores remotos

Existem duas possibilidades de conexão entre clientes e servidores OPC. O cliente pode se conectar a um servidor local, instalado na mesma máquina. A outra possibilidade é a conexão através da rede a um servidor remoto, utilizando a tecnologia DCOM.

Configuração mínima do DCOM

1. Certifique-se que o hardware foi corretamente instalado de acordo com o manual.
2. Conecte-se com direitos administrativos na máquina local.
3. Certifique-se da instalação do TCP/IP e os protocolos RPC no computador.
4. Certifique-se de usar o sistema operacional Windows 7, 10, Server 2008 ou mais recente.
5. Faça a instalação utilizando o *setup* do **SYSTEM302**.

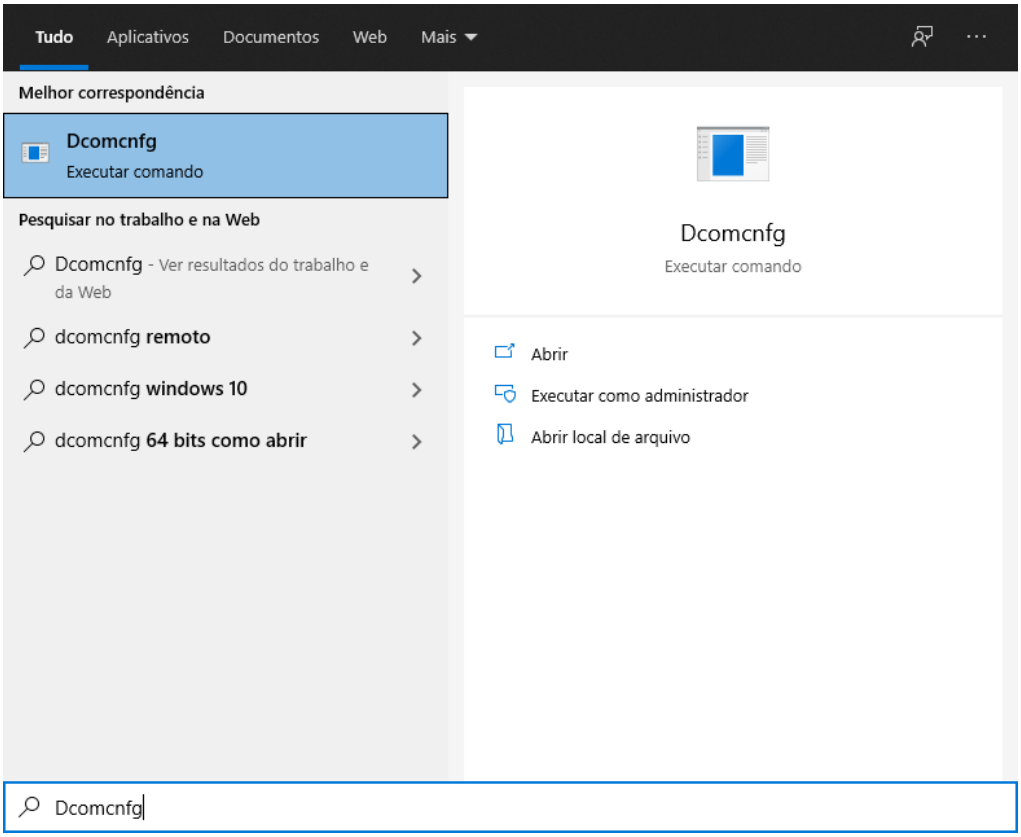
Há cinco passos para a configuração do **DCOM**:

- Executando o DCOMConfig.exe
- Configurando as opções Gerais/Padrões
- Configurando os parâmetros do OPCENUM
- Configurando os parâmetros do Servidor OPC (HSE ou DFI)
- Configurando as Políticas de Segurança Local

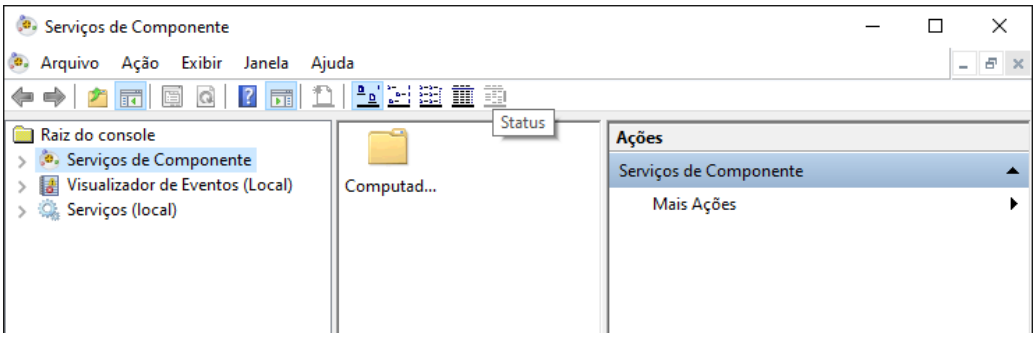
Executando o DCOMConfig.exe

Para iniciar a configuração do **DCOM**, digite **DCOMCNFG.EXE** a partir do menu **Iniciar**.

Use a opção do **Menu Iniciar** ou a opção do botão **Windows** diretamente no teclado.

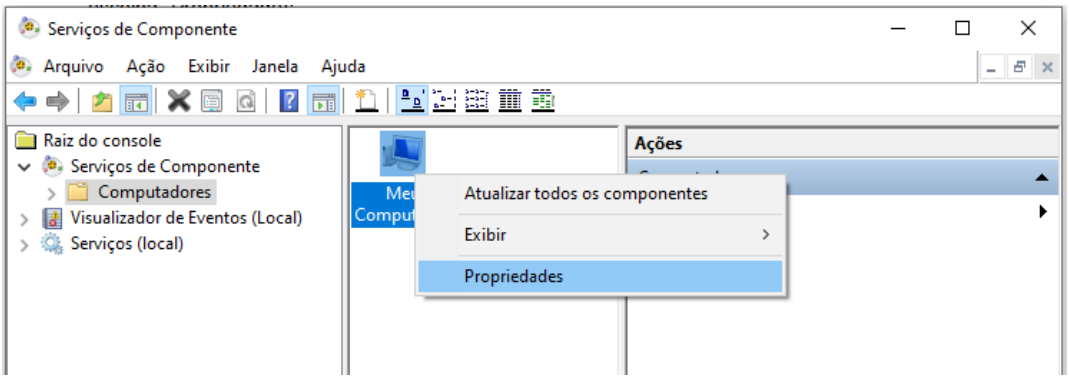


A ferramenta de configuração do DCOM deve demorar uns segundos para abrir e será como na figura seguinte.

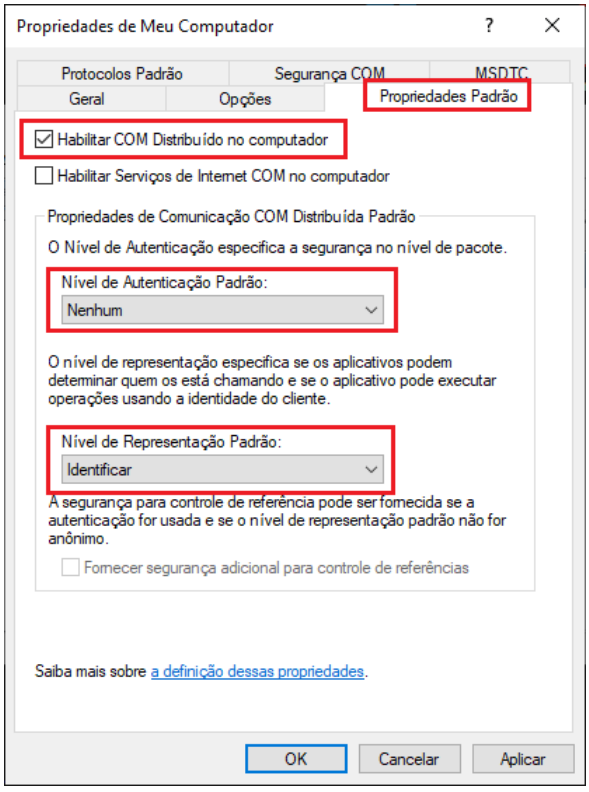


Configurando as opções Gerais/Padrões

Clique em **Computadores** e então clique com o botão direito sobre **Meu Computador.** Selecione **Propriedades**.



Na janela que abrirá escolha **Propriedades Padrão.** Veja figura seguinte.



Configure as seguintes opções, como mostrado na figura anterior:

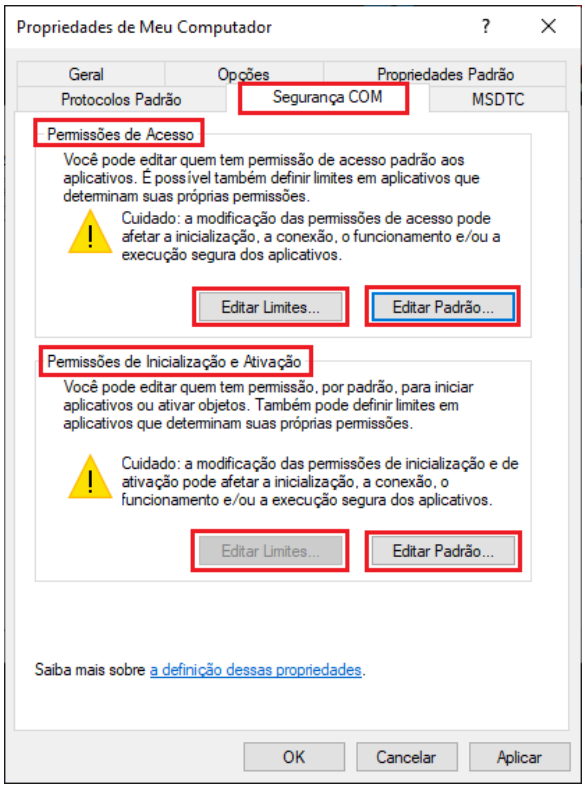
Marque a opção **Habilitar COM Distribuído no computador**.

O **Nível de Autenticação Padrão** deve estar como "**Nenhum**".

NOTA
Esta opção pode causar algum conflito com determinados serviços do Windows como, por exemplo, Atualização do Windows. Caso perceba algum mal comportamento de algum serviço de componentes do Windows, retorne para a opção **Conectar-se**.

A opção **Nível de Representação Padrão** deve estar como **Identificar**.

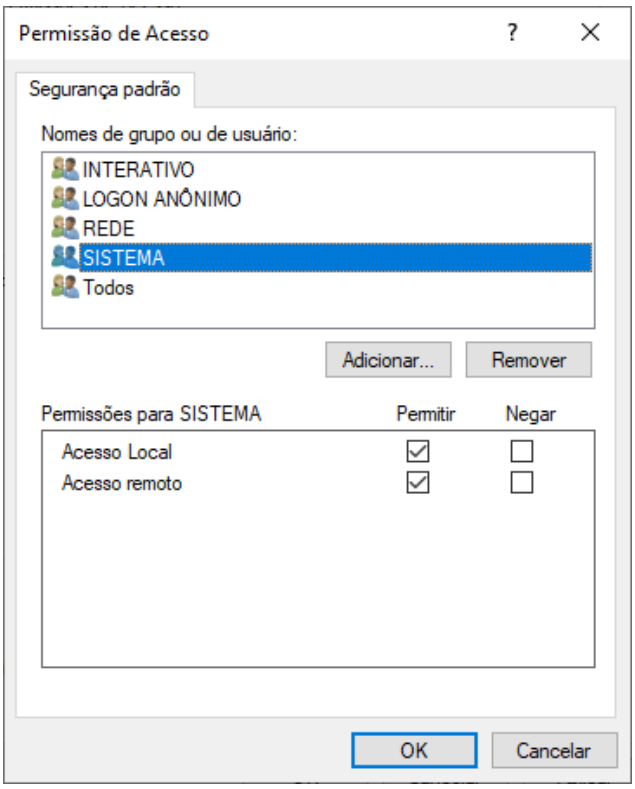
Próximo passo: escolha a aba **Segurança COM**.



Os botões que estão marcados com a caixa em vermelho deverão ser alterados.

Clique no botão **Editar Padrão** em **Permissões de Acesso** e verifique se cada uma destas contas existe com a opção **Permitir** acesso marcada.

- Logon Anônimo
- Todos
- Convidado
- Rede
- Sistema
- Interativo



NOTA
Caso vá ser usado **IIS** (Internet Information Services) como um cliente OPC, então também deverão ser adicionadas à lista de confiáveis as seguintes contas: (nome do computador) **IIS_IUSRS**; **IUSR**

Faça o mesmo com a opção **Editar Padrão** em **Permissões de Inicialização e Ativação** e atribua os direitos de **Permitir Ativação** para as mesmas contas do passo anterior (logo acima).

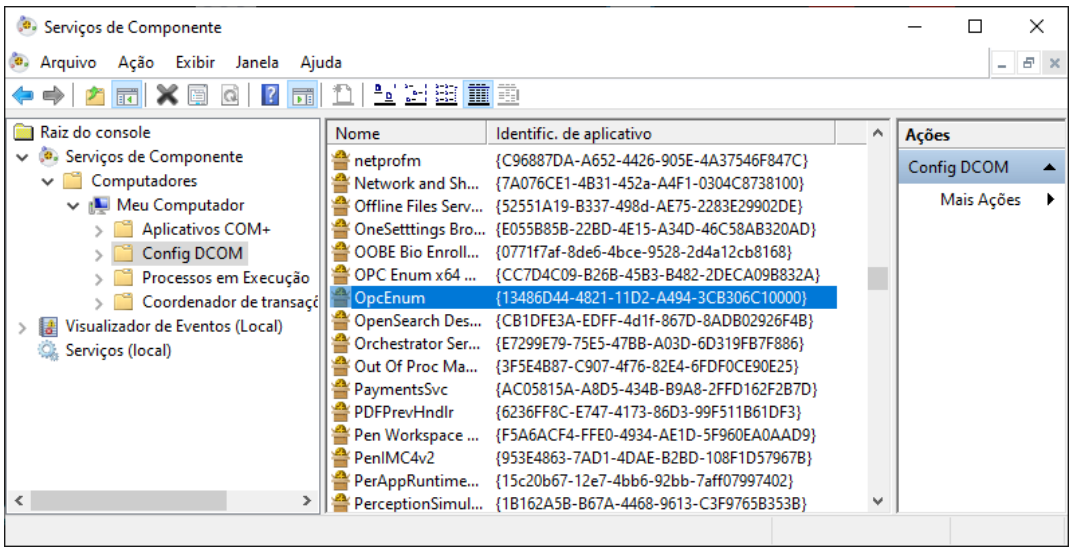
Certifique-se de que as mesmas configurações foram ajustadas em ambas as opções de **Editar Limites**. Estes passos são feitos para criar padrões mínimos de segurança a configuração **DCOM** para garantir que pode ser estabelecida uma conexão de trabalho. Depois que todas as configurações forem definidas e a conexão for estabelecida, a segurança pode ser reforçada (parâmetros podem ser ajustados).

Após estes passos, clique em **Aplicar** e depois em **Ok** para fechar a janela atual.

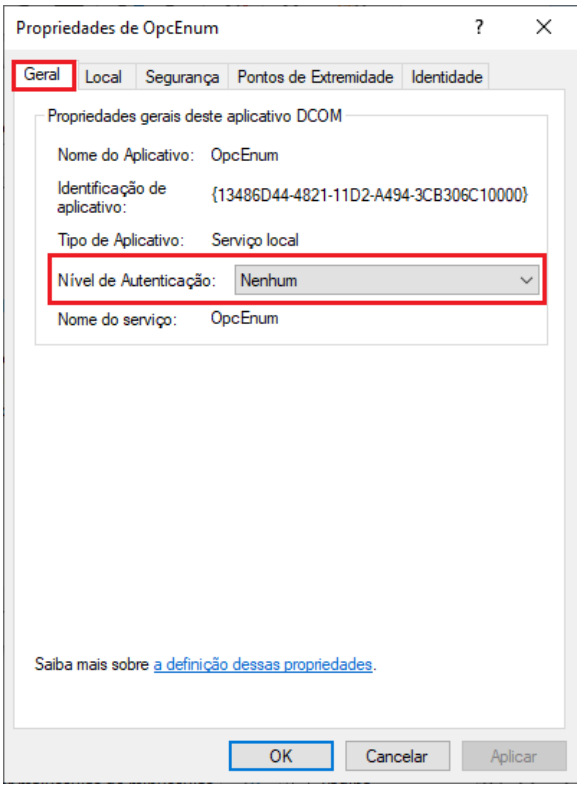
Configurando os parâmetros do OPCENUM

Próximo passo é localizar o **OpcEnum** na lista de serviços de Componentes **COM**.
Ainda em **DCOM Config**, expanda a opção **Meu Computador** e clique em **Config DCOM**.

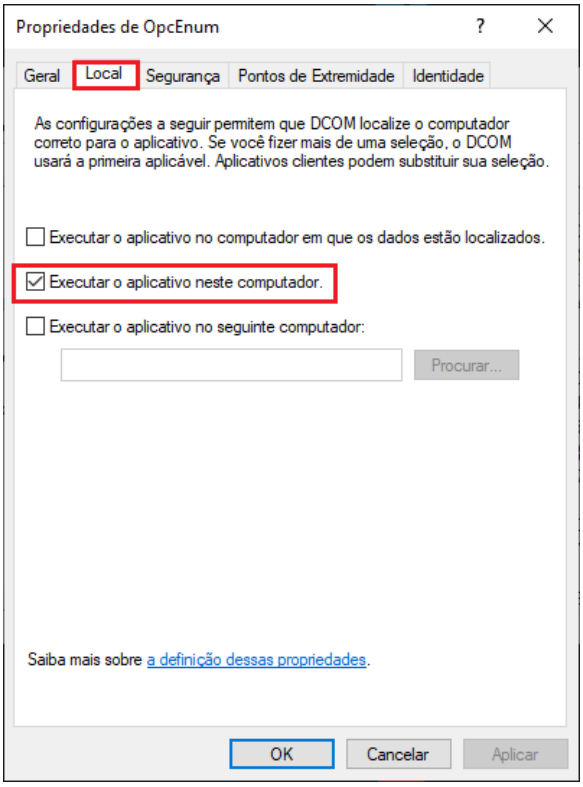
Localize o **OpcEnum** na lista e clique com o botão direito e escolha **Propriedades**.



A seguinte janela abrirá. Na aba **Geral**, selecione **Nenhum** para a opção **Nível de Autenticação.**

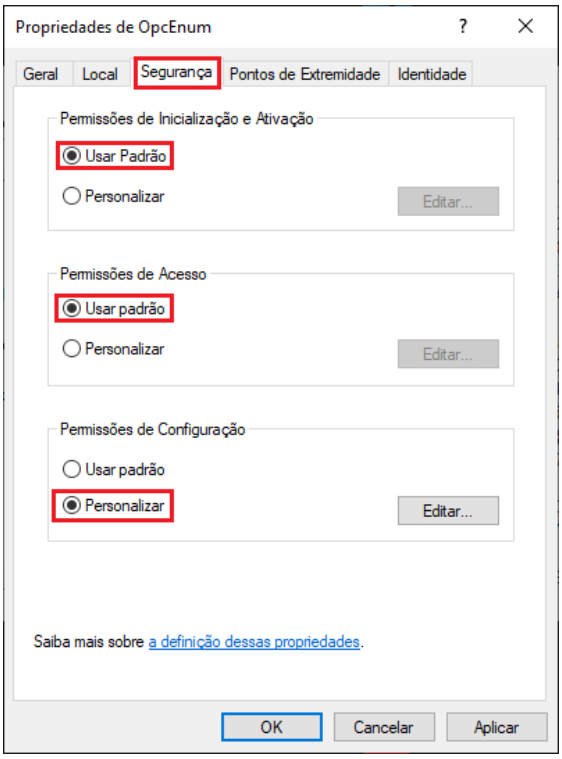


Na aba **Local**, certifique-se que esteja conforme a figura seguinte:



OPCEnum é um programa que procura pela lista de Servidores OPC no registro do Windows de seu computador. **OPCEnum** precisa estar apto a ser executado localmente no computador em que está instalado. Portanto, certifique-se que a opção **Executar o aplicativo neste computador** está marcada.

Na aba **Segurança**, certifique-se de ter as seguintes opções assim definidas, conforme mostra a figura a seguir:



São três opções a serem definidas na aba de **Segurança**:

- Permissão de Inicialização e Ativação

Selecione a opção **Usar Padrão**

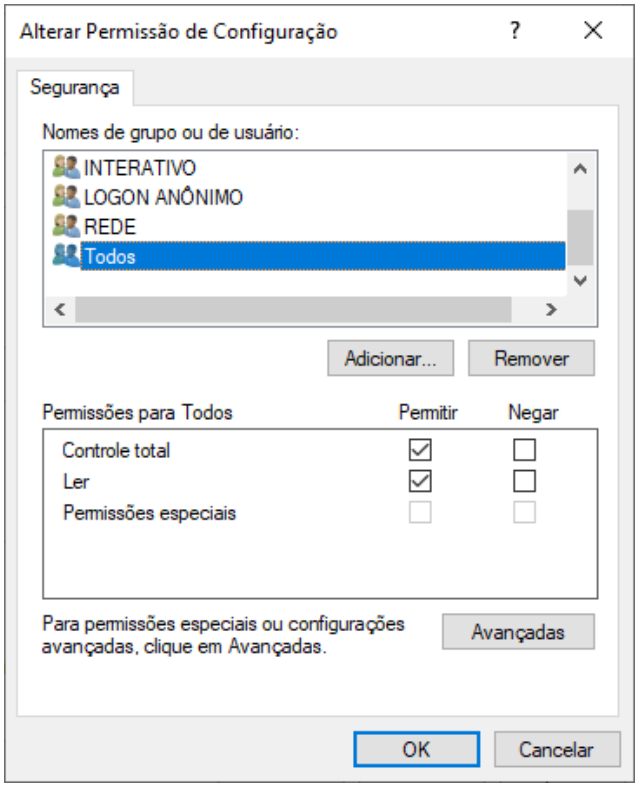
- Permissões de Acesso

Selecione a opção **Usar Padrão**

- Permissões de Configuração

Selecione a opção **Personalizar** e então clique em **Editar**

Na janela que será aberta, certifique-se de especificar quais contas que poderão ter ou não permissão de configuração, são estas:

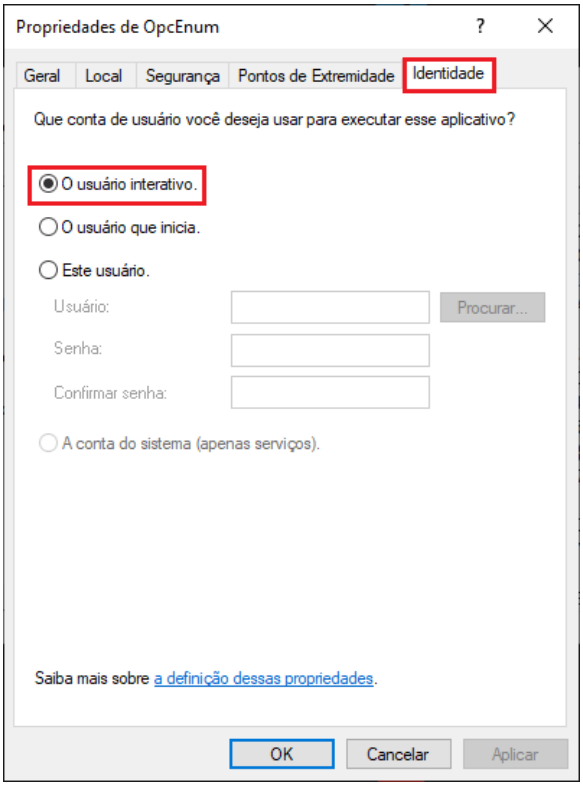


- Logon Anônimo
- Todos
- Convidados
- Interativo
- Rede
- Sistema

Certifique-se que todas as contas acima receberão direitos de **Controle Total**

Se seu sistema for usar o IIS (Internet Information Services) com um cliente OPC, certifique-se também de adicionar as seguintes contas adicionalmente:

(nome do computador) IIS_IUSRS;
IUSR



Na aba **Identidade**, use o **Usuário Interativo** ou uma conta de Sistema.

Clique **OK** para salvar e fechar a janela de opções do **OpcEnum**.

Configurando os parâmetros do Servidor OPC (HSE ou DFI)

Nesta etapa da configuração, podem ser configurados os Servidores OPC que foram instalados pelo System302 e que serão usados através de acesso remoto (DCOM)

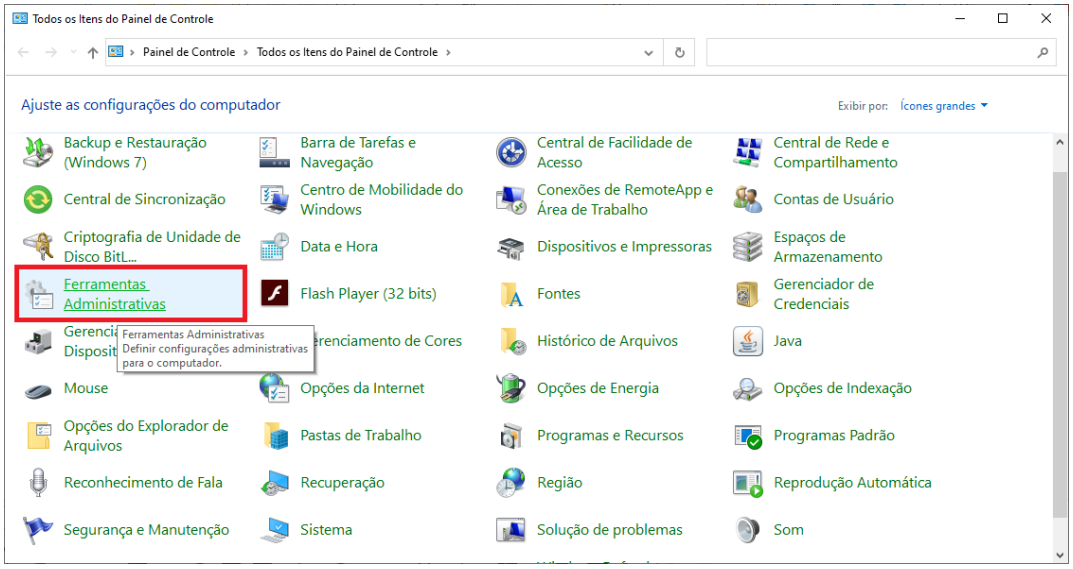
Localize os servidores a serem configurados na lista que aparece na pasta **DCOM Config**:
DFI OLEServer
HSE OLEServer
SNMP OPCServer

Quando encontrar na lista o **OPC Server** a ser configurado, clique com o botão direito e abra a sua opção **Propriedades**. A partir daí, siga os mesmos passos e procedimentos que foram mostrados na configuração do **OPCENUM**.

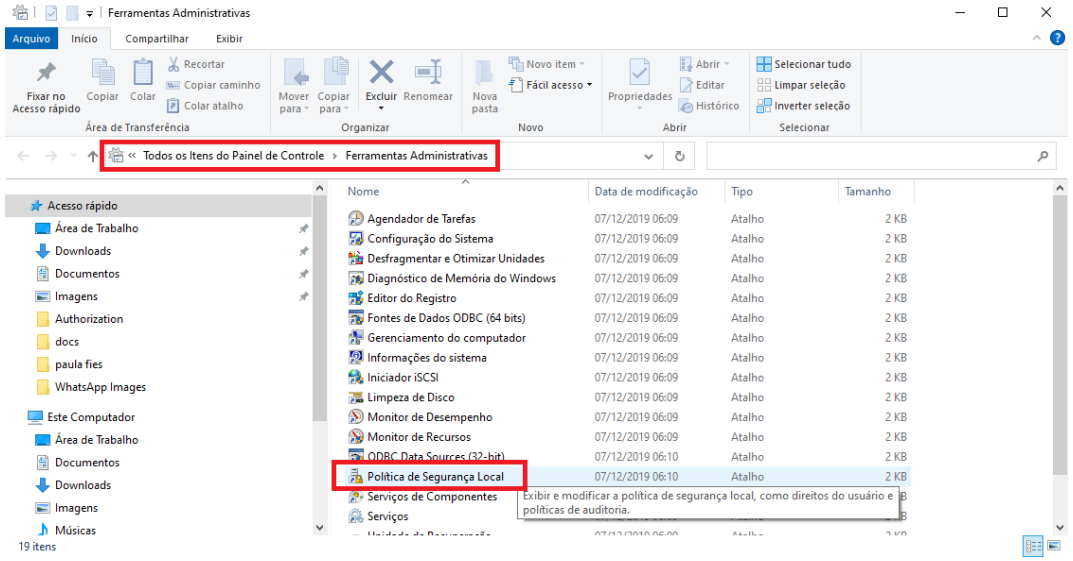
Configurando as Políticas de Segurança Local

As configurações a seguir devem ser feitas nas duas máquinas da conexão. Máquina do **Servidor OPC** e do **Cliente OPC**.

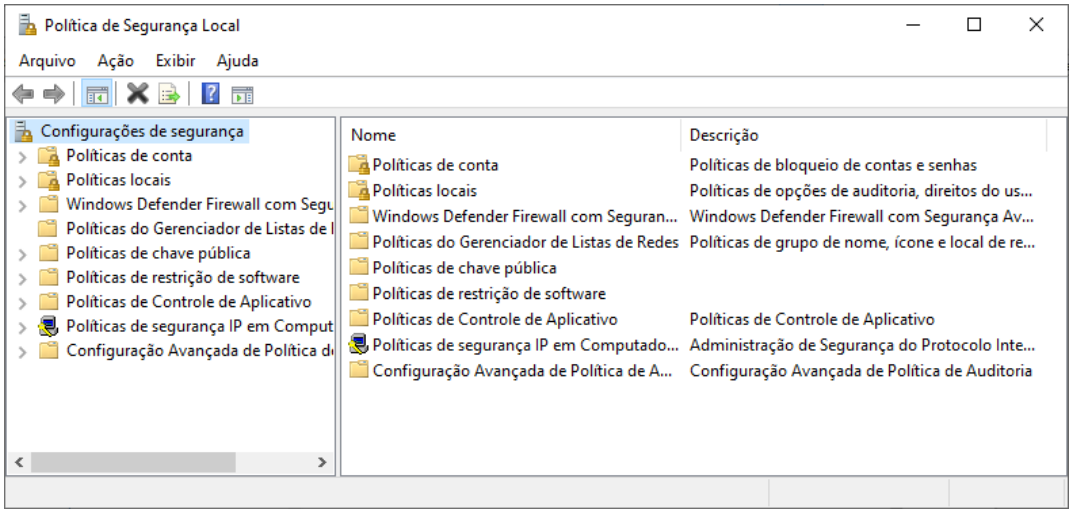
Localize a Politica de Segurança Local: **Painel de Controle > Ferramentas Administrativas**



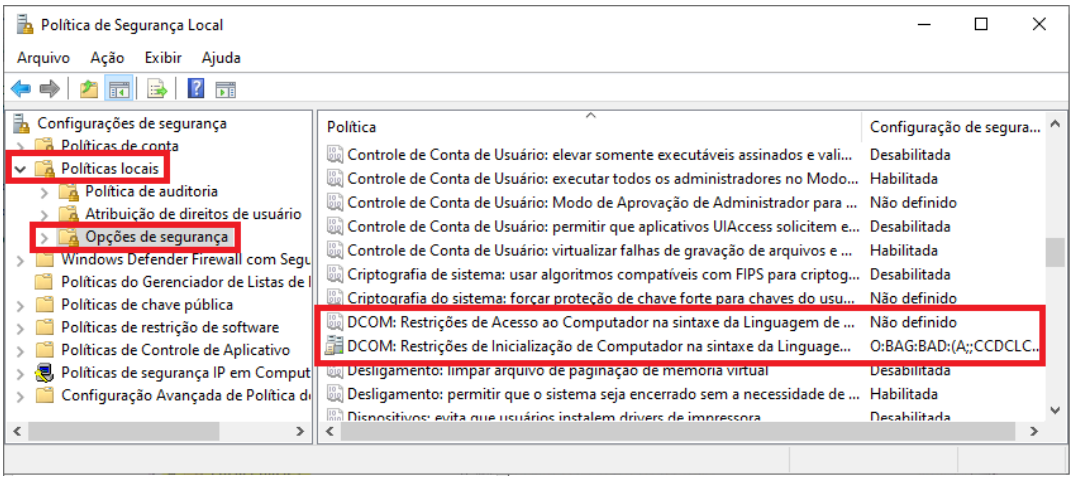
Após escolher **Ferramentas Administrativas**, a seguinte janela abrirá. Selecione **Política de Segurança Local**.



Dê duplo clique em **Política de Segurança Local**. A seguinte janela abrirá:



Clique na pasta **Políticas locais** e abra a pasta **Opções de segurança**.



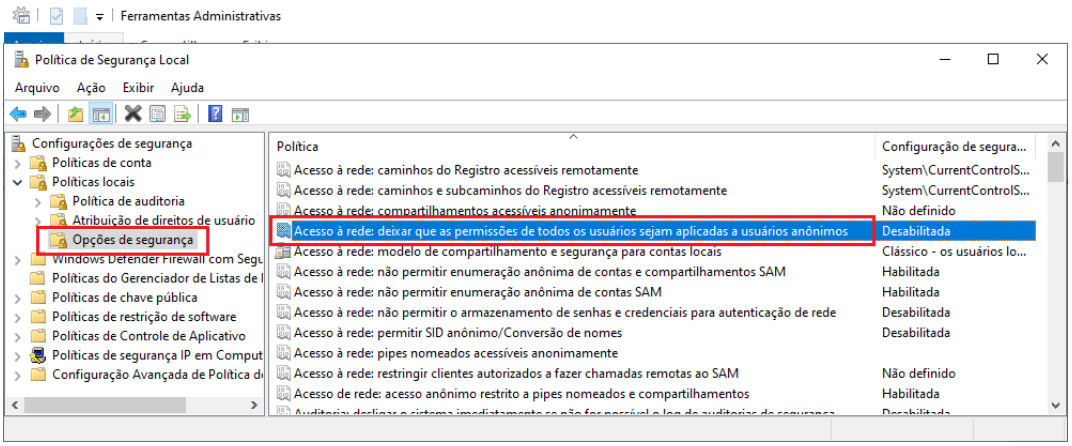
Políticas de DCOM
Procure pelas seguintes opções:

- DCOM: Restrições de Acesso ao Computador na sintaxe da Linguagem de Definição do Descritor de Segurança (SDDL)
- DCOM: Restrições de Inicialização de Computador na sintaxe da Linguagem de Definição do Descritor de Segurança (SDDL)

Estas duas opções devem ser configuradas para **NÃO DEFINIDO.**

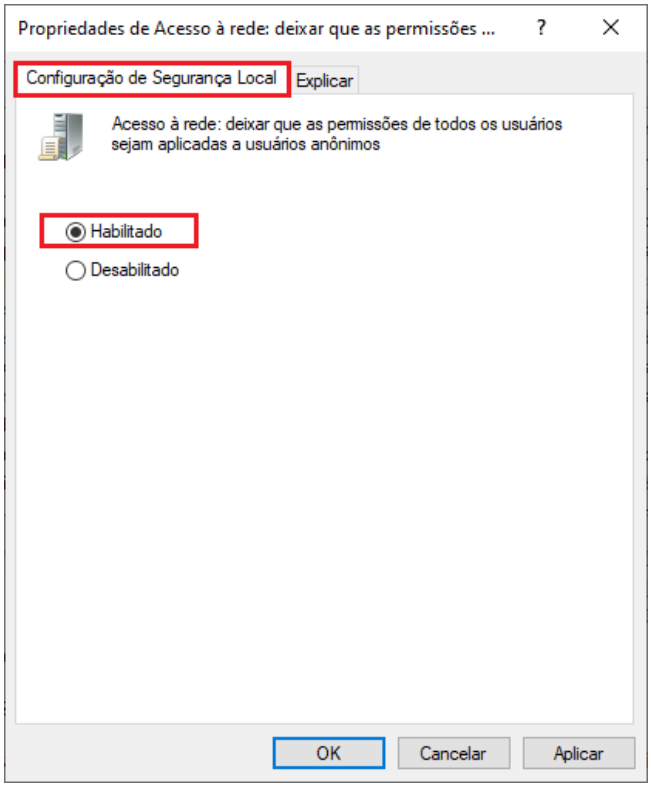
Se qualquer uma delas estiver definida, você precisará solicitar ao profissional de TI ou administrador de rede para obter os direitos necessários para acessar e modificar essas políticas.

Acesso à rede, permissões de todos.



Permissões de todos também precisa ser aplicada aos usuários anônimos. Localize a seguinte opção:

- Acesso à rede: Deixar que as permissões de todos os usuários sejam aplicadas a usuários anônimos.

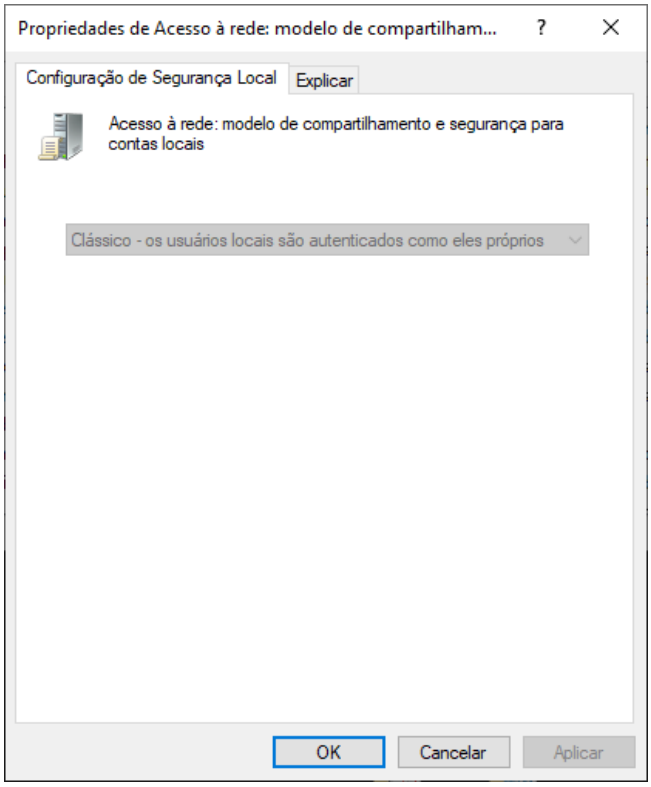


Clique **OK** para salvar as configurações e fechar a janela.

- Acesso a rede: Modelo de Compartilhamento e Segurança para acesso local

Para configurar o modelo de compartilhamento e segurança para contas locais, localize a seguinte opção.

Acesso a rede: Compartilhando o modelo de segurança para contas locais.
O valor padrão é **Clássico** que permite que os usuários locais se autenticarem como eles próprios.



Garanta que o valor não está definido como **Apenas convidado** que pode impedir conexões OPC.

Configurando o Firewall do Windows

O *firewall* do Windows pode ser acessado através do **Painel de Controle**.
Selecione a aba **Exceções** e todos os clientes e *servers* OPC que serão utilizados nesta máquina. Para adicionar os *servers*, use o botão **Adicionar Programa**. Na caixa de diálogo **Adicionar Programa**, há uma lista de aplicações da máquina. Se a aplicação a ser adicionada não estiver na lista, use o botão de pesquisa para localizá-la. Smar OLE Servers estão localizados na pasta **\Program Files\Smar\OLEServers**.
Adicione também os utilitários Microsoft Management Console (mmc.exe) e OPC Server Enumerator (OPCEnum.exe). Eles podem ser encontrados na pasta **\WINDOWS\system32**.
Adicione a porta TCP 135 à lista de exceções. Isto pode ser feito clicando no botão **Adicionar Porta**. Na caixa de diálogo **Adicionar Porta**, preencha os seguintes campos:
Nome: DCOM
Porta: 135
Selecione o botão **TCP**

Detalhes sobre DFI OLEServer

O DFI OLE Server é um servidor OPC (*server-side*) utilizado para conectar um cliente OPC / supervisório (*HMI Human Machine Interface*) com o **DFI302** instalado na rede.

- Certifique que o **DFI302** esteja instalado corretamente na rede.
- Arquivo: DFISvr.exe
- ProgID: Smar.DFIOLEServer.0
- Nome: Smar OPC & Conf Server for DFI302

Detalhes sobre HSE OLEServer

O HSE OLE Server é um servidor OPC (*server-side*) utilizado para conectar um cliente OPC / supervisório (*HMI Human Machine Interface*) e qualquer equipamento HSE instalado na rede.

Definição de equipamento HSE: Qualquer equipamento do tipo FOUNDATION fieldbus conectado diretamente a um meio HSE. Todos os equipamentos HSE contêm um FDA *Agent*, um HSE SMK e um HSE NMA VFD. Por exemplo *Linking Devices*, *Gateways* E/S e equipamentos de campo HSE. O **DFI302** é um *Linking Device*.

- Por favor, certifique-se que o **DFI302** ou qualquer equipamento HSE esteja instalado corretamente na rede.
- Arquivo: HseSvr.exe
- ProgID: Smar.HSEOLEServer.0
- Nome: Smar OPC & Conf Server for HSE

Detalhes sobre A&E OPC Server

O servidor A&E OPC Server possibilita que eventos e alarmes de equipamentos H1 Fieldbus, devidamente configurados, em uma rede HSE Fieldbus gerem alarmes e possam ser visualizados com um cliente OPC A&E.

IMPORTANTE
A configuração do Servidor de Alarmes e Eventos (A&E OPC Server) requer prévio conhecimento da norma Fieldbus em especial na configuração dos blocos funcionais necessários para que um equipamento Fieldbus gere eventos.

O Syscon é a ferramenta que configura o servidor de Alarmes e Eventos (para maiores detalhes verifique a documentação do Syscon). Deve-se seguir os seguintes procedimentos para que um equipamento Fieldbus seja configurado para gerar eventos e para que o Servidor OPC A&E esteja apto a receber tais eventos:

- Configure os parâmetros *OffLine* do equipamento H1, usando o Syscon,
- Use a função *Export Tags* do Syscon, tendo o cuidado de habilitar a opção que gera informações para Alarmes e Eventos (consultar manual do Syscon) para que seja gerado o arquivo AlarmInfo.ini.
- Faça o *Download* da configuração;
- Execute o cliente OPC A&E.
- Arquivo: AESvr.exe
- ProgID: Smar.AEServer.0
- Nome: Smar Alarm & Event Server

Detalhes sobre HDA OPC Server

O servidor HDA OPC Server possibilita que eventos de *trends* gerados a partir de equipamentos H1 Fieldbus, devidamente configurados, em uma rede HSE Fieldbus possam ser armazenados e disponibilizados para um cliente OPC HDA.

O Syscon é a ferramenta que configura o servidor de Histórico HDA (para maiores detalhes verifique a documentação do Syscon). Deve-se seguir a seguinte sequência de procedimentos para que um equipamento Fieldbus seja configurado para gerar objetos *Trends* e para que o servidor HDA esteja apto a receber tais eventos:

- Selecione quais equipamentos e blocos terão seus parâmetros monitorados e armazenados pelo servidor HDA (para detalhes veja o manual do Syscon);
- Faça o *Download* da configuração;
- Use a função *Export Tags* do Syscon para gerar o arquivo TrendInfo.ini (reúne informações para o servidor HDA);
- Execute o cliente OPC HDA.
- Arquivo: HDASvr.exe
- ProgID: Smar.HDAServer.0
- Nome: Smar HDA OPC & Conf Server for System302

Definição de Equipamentos HSE

Qualquer dispositivo FOUNDATION fieldbus pode ser conectado diretamente a um meio HSE. Todos os equipamentos HSE contêm um FDA *Agent*, um HSE SMK e um HSE NMA VFD. Como exemplo podem ser citados *Linking Devices*, *Gateways* de E/S e Equipamentos de Campo HSE. O **DFI302** é um *Linking Device*.

- Certifique que o **DFI302** ou qualquer equipamento HSE esteja instalado corretamente na rede.
- Arquivo: HseSvr.exe
- ProgID: Smar.HSEOLEServer.0
- Nome: Smar OPC & Conf Server for HSE

Informação para configuração do firewall

Os OLE *servers* fazem uso intenso dos recursos da rede para trocar dados com o **DFI302**. Se as máquinas que executam os OLE *servers* são protegidas por um *firewall*, é necessário abrir as portas necessárias para disponibilizar os recursos da rede. Os passos a serem seguidos para abrir estas portas são específicos do *firewall*. As seguintes portas são usadas pelos servidores.
Portas SE: 4987 (UDP) e 4988 (TCP)
Portas HSE: 1089, 1090, 1091 e 3622 (todas UDP)
Porta SNTP: 123 (TCP)
Porta Modbus TCP: 502 (TCP)
Porta Telnet: 23 (TCP)
Porta HTTP: 80, 8080 (todas TCP)
Porta DCOM: 135 (TCP)
Porta SNMP: 161 (UDP)

Como o **DFI302** também atua como um cliente (*client*), é necessário abrir as portas maiores que 1024.

Configuração do SmarOLEServer.ini

O arquivo SmarOleServer.ini, localizado na pasta OLEServers, fornece algumas opções de SECTIONS e KEYS que permitem habilitar ou desabilitar *logs*, ajustar *timeout*, configurar detalhes de rede, etc.

IMPORTANTE
Nem todas as chaves e seções presentes no arquivo SmarOleServer.ini serão abordadas aqui. O acesso pelo **System302 ServerManager** define quais parâmetros devem ser geralmente modificados. A alteração de parâmetros avançados para os quais o usuário não tenha conhecimento técnico pode levar a um mal funcionamento do sistema, ou até mesmo torná-lo inoperável.

Veja a descrição destas seções a seguir:

- Nas seções LOG e LOGForOPC é possível habilitar algumas características de *log* e ver os resultados nos arquivos Events.log e EventOPC.log respectivamente. Ambos possuem arquivos (.log#) que são utilizados para "trocas" (*swap*).

```
[Log]
GENERAL=0
DEBUG=0
MEMORY=0
INIT=1
DRIVER=0
TRANSFER=0
TRANSACTION=0
CONF=0
OPC=0
OPCDEBUG=0
IDSHELL=0
;=0          (Default) Log desabilitado
;=1          Habilita o log e vê os resultados em Events.log e Events.log#
```

```
[LogForOPC]
GENERAL=0
;=0          (Default) Log desabilitado
;=1          Habilita o log e vê os resultados em  EventOPC.log e EventOPC.log#
```

- Na seção Adapter NIC, caso mais de um NIC adapter estiver instalado na máquina, escolha o NIC adapter desejado para ser conectado ao DFI OLE Server local.

```
[NIC Adapter]
; Mais de um NIC (Network Interface Card) está instalado na máquina local
; Ajuste o NIC que está conectado a rede onde o DFI302 se encontra.
; Na chave NIC (próxima linha), coloque o IP e remova ';' para ativar a chave
; NIC=xxx.yyy.www.zz
```

- Na seção de ajustes de tempo do **DFI302**, coloque o melhor tempo de *startup* que o DFI OLE Server leva para procurar o **DFI302** na rede. O tempo *default* costuma ser suficiente quando não se utiliza roteadores.

```
[DFI Time Settings]
; Define um atraso no qual o servidor irá esperar até completar a conexão com o DFI302.
;=13   (Default) 13 segundos antes de concluir a conexão do server com os DFI302s.
NETWORK_STARTUP=13
```

- Na seção Remote DFI, ao utilizar roteadores na topologia da rede, insira os IPs localizados fora da sub-rede local. Não esqueça de ajustar o tempo do **DFI302** (explicado acima), ou seja, o melhor tempo necessário para o DFI OLE Server.

```
[Remote DFI]
; Especifique nesta seção os IPs a serem encontrados na rede remota.
; Lembre-se de ajustar o Default Gateway em ajustes do DFI302 utilizando o FBTools.
; Format: xxx.yyy.zzz.sss=1 habilita o polling de IP.
;         xxx.yyy.zzz.sss=0 desabilita o polling de IP.
;192.168.164.100=0
```

- Na seção de Supervisão, é possível mudar o Servidor (PCI ou DFI) para emulação. Este modo é utilizado somente para *debug*.

```
[Supervision]
; Esta seção é utilizada para Supervisão.
; OPC_TIMEOUT é o tempo máximo na qual o servidor espera para atualização de dados.
; EMULATION inicia a emulação.
; EMULATION_RATE especifica a taxa para renovação de emulação.
OPC_TIMEOUT=30
;=30        (Default) 30 segundos
EMULATION=OFF
;=ON        Ativa o modo Emulação para Supervisão
;=OFF       (Default) Modo Normal
EMULATION_RATE=1000
;=1000      (Default) 1000 segundos, válido quando EMULATION=ON
```

- Na seção de Configuração, é possível configurar *timeouts* para cada procedimento de configuração do Syscon. **Não mude nenhum valor nesta seção sem a recomendação da Smar**.

```
[Configuration]
;Default Timeout 10 segundos
Timeout.Default=30
Timeout.MULTILINKTOPOLOGYREQ=60
```

Upload de topologia

A funcionalidade do *upload* de topologia é permitir que o servidor OPC construa uma tabela que relacione os equipamentos da rede Fieldbus com os blocos funcionais nela existentes. Esta funcionalidade é habilitada ajustando o parâmetro "**TOPOLOGY_CACHE**" para "**ON**", no arquivo de configuração SmarOleServer.ini. A busca pelo bloco funcional, quando da procura para início da supervisão, é otimizada, já que no momento do estabelecimento da monitoração o servidor já tem o

conhecimento da localização do bloco a ser monitorado, evitando múltiplas perguntas. O estabelecimento inicial da supervisão torna-se um pouco mais demorado. Para equilibrar este efeito, é possível configurar quantos pontos de supervisão serão pedidos para todos os equipamentos, habilitando-os rapidamente, através do parâmetro **BROADCAST_LIMIT**. Através do ajuste deste parâmetro, torna-se possível estabelecer a supervisão de um conjunto de pontos essenciais rapidamente, otimizando a busca pelos restantes, diminuindo o tráfego na rede Ethernet. Abaixo está a parte do arquivo SmarOleServer.ini com as configurações:

```
TOPOLOGY_CACHE=OFF
; TOPOLOGY_CACHE define se o server atualizará a topologia da rede. A topologia é
; usada para otimizar a supervisão, evitando broadcasts em GetIDReq.
; =ON  Habilita este recurso. Pode demorar um pouco para o server começar a receber dados.
; =OFF (Default) Desabilita este recurso. Nenhuma informação sobre a topologia será armazenada
; e GetIDReq será feita usando broadcast.

BROADCAST_LIMIT=100
; BROADCAST_LIMIT é usado para acelerar a supervisão. O servidor permitirá até o limite
; do valor dos itens
; a ser descoberto por broadcast. Este recurso é útil quando o server é instanciado e o usuário
; quer supervisionar um conjunto de itens sem esperar pelo upload da topologia.
; =100 (Default)
```

Aplicação Smar System302 ServerManager

O **System302 ServerManager** foi desenvolvido para trabalhar com quase todas as características configuráveis disponíveis nos servidores OPC da Smar, como por exemplo, aquela apresentada na seção de configuração SmarOLEServer.ini. Para maiores detalhes sobre **System302 ServerManager**, o usuário deve referir-se ao manual do **Studio302**.

Otimizando o acesso do DF51 às sub-redes

Uma vez instalado o **SYSTEM302**, os parâmetros *default* trabalham adequadamente para a maioria dos casos, quando se tratando do DF51 conectado a Ethernet. Principalmente, quando o sistema montado consta de um computador, um adaptador de interface de rede (NIC) e uma sub-rede. Se a topologia for diferente, alguns passos são necessários para otimizar o acesso e para permitir que o DF51 trabalhe.

O arquivo SmarOleServer.ini é usado para configurar muitos parâmetros relacionados ao acesso à sub-rede, conforme visto anteriormente. Para melhor compreensão sobre este arquivo, veja os itens abaixo:

[NIC Adapter]
Se mais que um NIC (*Network Interface Card*) está instalado na estação de trabalho local, é necessário informar o DFI OLE Server para usar 1 ou 2 (NIC1 e NIC2) adaptadores.
Na NIC *key*, ajuste o IP que está configurado para cada NIC e remova ';'.

```
NIC=192.168.164.20
NIC2=192.168.165.17
```

[DFI Time Settings]
O parâmetro **NETWORK_STARTUP** define o tempo de atraso que o *Server* aguardará até que o DFI complete a conexão. O valor de 13 segundos (valor *default*) é o valor de tempo que se aguarda para concluir a conexão do *Server* com os DFIs.

```
NETWORK_STARTUP=13
```

O parâmetro **LOCAL_POLLING** habilita ou desabilita conexões locais com os DFIs. Se este parâmetro estiver **ON** (valor *default*), as conexões com todos os DFIs estarão habilitadas na mesma sub-rede. Se este parâmetro estiver **OFF**, desabilita as conexões de todos os DFIs disponíveis na mesma sub-rede. Somente os IPs listados no DFI Remoto serão pesquisados.

```
LOCAL_POLLING=ON
```

[Remote DFI]
São especificados os IPs a serem buscados nas redes remotas pelo NIC que possuem redundância. Especifica também os IPs locais desejados, quando o parâmetro **LOCAL_POLLING=OFF**. Lembre-se de configurar o *Default Gateway* através do **FBTools**.
No formato xxx.yyy.zzz.sss pode ser habilitada ou não a pesquisa de IP:

- 1 habilita a pesquisa de IP
- 0 desabilita a pesquisa de IP

192.168.161.72=1
192.168.164.197=0

[Remote DFI2]
São especificados nesta seção os IPs a serem buscados nas redes remotas pelo NIC2 que possuem redundância. Especifica também o IP local requerido quando o parâmetro **LOCAL_POLLING=OFF**. Lembre-se de configurar o *Default Gateway* através do **FBTools**.
No formato xxx.yyy.zzz.sss pode ser habilitada ou não a pesquisa de IP:

- 1 habilita a pesquisa de IP
- 0 desabilita a pesquisa de IP

192.168.164.71=1
192.168.161.19=1

Habilitando o sincronismo por SNTP

O SNTP (*Simple Network Time Protocol)* foi incorporado ao sistema DFI302 como a mais nova característica exigida pelo mercado. O objetivo desse protocolo é estabelecer o sincronismo entre todos os equipamentos que se encontram na área de controle através de um determinado servidor de tempo. Dessa forma, todos os registros de eventos são feitos usando um único relógio de referência. A habilitação do protocolo SNTP nos controladores é feita da seguinte forma:

Habilitando o sincronismo por SNTP no DF51

Implementado no equipamento como uma tarefa que envia requisições *unicast* SNTP para servidores específicos, ela pode ser inicializada pelo sistema se o usuário incluir no **Syscon** uma *bridge* DFI302 (DF51) e, em seu bloco transdutor, configurar um endereço IP válido no parâmetro **SNTP_PRI_TIME_SRV**. Esse endereço será o servidor SNTP primário. A estação de trabalho detentora desse IP, já deve ter sido previamente configurada pelo administrador do sistema como um servidor SNTP.

Caso o usuário possua mais de um servidor de tempo, o parâmetro **SNTP_SEC_TIME_SRV**, pode ser usado para a configurar o endereço IP do servidor SNTP secundário.
O cliente SNTP solicita e recebe pacotes NTP IPv4 dos servidores STNP/NTP configurados. Tais pacotes contêm um *timestamp* indicando o horário atual. Esse pacote também contém informações sobre onde está localizado o servidor na hierarquia de servidores de data/hora. O cliente aceitará quaisquer pacotes NTP de servidores usando a versão 3 desse protocolo.

Se não houver nenhuma resposta do servidor primário, após decorrido o tempo configurado no parâmetro **SNTP_REQ_TIMEOUT_ms,** o cliente (DFI302), automaticamente, mudará suas requisições de data/hora para o servidor secundário, configurado pelo parâmetro **SNTP_SEC_TIME_SRV**, sendo o responsável pela sincronização dos seus clientes.

Caso não haja resposta de nenhum dos servidores configurados, a mensagem ***NOT SYNCHRONIZED*** será estampada nos parâmetros **SNTP_PRI_TIME_SRV** e **SNTP_SEC_TIME_SRV**. Restabelecida a comunicação de pelo menos um dos servidores, os IPs previamente configurados voltam a aparecer nesses parâmetros.

Outro parâmetro que pode ser configurado é o **SNTP_REQ_INTERVAL_ms**, no qual se determina o intervalo de tempo que será solicitada uma requisição SNTP ao servidor NTP.

A lógica implementada nos blocos para essa nova funcionalidade no DFI302 pode ser descrita da seguinte forma: se o relógio do sistema ainda não foi configurado via uma atualização NTP, então o cliente enviará requisições para o servidor SNTP primário nos intervalos configurados pelo parâmetro **SNTP_REQ_INTERVAL_ms**.

Após a primeira sincronização do relógio do equipamento, o cliente SNTP continuará enviando

requisições, no intervalo estabelecido pelo parâmetro **SNTP_REQ_INTERVAL_ms,** para manter o relógio sincronizado.

A precisão do relógio do sistema foi definida em 1 segundo e é representada pelo parâmetro **SNTP_TARGET_TIME_PRECISION_us**. O cliente SNTP atualizará o relógio do sistema quando a diferença entre o horário e a do *timestamp* recebido for maior que 0,5 segundos. A mudança é feita como um degrau.

O parâmetro **APPLICATION_TIME** é o responsável no transdutor do DFI302 pela atualização do novo horário.

Configurando o Servidor SNTP na Plataforma Windows

Para se usar o cliente SNTP é necessário um servidor SNTP. Pode-se usar o servidor SNTP nativo do Windows™. Para maiores informações, entre em contato o administrador da rede.

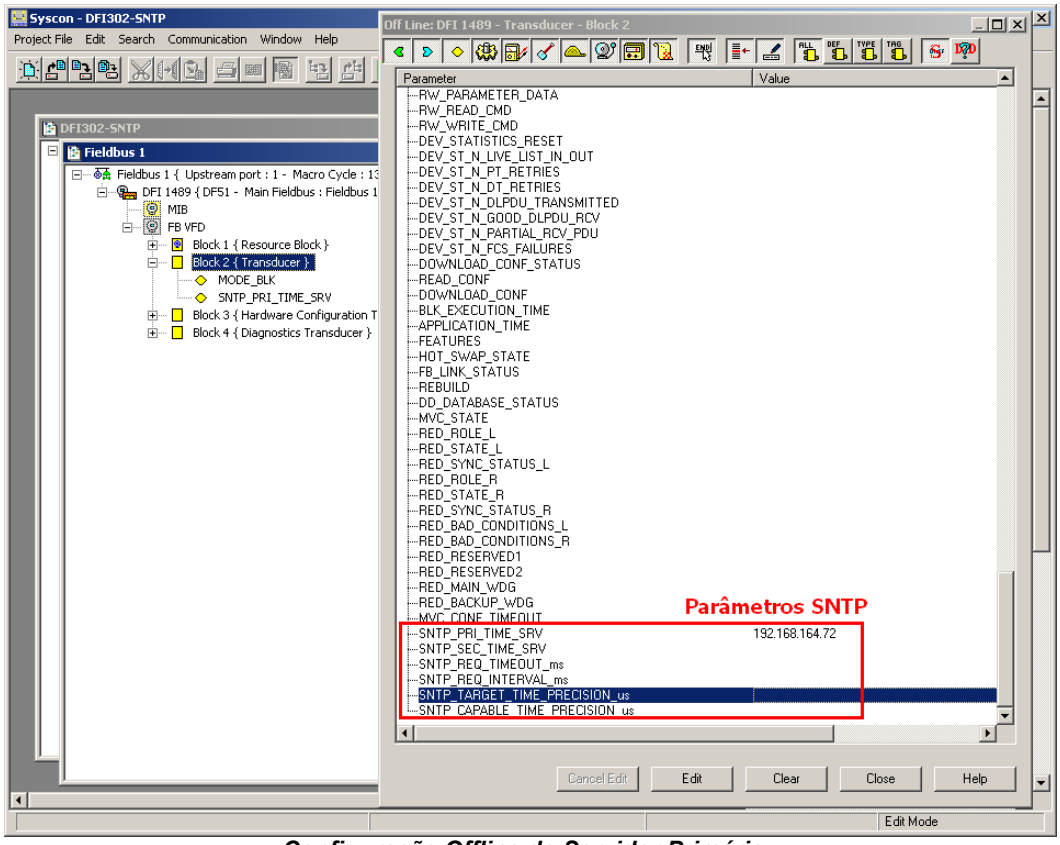
TROUBLESHOOTING
Alguns dos sistemas configuradores utilizam-se de uma API do Windows™ para obtenção de data e hora do sistema. Quando é estabelecido o horário de verão, essa API tem como base o fuso horário dos EUA. Assim sendo, pode haver descasamento entre a hora do cliente SNTP e o servidor. Para contornar esse problema, pode-se realizar o seguinte procedimento para servidores com sistema operacional Windows™: - Clique em **Iniciar →Configurações → Painel de Controle**; - Clique duplo em **Data/Hora**; - Selecione a opção **Fuso Horário** e escolha o fuso como sendo EUA & Canadá, como o padrão; - Desabilite a opção **Ajustar Automaticamente o Fuso Horário**; - Ajuste o relógio para a hora correta. **Obs.:** Esse procedimento deve ser realizado somente quando estiver descasada a hora local com a hora apresentada pelo sistema configurador.

Configuração do Syscon

No **Syscon**, crie uma nova estratégia e adicione uma *bridge* DF51 (versão de *firmware* 3.9.1 ou superior).

Adicione nessa *bridge* um bloco Transdutor e configure o endereço IP do servidor SNTP primário, no parâmetro **SNTP_PRI_TIME_SRV**.

Se o servidor atual estiver funcionando adequadamente, o parâmetro **APPLICATION_TIME** será atualizado e o cliente SNTP trabalhará sem problemas. Caso contrário, o parâmetro **APPLICATION_TIME** não será atualizado e a mensagem ***NOT SYNCHRONIZED*** será exibida nos parâmetros **SNTP_PRI_TIME_SRV** e/ou **SNTP_SEC_TIME_SRV**.



Configuração Offline do Servidor Primário

Após o *download* da configuração, é possível observar, no **Modo Online**, a atualização do relógio do sistema no parâmetro **APPLICATION_TIME**.

Device Revision e Capability Files

O protocolo SNTP encontra-se disponível a partir da DD Rev 7. Se o usuário não tiver instalado os arquivos, deve entrar em contato com o suporte técnico da Smar para obtê-los, bem como o *firmware,* se necessário. Esses arquivos devem ser copiados para a pasta **Device Support** onde estão instaladas as aplicações referentes a Smar. Por exemplo: **C:\Program Files\Smar\Device Support\000302\0008.**

DFI302 Oleserver

Para ler o parâmetro **APPLICATION_TIME** em um supervisório, é necessário instalar o DFI302 OLEServer de versão 3.8.1.3 ou superior.

Para receber os dados dos **tags** que originalmente foram configurados no **BYTE ARRAY** como *string*, será necessário alterar o parâmetro **WORK_WITH_BSTR** – seção [*Supervision*], no arquivo SmarOleServer.ini na pasta **OleServer**.

WORK_WITH_BSTR=0
; WORK_WITH_BSTR enable/disable the feature of dealing with datatype BSTR
; =0 (default) default array - NO BSTR
; =1 Default array and can deal with BSTR when requested
: =2 Default BSTR (visible string Foundation)

Configure esse parâmetro para **WORK_WITH_BSTR=1** e no cliente OPC adicione o *tag* usando o tipo de dado requisitado.

O **Syscon** tratará este *tag* normalmente, recebendo como **BYTE ARRAY** e fazendo a alteração para ver o horário no formato abaixo:
Nov 23,2004 09:23:44:980 + 2/32 of a millisecond.

A HMI (*Human Machine Interface*) necessita que o tipo de dado do *tag* seja uma **String**. O DFI Server fará a transformação, recebendo o **TIME_STAMP** como **BYTE ARRAY** (8 bytes) e

passando-o adiante como uma **String**.

Considerações sobre parâmetros e o firmware

Sobre Parâmetros
Alguns limites e condições pré-definidos são impostos para que o servidor SNTP trabalhe adequadamente

Os **valores padrões** são:
SNTP_REQ_TIMEOUT_ms = 4000 (4s);
SNTP_REQ_INTERVAL_ms = 10000 (10s);
SNTP_TARGET_TIME_PRECISION_us (*Read/Write*) = 1000000 (1s)
SNTP_CAPABLE_TIME_PRECISION_us (*Read Only*) = 1000000 (1s).

Valores limites são impostos nos seguintes parâmetros: **SNTP_REQ_INTERVAL_ms** e **SNTP_REQ_TIMEOUT_ms**. O primeiro suportará um valor mínimo de 2000 (2s) e valor máximo sem limites. O segundo deverá ser configurado para, no mínimo, 1000 (1s), isto é, **SNTP_MIN_REQUEST_TIME / 2** e valor máximo para aproximadamente 90% do valor do parâmetro **SNTP_REQ_TIMEOUT_ms** e nunca igual ou maior (caso contrário, não funcionará e o sistema reajustará o valor automaticamente).

Uma consideração especial deve ser feita com relação aos parâmetros **SNTP_PRI_TIME_SRV** e **SNTP_SEC_TIME_SRV.** Nesses parâmetros, quando o usuário configura um valor igual a 0 ou está sendo exibida a mensagem **NOT SYNCHRONIZED**, o protocolo SNTP não entrará em operação e todas as tarefas e conexões serão finalizadas. Por outro lado, se o primeiro parâmetro (**SNTP_PRI_TIME_SRV**) não possuir um endereço de IP válido ou estiver em branco e o segundo parâmetro for configurado para com um IP válido, a comunicação com esse servidor não será estabelecida e a mensagem **NOT SYNCHRONIZED** será exibida em ambos os parâmetros. Assim sendo, é necessário que haja sempre pelo menos um servidor SNTP/NTP válido e se esse for único que seja configurado no parâmetro **SNTP_SEC_TIME_SRV.**

Sobre o SYSTEM302 e o componente SNTP
O protocolo SNTP foi incorporado ao **SYSTEM302** a partir da versão 6.1.9.

Habilitando o sincronismo por SNTP nos controladores DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF100

Para habilitar o sincronismo por SNTP nos demais controladores da linha DFI302 refira-se ao **SYSTEM302 Handbook**, seção “Como Sincronizar os Controladores DFI302 com o Mesmo Horário?”.

Para habilitar o sincronismo por SNTP nos demais controladores da linha DFI302 refira-se ao **SYSTEM302 Handbook**, seção “Como Sincronizar os Controladores DFI302 com o Mesmo Horário?”.

Seção 5

CONFIGURANDO ESTRATÉGIAS

Introdução

O **Syscon** é o aplicativo utilizado pelo **SYSTEM302** para o desenvolvimento das estratégias do sistema.

Em seções seguintes serão mostrados exemplos de estratégias utilizando alguns controladores da família DFI302. Também será mostrado como adicionar controle discreto através de lógica Ladder, utilizando o recurso do Bloco Funcional Flexível (FFB).

Para se criar uma estratégia, é necessário criar uma área, ou utilizar-se de um modelo de área.

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma área nova, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

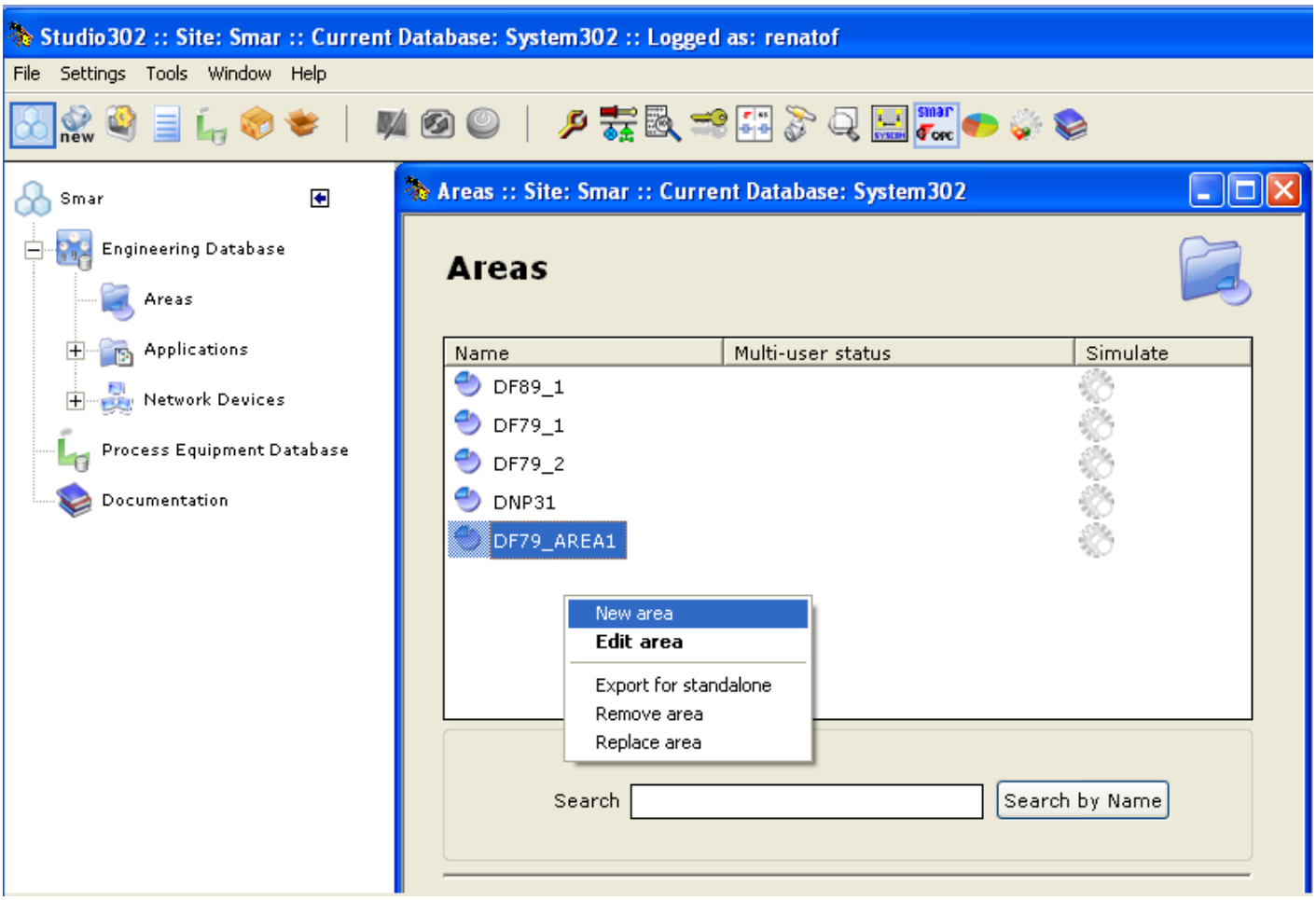


Figura 5. 1 – Criando uma área a partir do Studio302

A área também pode ser criada diretamente no **Syscon**. Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302** e o **Syscon** será executado. Vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**. Veja figura seguinte:

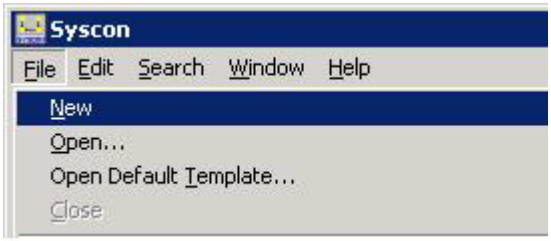


Figura 5. 2 – Criando uma área no Syscon

Uma caixa será exibida para que o usuário escolha que tipo de área será criado.

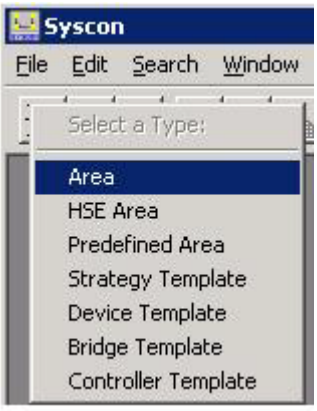


Figura 5. 3 – Escolhendo o tipo de área

Tipos de Áreas

As opções de tipos de áreas serão discutidas a seguir.

Area

Se o usuário escolher a opção **Area** será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área. A seguinte janela abrirá:

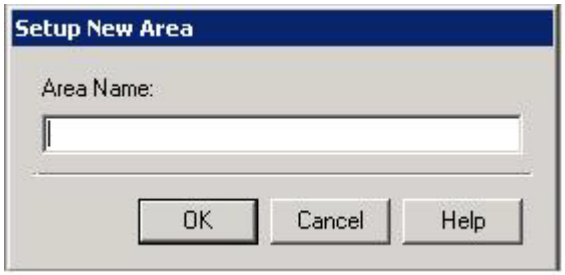


Figura 5. 4 – Janela para nomear a área

Dê um nome, clique **OK** e a seguinte janela abrirá:

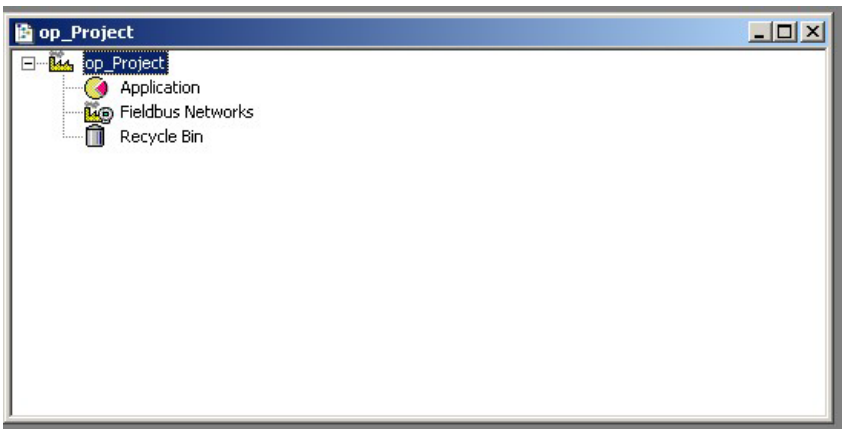


Figura 5. 5 –Opção Area selecionada

Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.

Este tipo de área pode usar como *bridge* o controlador DF51. Para maiores detalhes sobre este tipo de estratégia, o usuário deve referir-se à seção Criando uma Estratégia FOUNDATION fieldbus usando o DF51.

HSE Area

Quando a opção **HSE Area** é selecionada, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área. Após atribuir o nome, a seguinte janela abrirá:

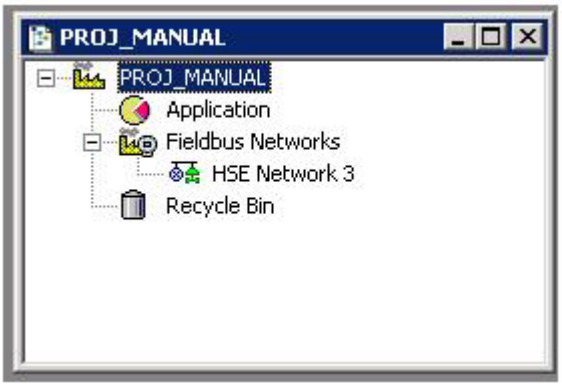


Figura 5. 6 –Opção HSE Area selecionada

Esta janela também contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.

Caso o item **Fieldbus Networks** não esteja expandido clique no sinal de expansão ⊞ próximo a ele e, desta forma, pode-se visualizar a rede HSE para esta área. Para este tipo de área podem ser criadas estratégias que tenham como *bridge* o controlador DF62 ou como *controller* o controlador DF73 por exemplo. Para maiores detalhes referira-se às seções Criando uma estratégia Foundation fieldbus usando o DF62/DF63 e Criando uma configuração Profibus usando o DF73, DF95 ou DF97.

Predefined Area

Quando a opção escolhida é **Predefined Area**, inicialmente aparecerá uma janela para selecionar qual modelo de área será utilizado. A figura seguinte exibe esta janela com as opções de modelo :

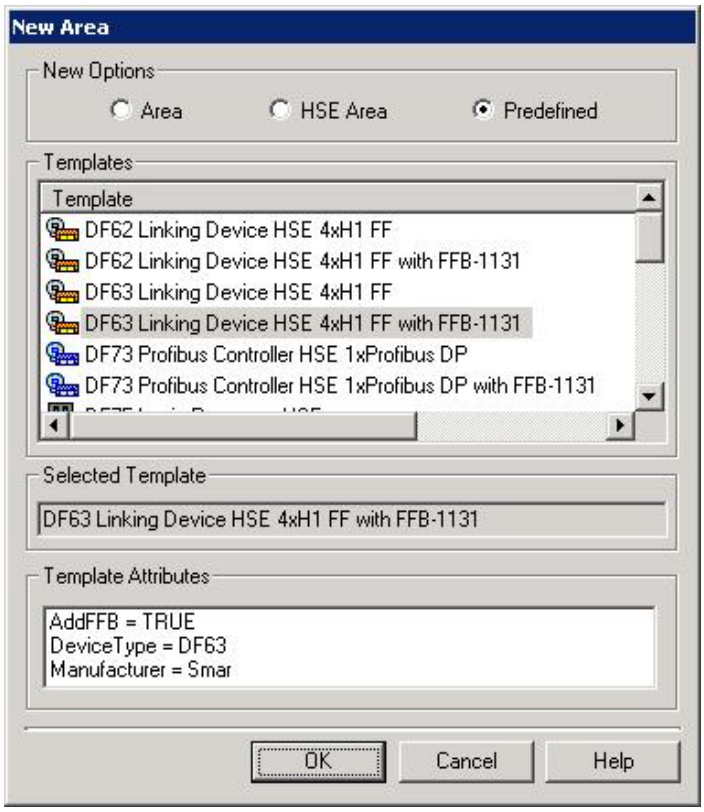


Figura 5. 7 –Opção Predefined Area selecionada

Após selecionar uma opção, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área. Após atribuir o nome, a seguinte janela abrirá:

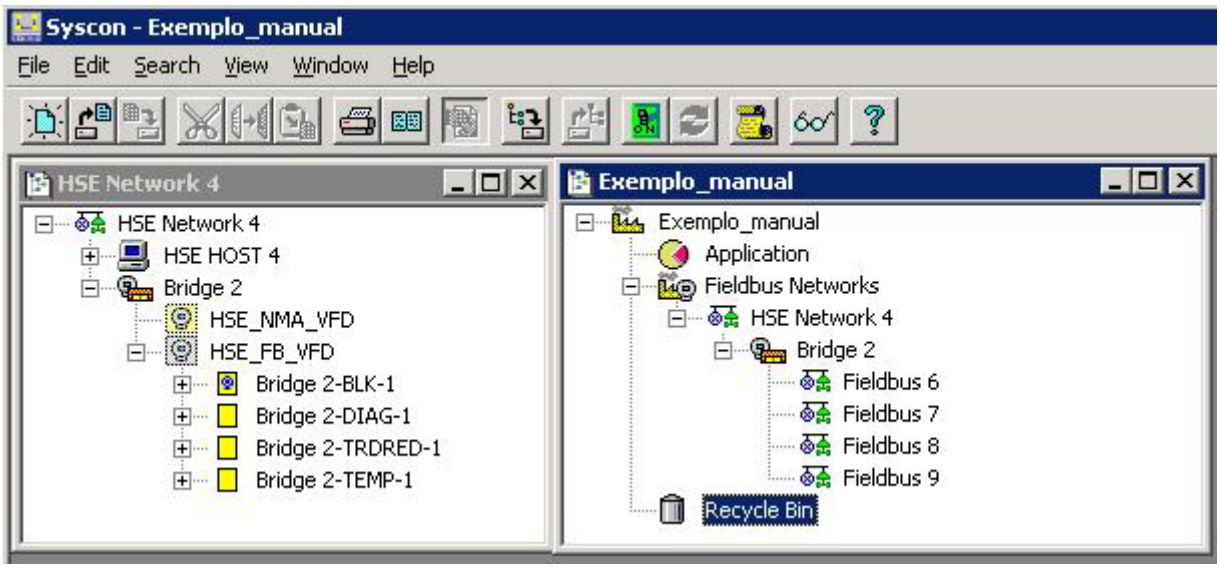


Figura 5. 8 –Janelas da opção Predefined Area

Para exemplificar este modelo de área, foi selecionado um projeto do DF62. Maiores detalhes sobre este tipo de área podem ser vistos no manual do **Syscon**..

Strategy Template

Se a opção **Strategy Template** for selecionada, uma janela para a inserção da estratégia será exibida, conforme a figura seguinte:

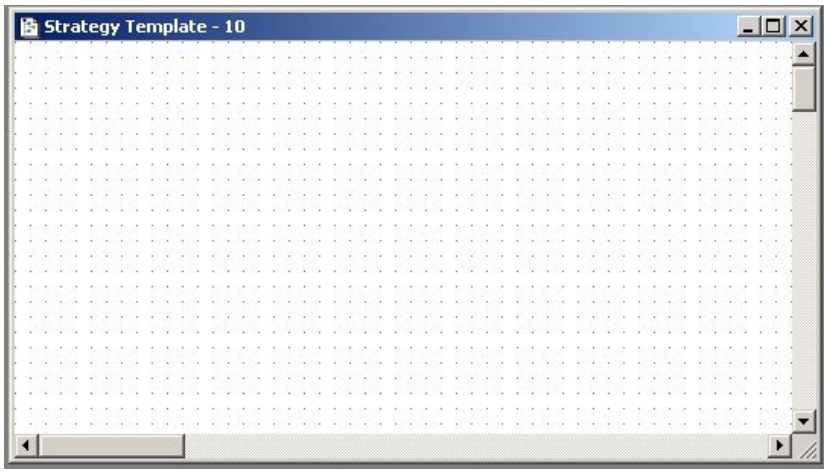


Figura 5. 9 –Opção Strategy Template selecionada

Utilizando esta opção, uma mesma estratégia pode ser reutilizada em vários projetos.

Device Template

Para a opção **Device Template**, a caixa para seleção dos equipamentos que serão utilizados como modelo será aberta.

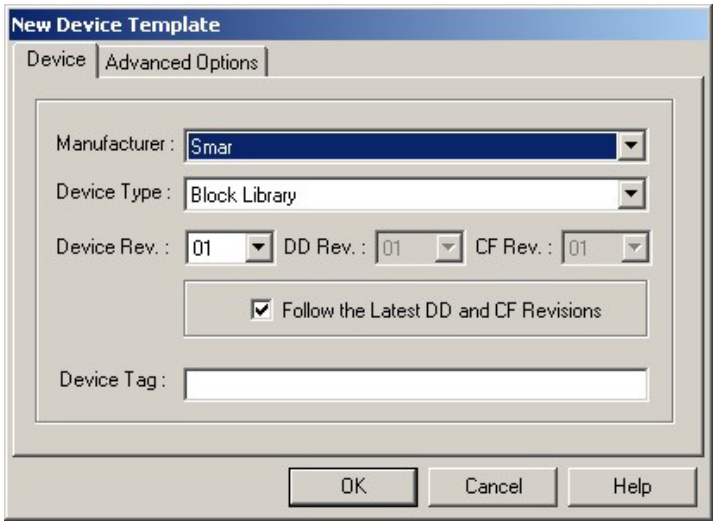


Figura 5. 10 –Opção Device Template selecionada

Bridge Template

Selecionando a opção **Bridge Template**, a caixa para seleção do equipamento que terá a função de *bridge* da área será mostrada, conforme a próxima figura:

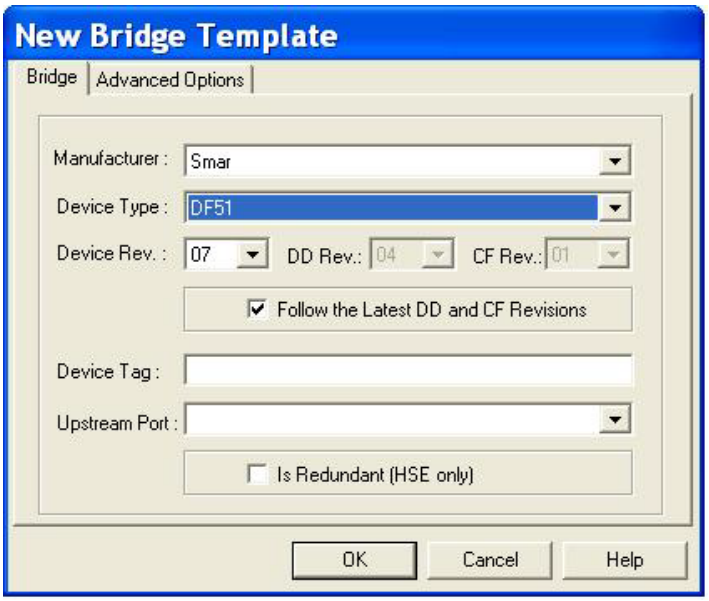


Figura 5. 11 –Opção Bridge Template selecionada

No campo **Device Type** podem ser selecionados controladores, como DF51, DF62, DF63 e outros equipamentos que também podem exercer a função de *bridges*.

Controller Template

Selecionando a opção **Controller Template**, a caixa para seleção do equipamento que terá a função de *controller* da área será mostrada, conforme a próxima figura:

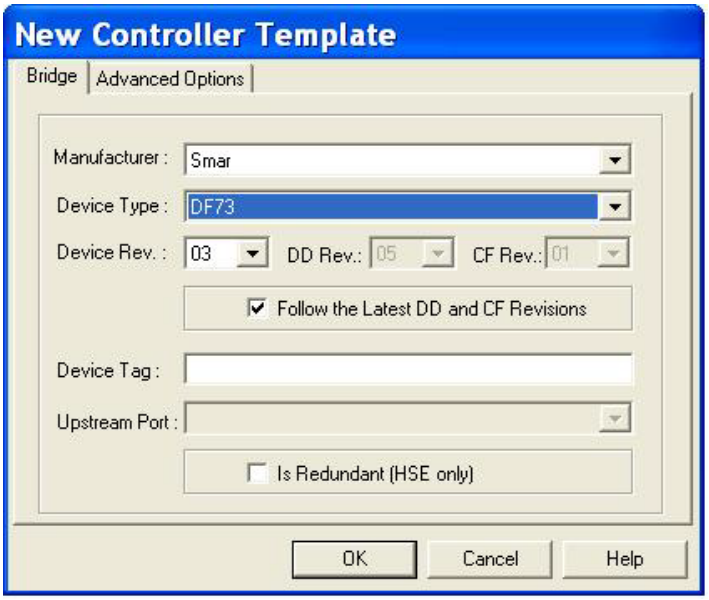


Figura 5. 12 –Opção Controller Template selecionada

No campo **Device Type** podem ser selecionados controladores, como DF73, DF75, DF79 dentre outros que exercem a função de *controllers*.

Seção 6

ADICIONANDO BLOCOS FUNCIONAIS

Introdução

O DFI302 utiliza os mesmos blocos funcionais que os instrumentos Fieldbus - mesmo bloco PID, AI, etc. Isto significa que o **Syscon** pode ser usado para configurar todas as partes do sistema - transmissores, posicionadores e controladores – em uma mesma linguagem.

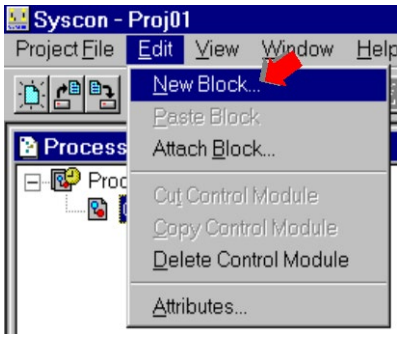
Utilizando o **Syscon** (para maiores detalhes consulte o manual), siga os passos abaixo para criar um novo bloco na estratégia.

Criando um novo Bloco

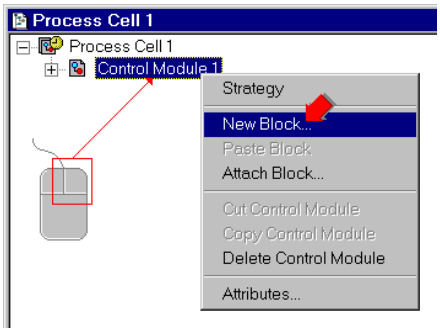
Crie uma nova *Process Cell*, selecionando o ícone **Area**, indo ao menu **Edit** e clicando em **New Process Cell.**

Crie um novo *Control Module*, abrindo a janela **Process Cell** e selecionando o ícone **Process Cell**. Vá ao menu **Edit** e clique em **New Control Module**.

Para criar um novo bloco funcional, selecione o ícone **Control Module** na janela **Process Cell,** vá ao menu **Edit** e clique em **New Block**.

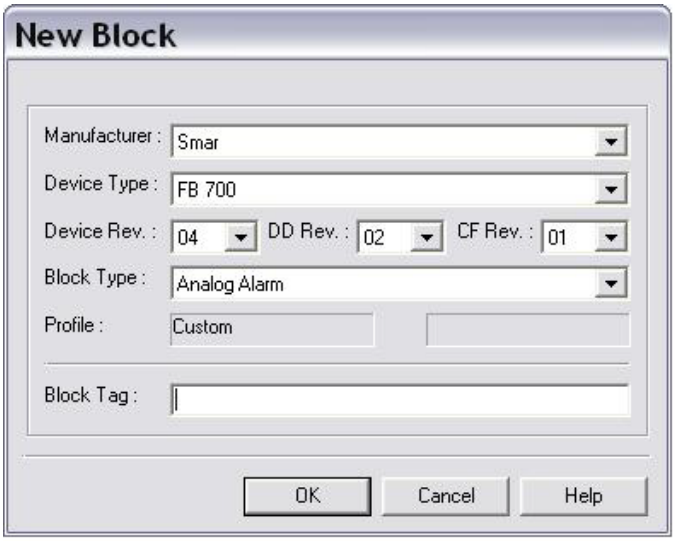


Pode-se também ativar o *Control Module,* clicando no ícone com o botão direito do *mouse*. Clique no item **New Block**. Veja a figura a seguir:



A caixa de diálogo *New Block* irá aparecer:

- Selecione um **Block Manufacturer** da lista.
- Selecione um **Device Type** fornecido pelo fabricante selecionado.
- Selecione o **Device Revision**.
- Selecione o **DD Revision**.
- Selecione o **CF Revision.**
- Selecione um **Block Type**.
- Digite um *tag* para o bloco. Clique **OK**.



Caso não se digite um tag, será designado o tag default **Block1**.

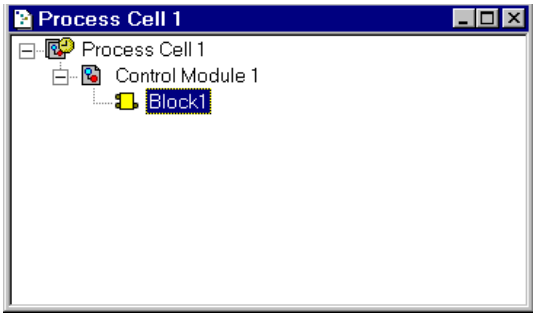
O **Syscon** utiliza a última revisão do Device Revision e o DD Revision como o valor default para o novo bloco. Estes valores devem ser correspondentes às versões do equipamento que será utilizado.

Caso seja necessário utilizar uma versão diferente de Device Revision e o usuário já sabe o valor correspondente para o equipamento desejado, então o valor poderá ser alterado na janela acima.

Uma outra forma é deixar o **Syscon** fazer a associação automaticamente quando for associar o bloco ao equipamento. Neste caso, quando for escolhido um bloco na estratégia que não seja suportado pelo equipamento o **Syscon** mostra a janela abaixo que permitirá ao usuário escolher um outro bloco equivalente em funcionalidades ao inexistente. Veja maiores detalhes no manual do **Syscon**.



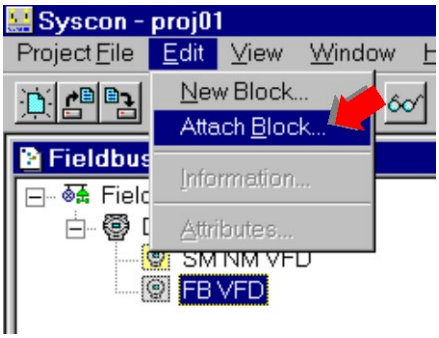
A janela **Process Cell** parecerá com a figura abaixo:



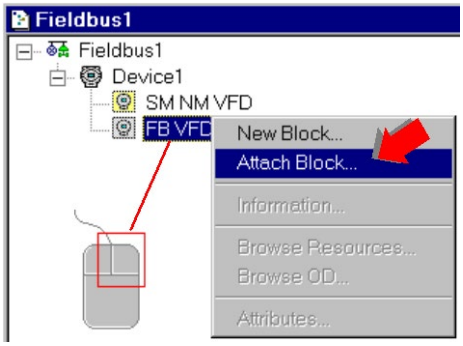
Relacionando o Bloco ao Equipamento

Após ser montada a estratégia de blocos no projeto lógico é necessário associá-la aos equipamentos de campo. Isto é feito através da associação com o projeto físico.

Para isso, na janela **Fieldbus**, selecione o ícone **FB VFD** para associar o bloco. Vá ao menu **Edit** e selecione **Attach Block**. Veja a figura a seguir:

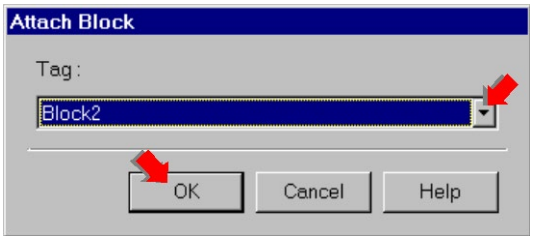


Ou ative o menu **FB VFD**, clicando no ícone com o botão direito do *mouse*. Clique no item **Attach Block**. Veja a figura a seguir:



A caixa de diálogo **Attach Block** aparecerá.

Clique na seta para baixo para selecionar o bloco que será inserido. Clique **OK** para adicionar o bloco ao **Projeto Físico**.



Caso não seja necessário outras inserções de blocos, clique em **Cancel.**

ADICIONANDO LÓGICA USANDO BLOCOS FUNCIONAIS FLEXÍVEIS (FFB 1131 – FLEXIBLE FUNCTION BLOCKS)

Introdução

O DFI302 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.

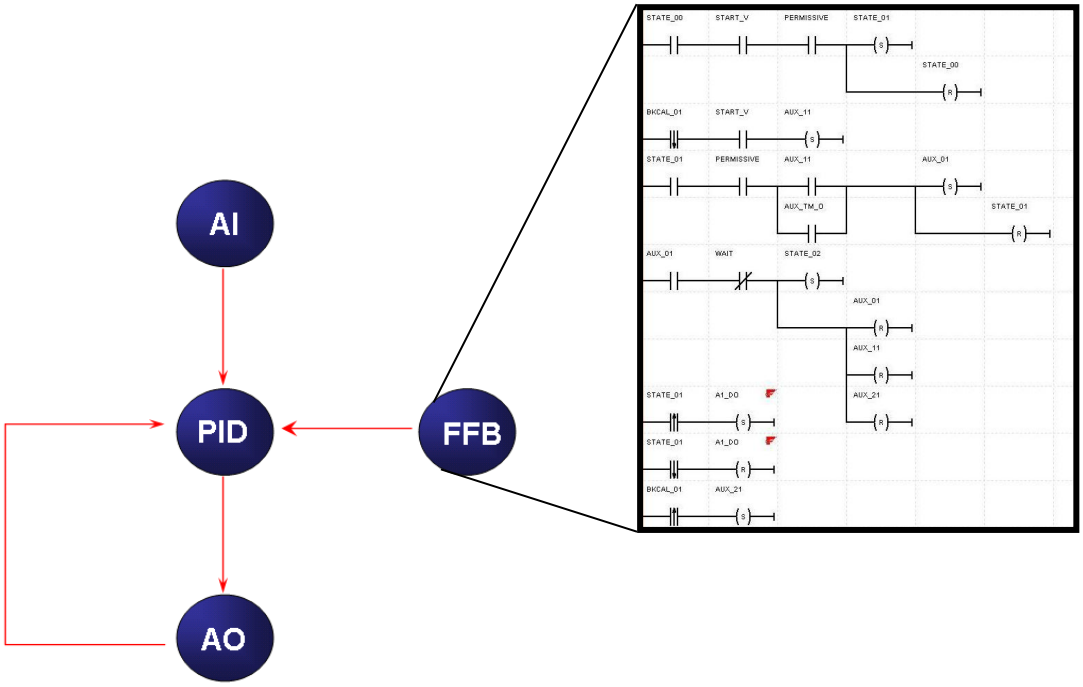


Figura 7.1 – Controle contínuo e discreto

NOTA
O exemplo que será mostrado a seguir tem funcionalidade para o DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95 e também para DF97.

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.

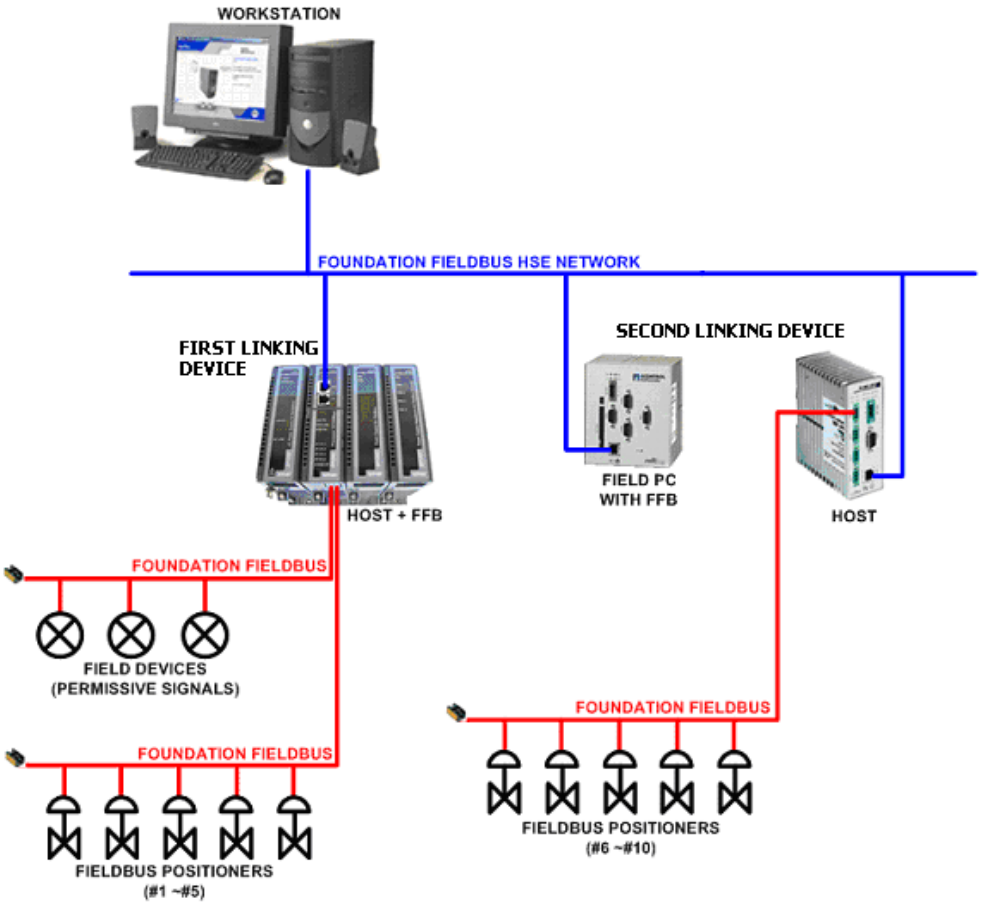


Figura 7.2 – Exemplo de processo

Para criar a estratégia de controle utilizando o FFB, abra o **Syscon**, clique em **File** e depois selecione a opção **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**. Escolha a opção **Predefined Area**, dentre as opções mostradas na figura a seguir:

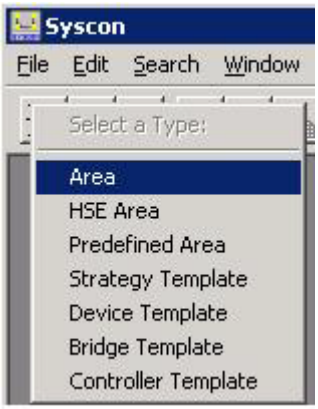


Figura 7.3 – Opções de área

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.

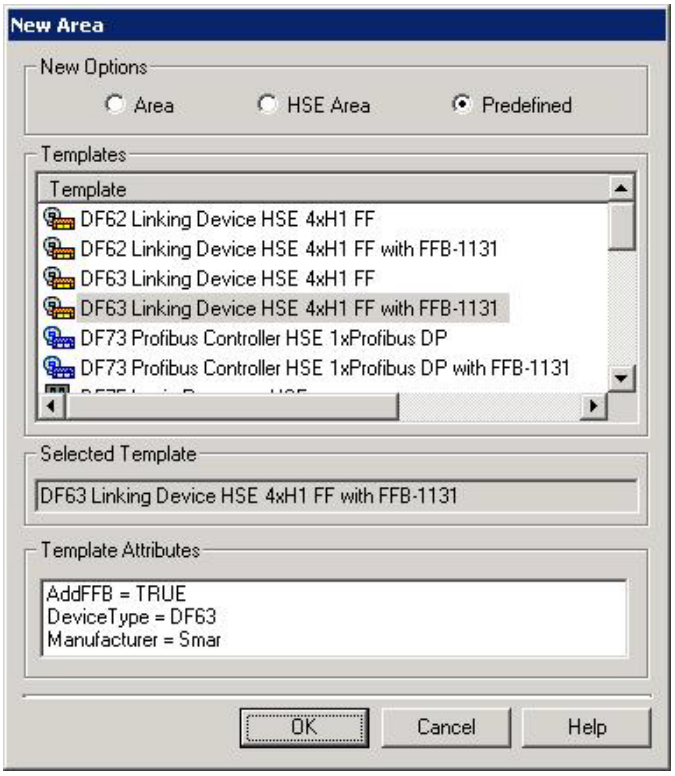


Figura 7.4 – Escolhendo o template utilizando o DF63

Após selecionar uma opção, clique **OK** e será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área. Após atribuir o nome, duas novas janelas serão abertas no **Syscon**. Veja figura seguinte.

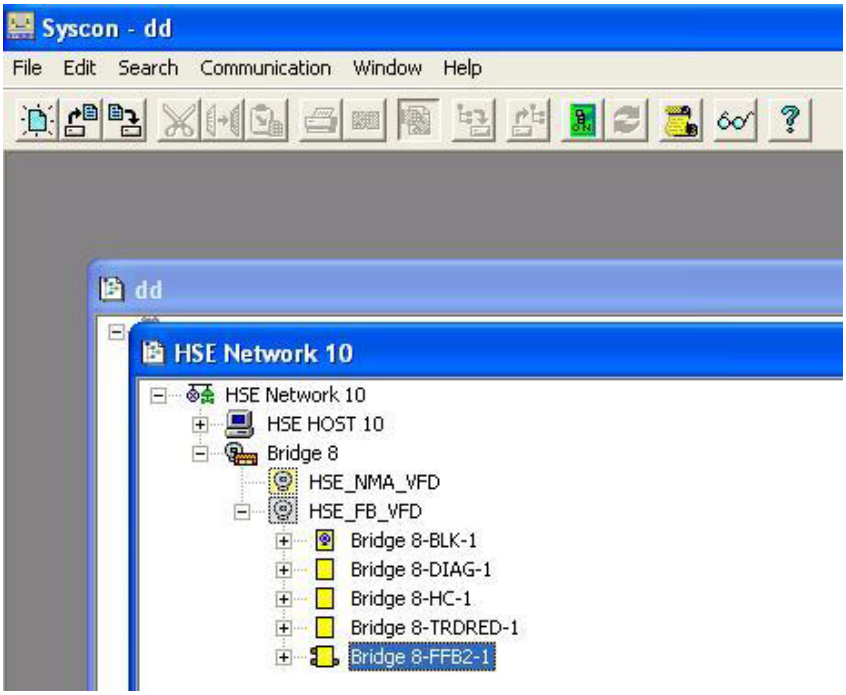


Figura 7.5 – Janelas da opção Predefined Area

Otimizando as janelas 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 abaixo podem ser visualizadas as duas janelas disponibilizadas, até o momento, para a área:

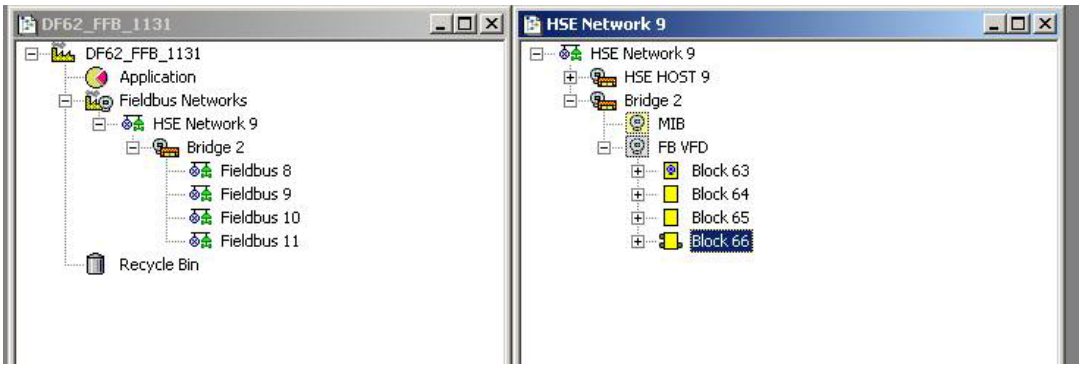


Figura 7.6 – Visualizando as janelas da área com FFB

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 9** (este número depende se outra área foi criada anteriormente a esta. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado) e, então, clique sobre o bloco identificado como **Block 66** com o botão direito do mouse. A caixa de diálogo para definição de parâmetros será aberta:

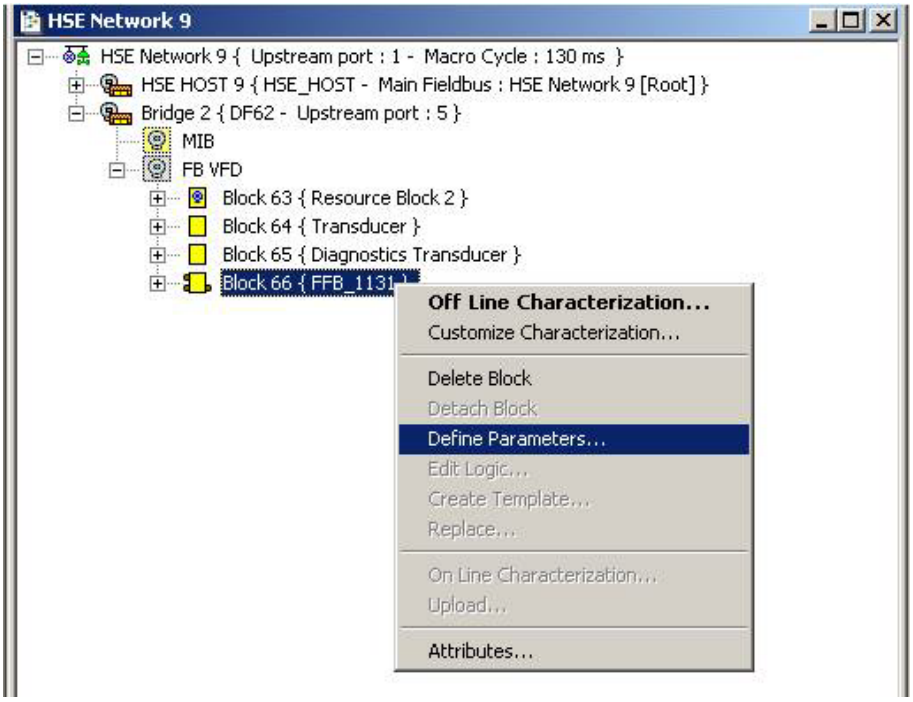


Figura 7.7 – Definindo os Parâmetros para o FFB

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:

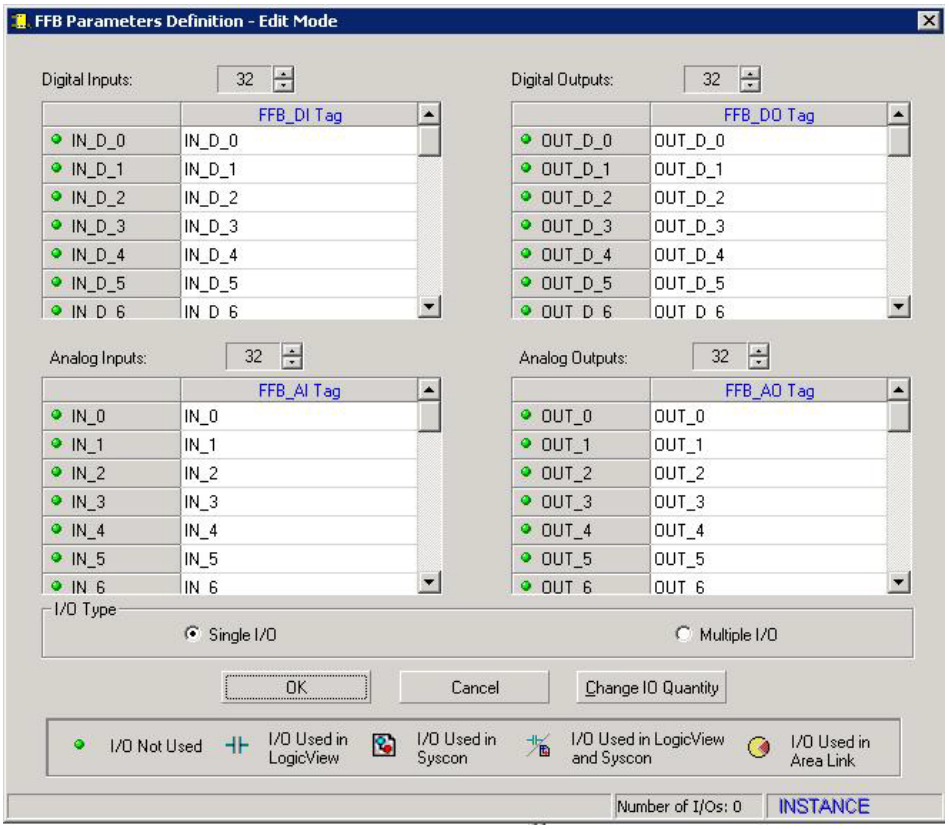


Figura 7.8 – Definindo os tipos de E/S

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, 32 AI, 4 DO64, 4 DI64, 4 AI16 e 4 AO16, estes 4 últimos tipos se for criado o FFB2.

Na janela acima o usuário poderá configurar a quantidade de entradas e saídas analógicas e digitais: Analog Inputs, Analog Outputs, Digital Inputs, Digital Outputs, Analog Inputs16, Analog Outputs16, Digital Inputs64 ou Digital Outputs64, respectivamente. Ao clicar **OK** os pontos DI, DO, AI, AO, DI64, DO64, AI16 e AO16 são gerados. Em **I/O Type** são escolhidos quantos e quais parâmetros serão configurados. Em **Single I/O** são configurados DI, DO, AI e AO. Em **Multiple I/O** são configurados DI64, DO64, AI16 e AO16. 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.

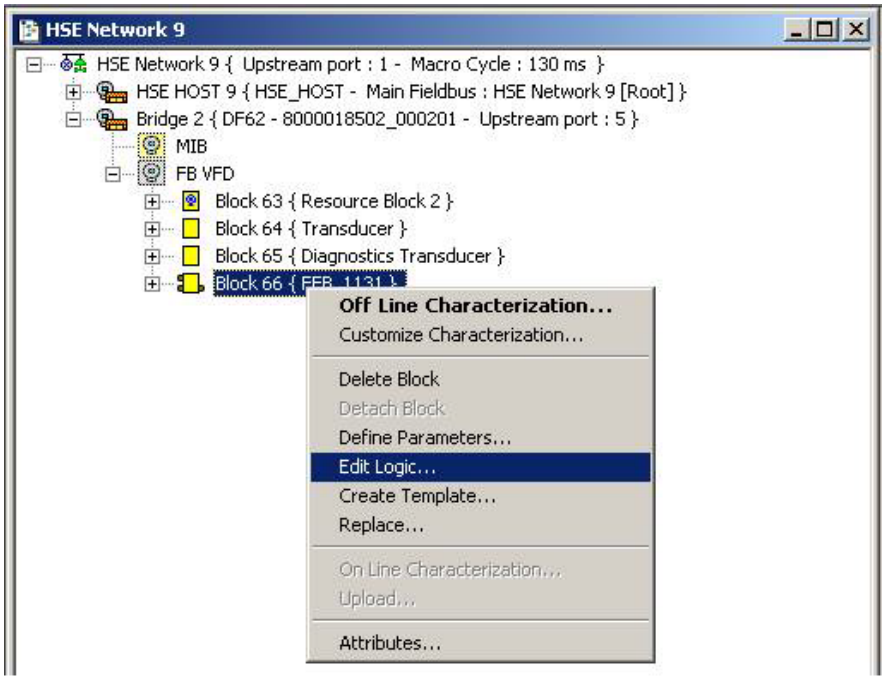


Figura 7.9 – Opção para edição da lógica

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 **LogicView for FFB**.

Seção 8

ADICIONANDO MÓDULOS DE E/S

Introdução

O DFI302 foi primeiramente desenvolvido para operar com equipamentos fieldbus. Todos os tipos mais comuns de equipamentos 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 com novos equipamentos que não possuem comunicação fieldbus, o DFI302 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 DFI302, para atender à uma grande faixa de aplicações na Indústria de Controle de Processo e Automação.

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 freqüência (0 – 100 Hz)	16 entradas pulsadas
DF42	2 Grupos de 8 entradas de pulso 24 Vdc de alta freqüência (0 – 10 Khz)	16 entradas pulsadas
DF67	2 Grupos de 8 entradas de pulso AC de alta freqüência (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 do DFI302 e interfaces ITF comprimento 1,0 m.
ITF - C-15	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 1,5 m.
ITF - C-20	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 2,0 m.
ITF - C-25	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 2,5 m.
ITF - C-30	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 3,0 m.
ITF - C-35	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 3,5 m.
ITF - C-40	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 4,0 m.
ITF - C-45	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 4,5 m.
ITF - C-50	Cabo de conexão entre módulos do DFI302 e interfaces ITF comprimento 5,0 m.

*Para mais informações, consulte o manual das Interfaces para Painéis

ACESSÓRIOS		
MODELO	**DESCRIÇÃO**	**TIPO E/S**
DF0	Módulo Cego do DFI302 para preencher *slots* vazios	Sem E/S
DF1A	*Rack* do DFI com 4 *slots* – Suporta *flat cable* blindado	Sem E/S
DF2	Terminador para *racks* – lado direito	Sem E/S
DF3, DF4A~DF7A	*Flat cables* para conectar dois *racks*	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 – *cross cable* – comprimento 2m	Sem E/S
DF59	Cabo RJ12 usado para conectar DF51 e DF58	Sem E/S
DF68	Cabo para interconexão de CPUs redundantes	Sem E/S
DF76	Cabo de interligação entre co-processadores	Sem E/S
DF78	*Rack* do DFI com 4 *slots* – Possui *Hot Swap* de CPUs e acesso E/S redundante	Sem E/S
DF82	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – comprimento 50 cm	Sem E/S
DF83	Cabo de sincronismo *Hot Standby* – 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 – 81 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 DFI302, 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 Tranducer** (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.

NOTAS

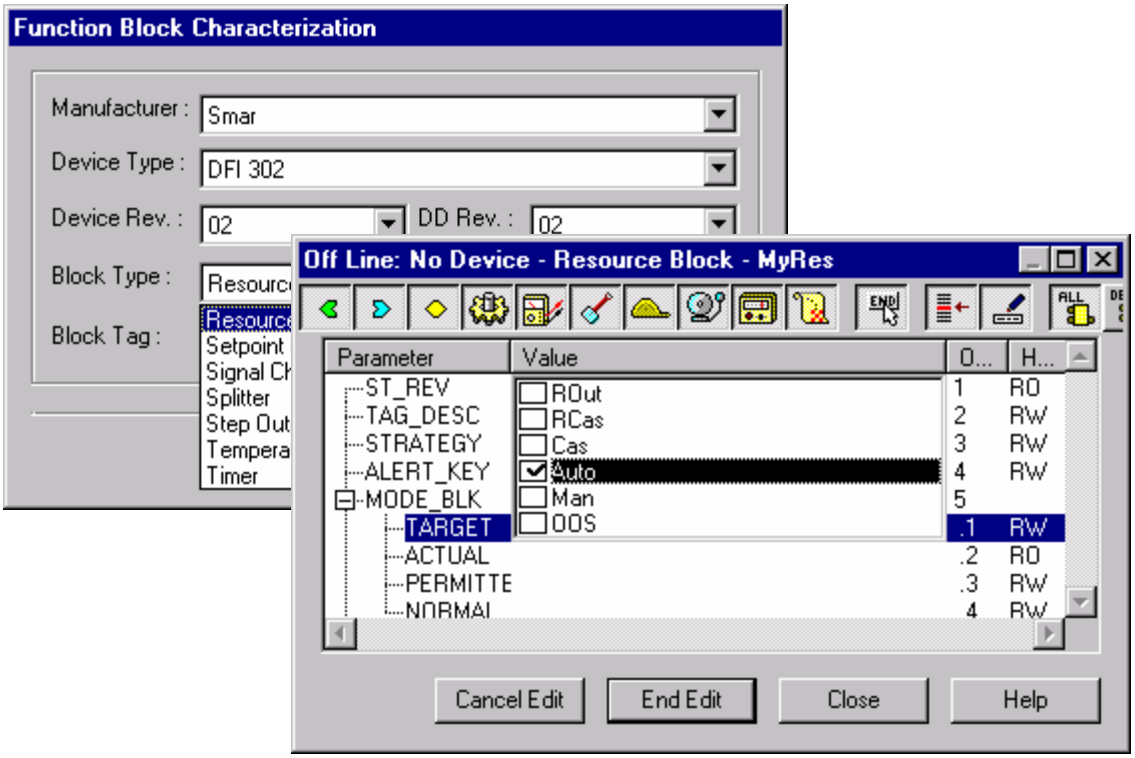
1. A partir da versão 7.3 do **SYSTEM302** podem ser utilizados os blocos funcionais (HCT, Transdutores de Temperatura, AI, MAI, AO, MAO, DI, MDI, DO e MDO) combinados com blocos FFB 1131. Porém, cada ponto de saída ou temperatura não deve ser utilizado simultaneamente por blocos funcionais e blocos FFB 1131.
2. 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 ordem da criação do *Resource*, *transducers* e demais blocos é muito importante, pois quando o **Syscon** faz o *download* de configuração, verificações de consistência são feitas dentro do DFI302.

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 DFI302 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 DFI302. 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

PARÂMETRO	FAIXA VÁLIDA/ OPÇÕES	VALOR DEFAULT	DESCRIÇÃO
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. A causa do alerta estará acessível no campo subcode. 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 (Ω).

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 *rack* e o número do *slot* 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.

PARÂMETROS	FAIXA VÁLIDA/ OPÇÕES	VALOR DEFAULT	DESCRIÇÃO
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 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 escrever 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.
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

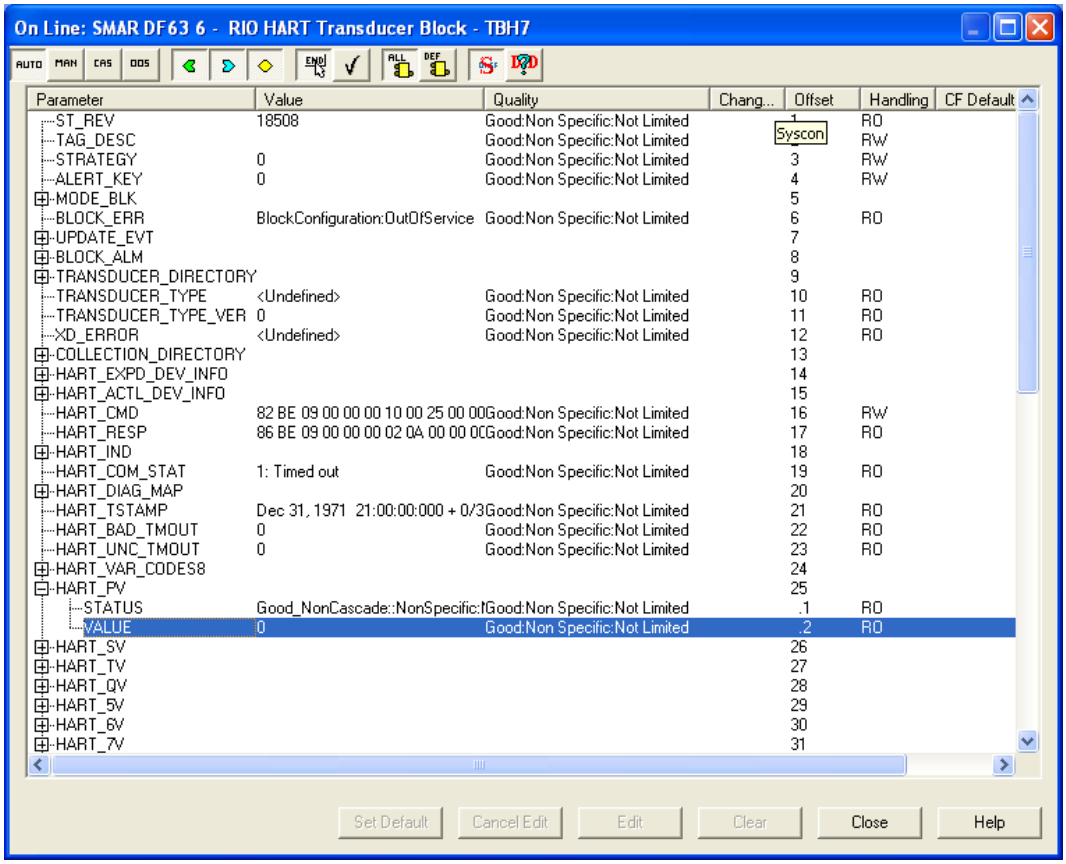
O bloco **TBH** (*RIO HART Transducer Block*) representa o equipamento HART no sistema. Através dele é possível acessar qualquer variável do equipamento. Este bloco contém parâmetros referentes ao processo para serem utilizados na estratégia de controle e lógica ladder, parâmetros de identificação, Burst 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.

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.

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**.



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 também 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)
Lê a variável pelo comando **HART #3**. O comando **#3** 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. Caso o parâmetro **HART_VAR_CODES8[n]** esteja configurado com o valor 255, mas não haja variável correspondente no comando **#3**, o valor default deve aparecer no parâmetro associado.	O comando HART utilizado para ler a variável em questão depende da versão do protocolo HART do equipamento. HART 5: Comando **#33** HART 6 e 7: Comando **#9** Ambos os comandos retornam informações das variáveis cujo *index* (*Device Variable Code*) esteja definido na mensagem de *request* HART. Esses comandos são flexíveis e aceitam até 4 *indexes*, com exceção do comando **#9** do HART 7 que aceita até 8 *indexes*. Para obter a lista de *indexes* suportados pelo equipamento e as variáveis associadas é necessário consultar o manual ou o fabricante do equipamento. A lista de variáveis de equipamentos Smar pode ser obtida no tópico “Indexes das variáveis dos equipamentos HART Smar” deste documento. Caso o *index* configurado no parâmetro **HART_VAR_CODES8[n]** não exista no equipamento, o parâmetro correspondente e os demais parâmetros cujos *indexes* façam parte da mesma mensagem de *request* devem aparecer com o valor default.

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 que 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 dever 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 (DF75), 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 também 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 DFI302 utiliza os mesmos blocos funcionais que os equipamentos 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 DFI302, configurar o parâmetro do canal para este bloco funcional que faz a interface com os módulos E/S.

Configuração do Parâmetro CHANNEL

Utilizando DFI302, o usuário pode configurar o número de módulos E/S bem como o tipo E/S (entrada ou saída, discretas, analógica, pulso…). O DFI302 é o único equipamento classificado como um equipamento E/S configurável. Todos módulos E/S têm os pontos de E/S agrupados como a seguir:

Rack	0 ~ 14
Slot	0 ~ 3
Grupo	0 ~ 1
Ponto	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 DFI302 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.

NOTA

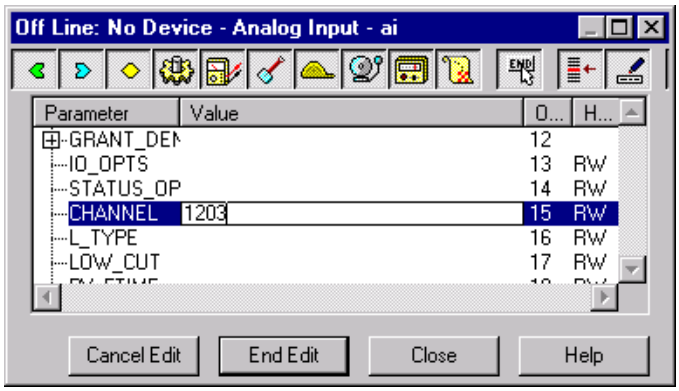
Cada *rack* possui uma chave para selecionar um endereço. Os endereços possíveis são **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.** Note que o endereço **"F"** não é permitido quando os módulos estiverem sendo acessados através do bloco HCT e pelo módulo co-processador DF65. O endereço **"F"** será 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.

***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 similar 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.

Para maiores detalhes sobre a linha completa de módulos de E/S veja o manual dos Módulos de E/S Digitais e Analógicas do DFI302, que pode ser obtido através do download do arquivo MESDAMP.pdf. (pasta K) no site www.smar.com.br.

DF11/DF12/DF13/DF14 - Módulos de Entrada DC

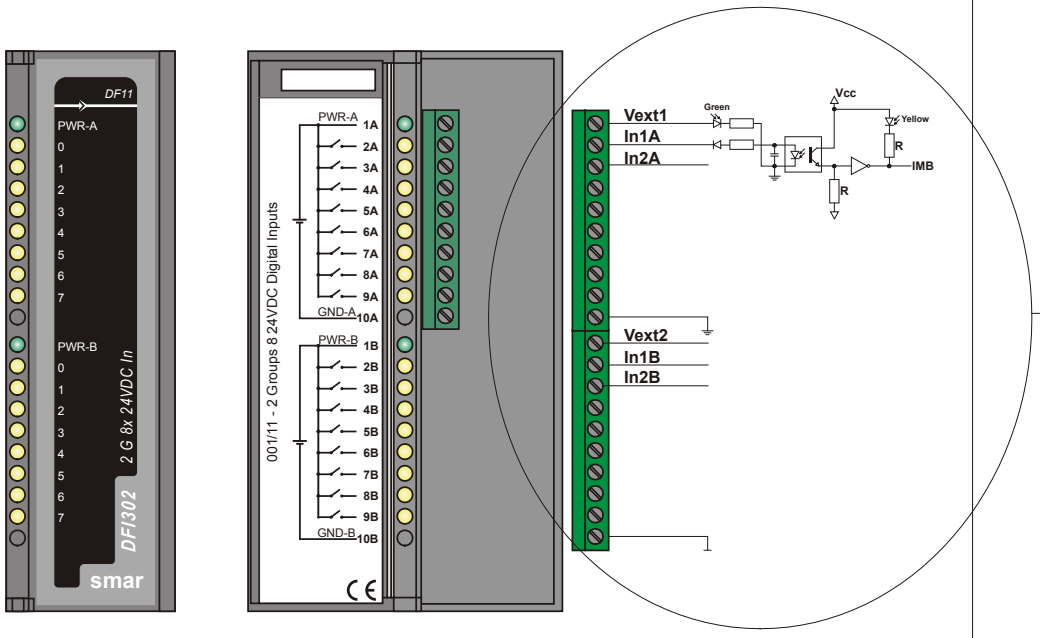
← Nome do Módulo

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)

← Código do Pedido

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.

← Breve Descrição do Módulo



← Diagrama Simplificado do Circuito Interno

Especificações Técnicas

ARQUITETURA	
Número de Entradas	16
Número de Grupos	2
Número de Pontos por Grupo	8

← Especificações Técnicas

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 DFI302 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 DFI302 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 e pelo módulo co-processador DF65. 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 (DF62, DF63, DF73, DF75, etc) 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

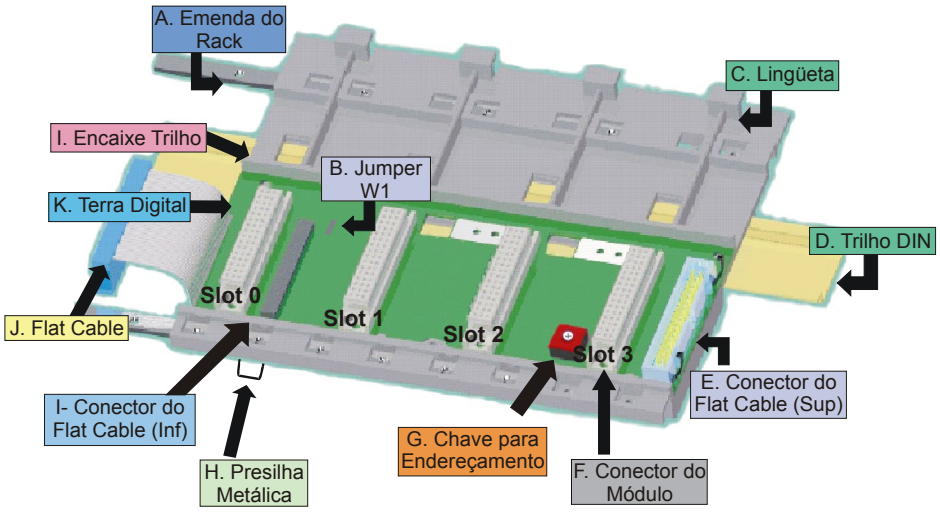


Figura 9. 1 – Rack DF1A

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 *rack*s DF1A. Os *rack*s 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 DFI302 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 e pelo módulo co-processador DF65. 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

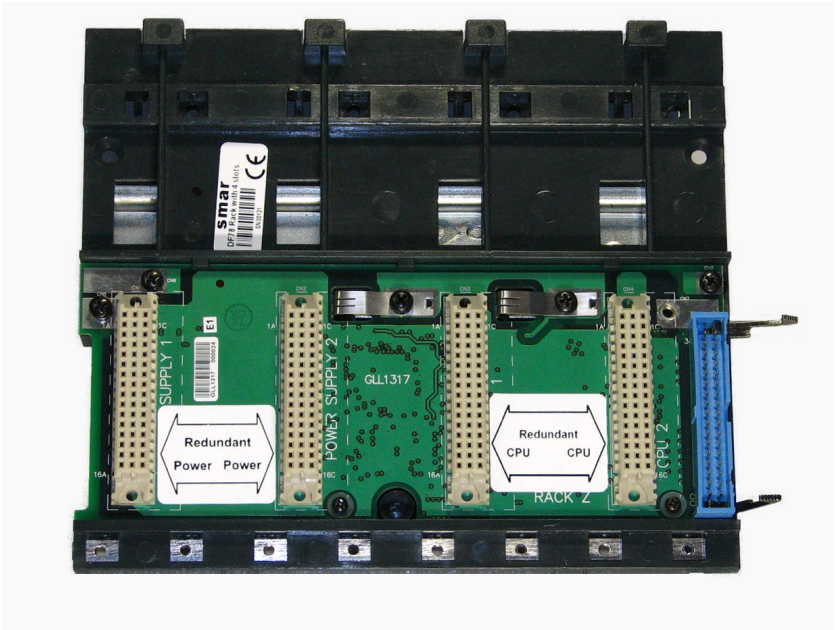


Figura 9. 2 – Rack DF78

DF93 - Rack com 4 slots (com diagnóstico)

Descrição

O *rack* DF93 faz parte do novo sistema de potência do DFI302. 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 DFI302 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 DFI302 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 e pelo módulo coprocessador DF65. 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 (DF62, DF63, DF73, DF75, etc) 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 Instalando.
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

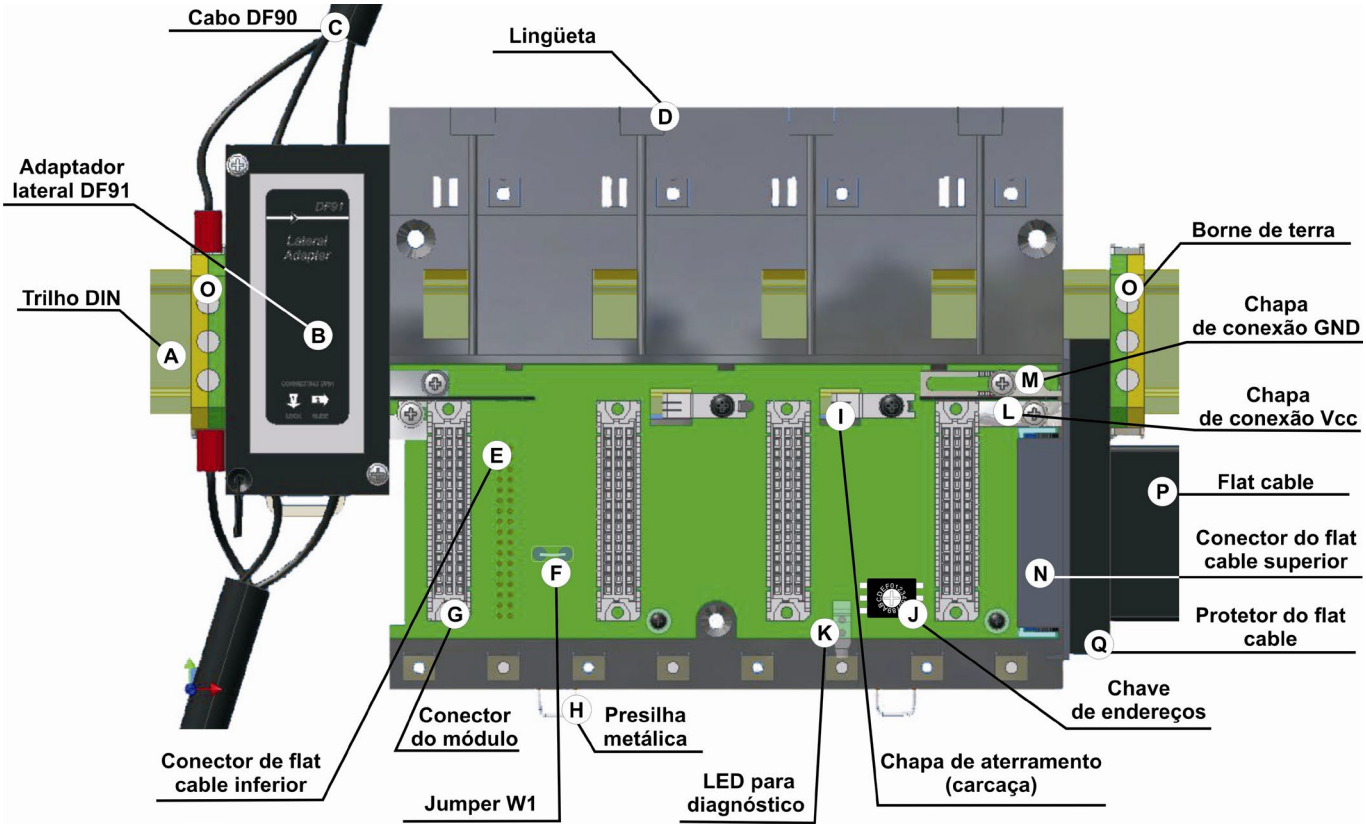


Figura 9. 3 – Rack DF93

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 Instalando, 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 *rack*s DF93. Os *rack*s 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 e pelo módulo co-processador DF65. 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 DFI302 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

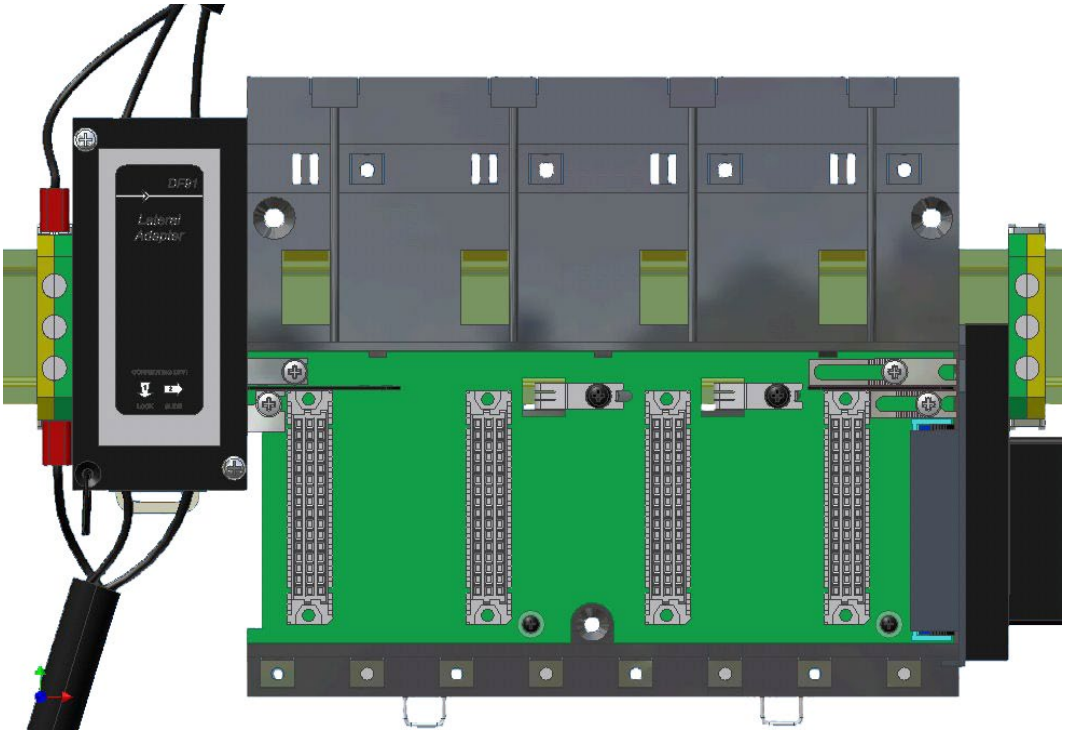


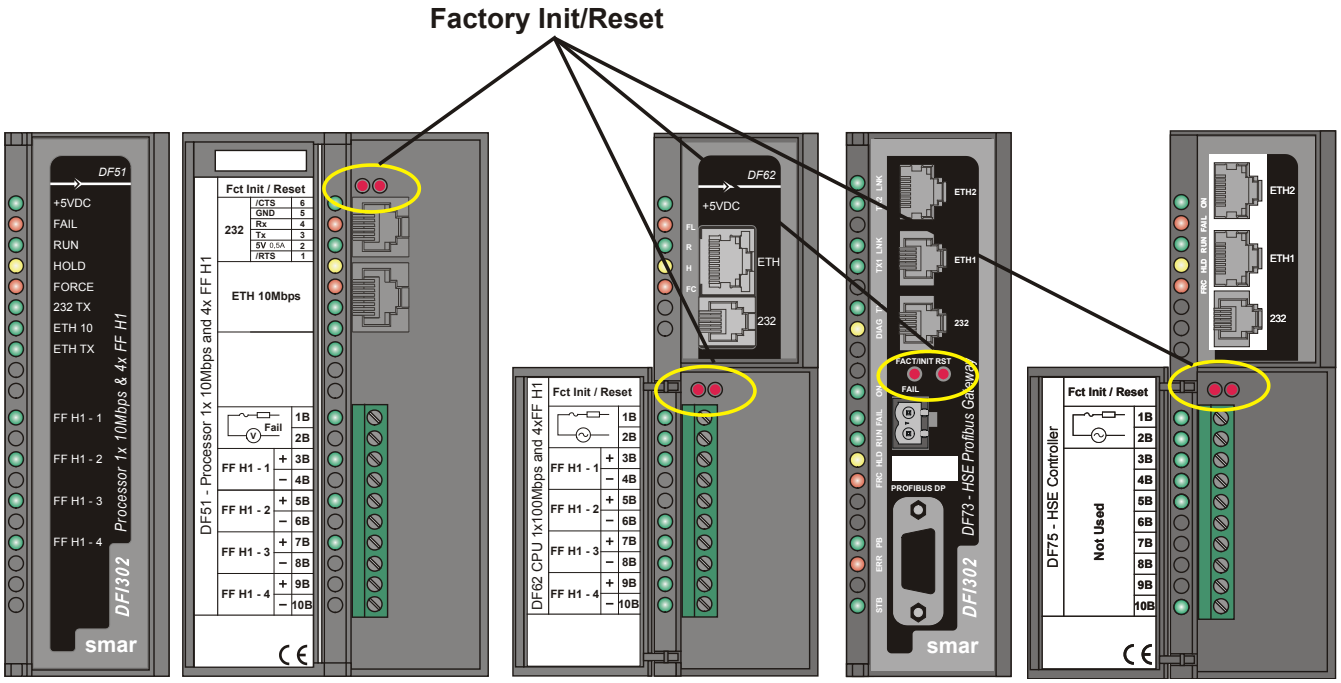
Figura 9. 4 – Rack DF92

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 Instalando, tópico Instalando os racks – DF92 e DF93. Esta proteção é fornecida junto com o terminador DF2.

SOLUCIONANDO PROBLEMAS

O **DFI302** 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.



A tabela seguinte mostra as opções existentes de *Reset* para o controlador DF51.

Nome	Procedimento efetuado nos botões	Ação executada pelo controlador
Reset	Clique o *Push-Button* da direita.	O controlador executará o *Reset* 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*), caso haja um *firmware* válido.
Modo 1 – Factory Init	Mantenha pressionado o *Push-Bottom* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita, checando se o LED FORCE está piscando uma vez a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda e o sistema executará o *Reset*, 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 (*Run*), caso haja um *firmware* válido.
Modo 2 – Hold	Mantenha pressionado o *Push-Button* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita duas vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 2 vezes a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda. O sistema executará o *Reset* e entrará em *Hold*. Verifique se os LEDs HOLD e ETH LNK estão acesos.	Com o **DFI302** neste modo, poderá ser usado o FBTools Wizard para atualização do *firmware* ou alteração do endereço IP. Utilize o *Reset* novamente, caso queira retornar para o modo de execução (*Run*).
Modo 3 – IP Automatic Assign	Mantenha pressionado o *Push-Button* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita três vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 3 vezes a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda.	Um novo endereço IP será atribuído automaticamente (se um DHCP Server estiver disponível) ou será atribuído um IP *default* (192.168.164.100). O controlador deverá iniciar em modo de execução (*Run*), caso haja um *firmware* válido.

A tabela a seguir mostra as opções existentes de Reset para os controladores DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95 e DF97:

Nome	Procedimento efetuado nos botões	Ação executada pelo controlador
Reset	Clique o *Push-Button* da direita.	O controlador executará o *Reset* 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 *Reset*.
Modo 1 – Factory Init	Mantenha pressionado o *Push-Button* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita, checando se o LED FORCE está piscando uma vez a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda e o sistema executará o *Reset*, 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 (*Run*) ou modo HOLD dependendo do último estado antes do *Reset*.
Modo 2 – Hold	Mantenha pressionado o *Push-Button* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita duas vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 2 vezes a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda. O sistema executará o *Reset* 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 *firmware* ou alteração do endereço IP. Utilize o modo 2 novamente, caso queira retornar para o modo de execução para RUN.
Modo 3 – IP Automatic Assign	Mantenha pressionado o *Push-Button* da esquerda e, em seguida, clique o *Push-Button* da direita três vezes garantindo que o LED FORCE esteja piscando 3 vezes a cada segundo. Libere o *Push-Button* da esquerda.	Um novo endereço IP será atribuído automaticamente (se um DHCP Server estiver disponível) ou será atribuído um IP *default* (192.168.164.100 para a porta 0 e 192.168.165.100 para a porta 1, para todos os controladores, exceto para o DF62). O controlador deverá iniciar em modo de execução (*Run*) ou modo *Hold* dependendo do último estado antes do *Reset*.

DICAS

- Uma vez iniciado, qualquer um dos modos (*Factory Init* ou Modo *Hold*) podem ser evitados, 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).

NOTA

Caso seja necessário configurar mais de um **DFI302**, execute o seguinte comando para **limpar a tabela ARP**, antes de configurar o próximo **DFI302**.

C:\>arp -d 192.168.164.100 < enter >

Quando Usar os Procedimentos de Factory Init/Reset

1. **Como "resetar" o DFI302 sem desligá-lo?**
   Use o procedimento de *Reset*, veja tabelas anteriores.

2. **O LED HOLD permanece aceso, como devo proceder?**
   Caso após o DF51 ser ligado (ou "resetado") e o LED HOLD permanecer aceso, é provável que o *firmware* esteja corrompido. Deve-se fazer o *download* do *firmware* para carregá-lo novamente. Para maiores detalhes, referir-se à seção Configurando.

3. **O LED ETH10 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 **DFI302** e *Switch/Hub*.
   DF55 – Cabo Cruzado (*Cross*). Para ser usado ponto-a-ponto entre o computador e **DFI302**.

4. **O LED FORCE está piscando, qual o procedimento?**
   Garantir que o *switch* 1 do controlador esteja ligado (posição ON), pois as versões mais novas de *firmware* dos controladores bloqueiam a partida destes equipamentos quando a bateria estiver desligada.

   Garantir que a bateria esteja em boas condições. Para isto, é possível entrar com o IP do controlador em um *Web Browser*, e verificar se em "*Power off data retention*" o valor seja "*Retention good (Vbatt >= 2.5V)* ". Outra opção seria abrir o módulo e garantir que a tensão da bateria esteja acima de 2.5 Volts. Caso se conclua que a bateria necessita de reparos, enviar o módulo para revisão. É possível partir provisoriamente o módulo através de um procedimento via telnet, digitando o comando "*unlockforce*", mas isto só é recomendado caso não haja módulos de reserva para reposição imediata.

   Garantir que o módulo fonte de alimentação esteja com tensão de saida adequada observando no rack os pinos 16A e 16C, garantindo uma tensão mínima de 4.95 Volts.

5. **O FBTools não mostra todos os DFI302s 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 DF51, 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 DF51.
   - 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 DF51.

7. **O DF51 estava operando corretamente, desliguei e liguei novamente e agora nenhum tipo de *reset* funciona e o LED Hold fica constantemente aceso e/ou piscando.**
   Algumas versões de hardware dos DF51, anteriores à Revisão 2 e Emissão 1, não possuíam proteção de escrita em área de *firmware* e monitor. Eventuais problemas com a configuração e *bugs* de software podiam corromper o *firmware* e o monitor. Deve-se, neste caso, fazer o uso da *Boot Flash*.

8. **Como usar o Boot Flash para recarregar o Programa Boot?**
   Enviar o equipamento para revisão ou contactar o suporte técnico da Smar para a obtenção do procedimento de fábrica "Carregando programa Boot no DF51".

9. **A licença não é aceita pelo programa LicenseView, qual o procedimento?**
   Siga os procedimentos a seguir:
   1. Tente registrar a licença DEMO. No **LicenseView** 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_NBLOCKS**8-23105-23216-11827-2196**

Arquivo: DfiOleServer.dat

#DFI OLE Server
SMAR-DFIOPC_NBLOCKS**8-31297-58800-49898-13173**

As chaves mostradas são para a licença DEMO, as chaves fornecidas pela empresa podem ser usadas.

10. 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.

11. 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.

12. Tento 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.

13. 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.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA OS CONTROLADORES

Especificações do DFI302

CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
Operação	0~60 °C, 20~90% RH não-condensado.
Armazenamento	-20~80 °C, 20~90% RH não-condensado. Exceto o módulo DF51 -20~25 °C, 20~90% (Para permitir 10 anos de armazenamento sem consumo excessivo da bateria).

GRAU DE PROTEÇÃO	
IP20	2 – Proteção contra ingresso de objetos estranhos com diâmetro maior que 12 mm. 0 – Sem proteção particular contra ingresso de água.

Recomenda-se sempre que possível manter as versões de firmware do DFI302 de acordo com a tabela seguinte. Consulte atualizações na área de *downloads* na página do DFI302 no site da Smar.

Controlador	SYSTEM302 7.0.X	SYSTEM302 7.1.X	SYSTEM302 7.2.X	SYSTEM302 7.3.2	SYSTEM302 7.3.4	SYSTEM302 7.3.5	SYSTEM302 8.0 / 8.1 / 8.2
DF51	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5	V3.9.5
DF62	V1.3.27	V1.3.27	V2.1.3	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0	V4.3.0
DF63*	V1.3.27	V1.3.27	V2.1.4	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0	V4.4.16
DF73	V1.0.21	V2.0.73	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0	V4.3.0
DF75	V1.3.26	V1.3.26	V2.1.3	V3.0.5	V4.2.0	V4.2.0	V4.4.14
DF79	-	V1.0.0	V1.1.1	V2.0.4	V3.0.2	V3.0.4	V3.0.4
DF81	-	-	V2.0.2	V2.0.2	V3.0.0	V3.0.0	V3.0.0
DF89	-	-	V1.0.0	V2.0.4	V3.0.2	V4.2.0	V4.2.5
DF95	-	-	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0	V4.3.0
DF97	-	-	V2.0.73	V3.0.4	V4.0.1	V4.2.0	V4.3.0
DF100	-	-	-	-	V2.0.0	V2.0.0	V2.0.0

*Para DF63-RTU refira-se ao tópico DF63, “Versões de Firmware e Device Revision".

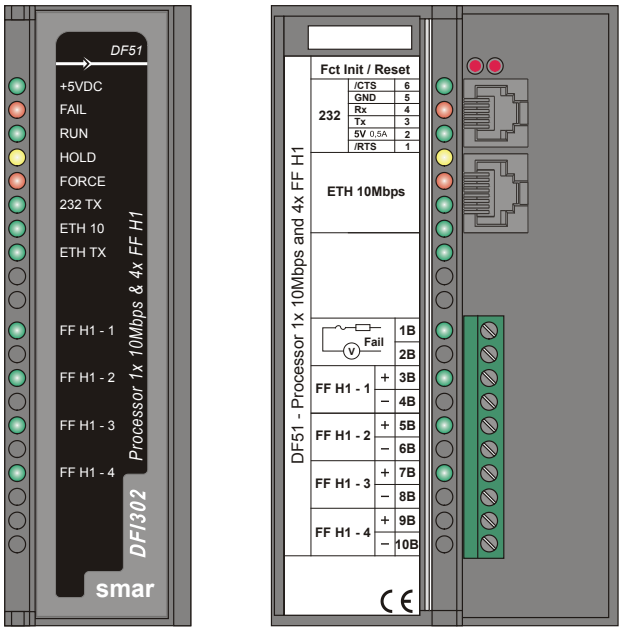
Especificações para o DF51

Código do Pedido

DF51 – Controlador com 1 porta 10 Mbps Ethernet e 4 canais H1.

Descrição

O DF51 é um modulo controlador que conecta equipamentos Fieldbus no barramento H1, executando a função de LAS (*Link Active Scheduler*) da rede.



DF51 – Módulo Controlador

Especificações Técnicas

DF51	
Tipo	32-bit RISC.
Desempenho sustentado	50 MIPS
Memória para código	2 MB, Memória *flash* de 32-bit (*firmware* atualizável)
Memória para dados	2 MB, NVRAM de 32-bit (Retenção de dados e configuração)
Interface para Fieldbus	Número de Portas com DMA: 4, independentes *Physical Layer Standard*: ISA-S50.02-1992 *Baud Rate*: 31,25 Kbps (H1) Tipo de MAU: Passivo (barramento não energizado) Segurança Intrínseca: Não compatível Isolação: 500 Vac (cada canal)
Operação Tensão/Corrente	+5 V ± 5% / 0,95 A (típico)
Conector Ethernet	RJ-45
Conector EIA-232	RJ-12
Blocos funcionais FOUNDATION™	100 (máximo)

Tipo de bateria	Lithium
Capacidade	950 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Tensão	3,6V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)
Vida útil máxima	11 anos (carga típica de 10uA)

Utilizando o Relé de Falha

Os terminais 1B e 2B, disponíveis no DF51, podem ser utilizados em aplicações que exijam indicações de falha. Na verdade, estes terminais são Relés NC.

O Relé NC suporta:

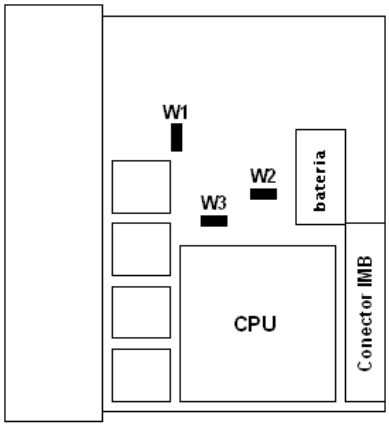
0,50 A @ 125 Vac
0,25 A @ 250 Vac
2,00 A @ 30 Vdc

* dados válidos para carga resistiva

Normalmente, o DF51 força esse Relé a permanecer em aberto, mas se a CPU entrar em qualquer condição de falha, o hardware fechará o Relé. Esta indicação de falha pode ser utilizada em situações de redundância nas quais o controlador *backup* lê estes contatos e notifica a falha. Outra possibilidade seria utilizar esses contatos para acionar um alarme.

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

Jumpers Existentes na Placa

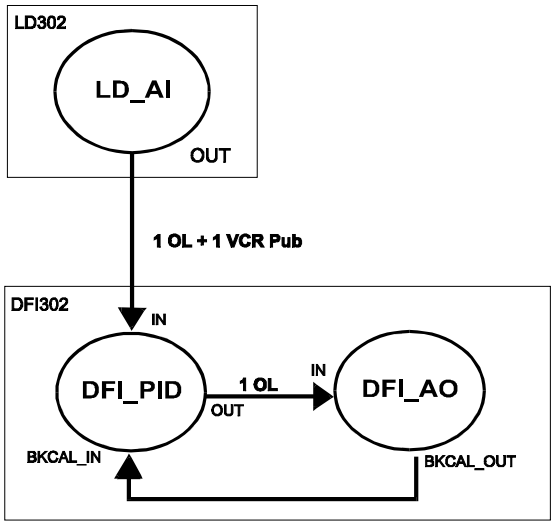


O *jumper* W1 (do DF51) ou *Simulate jumper* deve estar habilitado para possibilitar simulações nos parâmetros *Simulate* (**SIMULATE _D** ou **SIMULATE _P**) dos blocos funcionais de entrada e saída.

Os *jumpers* W2 e W3 não devem ser usados, pois são utilizados somente para gravação de programa na fábrica.

Considerações sobre Limites no Fieldbus

O FOUNDATION™ fieldbus utiliza o modelo *Publisher/Subscriber* para comunicação entre os dispositivos. Quando se configura um *link* entre dois blocos de função, o dispositivo com o bloco que envia os dados é chamado de *Publisher* e o dispositivo que possui o bloco que recebe os dados é chamado de *Subscriber*. Veja figura seguinte:



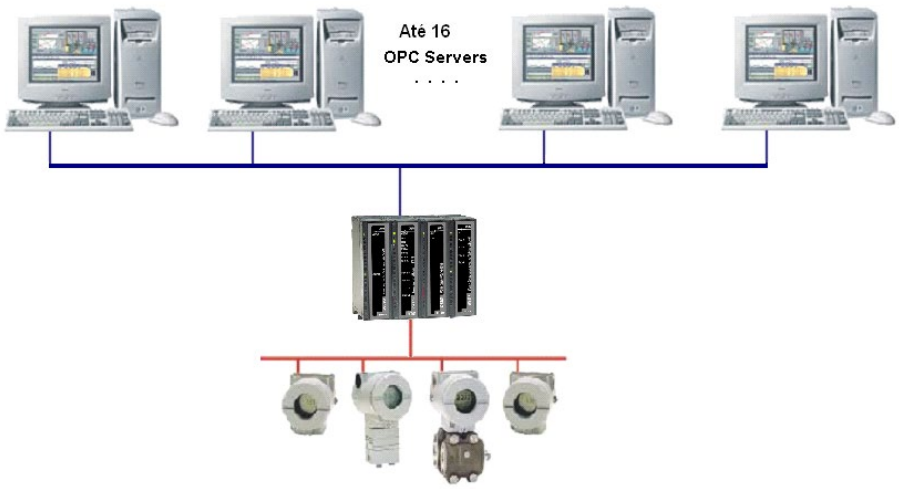
a) Para *links* internos ao DF51, utiliza-se somente 1 *Object Link* (OL) e para *links* externos 1 OL + 1 VCR *Publisher* (para o bloco que está enviando dados) ou 1 OL + 1VCR *Subscriber* (para o bloco que está recebendo dados). Baseado nisto, deve-se levar em consideração alguns limites, como por exemplo, o DF51 pode suportar 300 OLs (*object links*), 64 VCR *Publisher* e 64 VCR *Subscriber*.

b) As CPUs do DFI302 são responsáveis por executar a tabela de LAS (*Link Active Scheduler*) nas redes em que elas estão instaladas. Existe um número máximo de *links* que este é capaz de gerenciar. O limite para o DF51 é igual a 70 *links* entre equipamentos distintos na rede.

c) Quando utilizando os equipamentos de campo Smar como Mestres *Backup*, o limite que estes suportam para a tabela de LAS é igual a 50. Portanto, é necessário que se faça o planejamento para cada rede fieldbus tentando se adequar ao limite de 50 *links* entre equipamentos distintos, quando utilizando Mestre *Backup*.

Considerações sobre Limites na Supervisão

Para supervisão, cada DF51 pode supervisionar simultaneamente até 400 *tags* e suportar até 16 OPC *Servers* conectados. A topologia típica, e recomendada, utiliza 2 OPC *Servers.*



Considerações sobre Limites no Modbus

O DF51 pode suportar até 16 blocos de cada tipo (MBSS, MBSM, MBCS e MBCM).

O DF51 possui quatro tipos de blocos de função Modbus, que trabalham com informação Modbus: *Modbus Control Master, Modbus Control Slave, Modbus Supervision Master* e *Modbus Supervision Slave*.

Primeiramente, é necessário definir se o DF51 será Mestre ou Escravo. Caso o DF51 seja Mestre, pode-se ter até 16 blocos de cada Mestre como 16 *Modbus Control Master* e 16 *Modbus Supervision Master*. Cada bloco possui um número diferente de entradas/saídas. Levando isto em consideração, tem-se os seguintes números de entradas/saídas:

Modbus Control Master (MBCM)
16 x 4 entradas digitais = 64
16 x 4 saídas digitais = 64
16 x 4 entradas analógicas = 64
16 x 4 saídas analógicas = 64

Modbus Supervision Master (MBSM)
16 x 2 valor de float = 32
16 x 2 valor de porcentagem = 32
16 x 2 valor inteiro = 32
16 x 8 valor booleano = 128

Os números acima são para o caso de o DF51 ser mestre. Portanto, o limite é o número de blocos Modbus e o número de entradas e saídas.

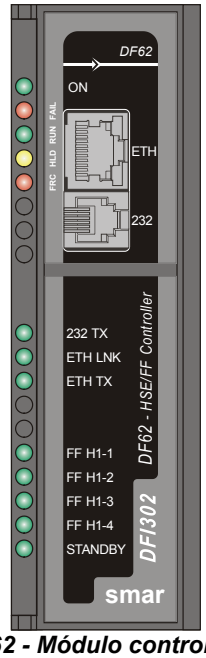
Especificações para o DF62

Código do Pedido

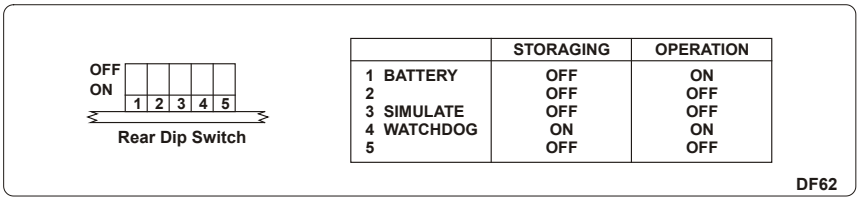
DF62 – Controlador HSE/FOUNDATION™ fieldbus com 1 porta Ethernet 100 Mbps e 4 canais H1

Descrição

O módulo DF62 é a segunda geração de *Linking Devices* HSE Smar. Utilizando 4 canais H1 (FOUNDATION fieldbus), uma porta 10/100 Mbps Ethernet e capacidade para execução de blocos, o DF62 pode operar como uma *bridge* H1-H1 ou como um *linking device* 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 DF62 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.



DF62 - Módulo controlador



Características e Limites para o Módulo

- 4 canais H1;
- É recomendado o uso de até 32 equipamentos de campo (8 equipamentos por canal H1). Entretanto, mais equipamentos podem ser utilizados (até 16 equipamentos por canal H1) sob avaliação de performance para cada aplicação;
- Características de links:
  - 128 parâmetros podem ser "linkados" externamente via HSE e H1 (qualquer proporção entre *links* HSE e *links* H1 que totalizem 128 *links*).
  - Para os *links* externos controlador - equipamentos H1 há o limite de 16 *links Publisher* e 16 *links Subscribers* por cada porta H1.
  - Independente dos limites acima há o limite de 16 *links bridge* H1 (*link* entre portas H1 do mesmo controlador). Este limite é compartilhado entre todas as portas, não havendo um limite por porta.

- Instanciação dinâmica de blocos;
- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo;
- Função LAS (*Link Active Scheduler*);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O controlador DF62 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 DF62 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no rack onde o DF62 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 256 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 20 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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** 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.

Uso do Flexible Function Block

Através do Flexible Function Block pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do Flexible Function Block, referir-se à seção – Adicionando lógica usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (Flexible Function Block) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.x : Device Revision = 2
Firmware versão 2.x : Device Revision = 3
Firmware versão 3.x : Device Revision = 4
Firmware versão 4.x : Device Revision = 5

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash 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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62

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	40 mA

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF62
** 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	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 - 60º C (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80º 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)

Certificação Elétrica

O DF62 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at 10 m distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at 10 m distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

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 controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo.	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido.
ETH TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta Ethernet.	Verde piscando quando há atividade na porta Ethernet (transmitindo dados).
FF H1-1, FF H1-2, FF H1-3, FF H1-4	4 x Verde	Indica atividade no canal H1.	Verde piscando quando há atividade no canal H1 (transmitindo dados).
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

Especificações para o DF63

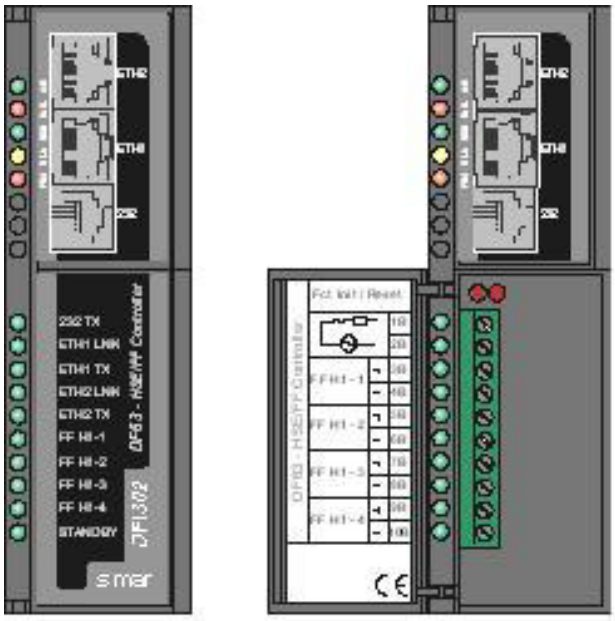
Código do Pedido

DF63 – Controlador HSE/FOUNDATION™ fieldbus com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 4 canais H1

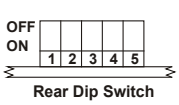
IMPORTANTE
A partir do número de série 7000 houve um upgrade da CPU. Módulos DF63 com CPU NETARM têm número de série abaixo de 7000. Suas características específicas serão indicadas por (SN<7000). Módulos DF63 com CPU iMX6 têm número de série acima de 7000. Suas características específicas serão indicadas por (SN>=7000).

Descrição

O módulo DF63 é a segunda geração de *Linking Devices* HSE Smar. Utilizando 4 canais H1 (FOUNDATION™ fieldbus), duas portas 10/100 Mbps Ethernet e capacidade para execução de blocos, o DF63 pode operar como uma *bridge* H1-H1 ou como um *linking device* 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 DF63 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.



DF63 – Módulo controlador



	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

- 4 canais H1 (FOUNDATION fieldbus);
- É recomendado o uso de até 32 equipamentos de campo (8 equipamentos por canal H1).

Entretanto, mais equipamentos podem ser utilizados (até 16 equipamentos por canal H1) sob avaliação de performance para cada aplicação;

- Características de links:
  - 128 parâmetros podem ser "linkados" externamente via HSE e H1 (qualquer proporção entre *links* HSE e *links* H1 que totalizem 128 *links*);
  - Para os *links* externos controlador – equipamentos H1 há o limite de 16 *links Publisher* e 16 *links Subscribers* por cada porta H1.
  - Independente dos limites acima há o limite de 16 *links bridge* H1 (*link* entre portas H1 do mesmo controlador). Este limite é compartilhado entre todas as portas, não havendo um limite por porta.
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo;
- Função LAS (*Link Active Scheduler*);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O controlador DF63 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 DF63 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no rack onde o DF63 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 256 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 20 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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.

** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.

*** 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.

Uso do Flexible Function Block

Através do Flexible Function Block pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do Flexible Function Block, referir-se à seção – Adicionando lógica usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (Flexible Function Block) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 1
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2
Firmware versão 3.x : Device Revision = 3
Firmware versão 4.x : Device Revision = 5

ATENÇÃO
O controlador **DF63-RTU** é uma versão dedicada do **DF63**, especialmente projetado para operar em ambientes remotos, onde tipicamente o canal de comunicação exige um tratamento especial. Veja o Apêndice C para mais detalhes. Suas versões de firmware têm algumas particularidades: **Suporte para DNP3 e FFB1** SN < 7000: Versão de Firmware: 2.2.6, Device Revision 4 SN >= 7000: Versão de Firmware: 7.2.6, Device Revision 4 **Suporte para DNP3 e FFB2** SN < 7000: Indisponível SN >= 7000: Versão de Firmware: 7.4.10, Device Revision 6

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO	
Número de série	SN<7000	SN>=7000
Memória Volátil	8 Mbytes	256 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes	4 Gbytes Flash
EEPROM	1 kbytes	256 Bytes EEPROM 32 Mbytes Serial Flash
Flash para programa	4 Mbytes	-
Flash 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 (SN<7000) RTC (SN>=7000)
Vida útil mínima (estimada)(1)(2)(3)	10 anos (típico). Variável com a temperatura de operação Importante desligar a bateria quando o módulo não estiver instalado.
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

(1) A bateria entra em operação somente quando o DF63 estiver desenergizado. Nessa condição, a vida útil da bateria em relação à sua carga é estimada em pelo menos 10 anos, para temperaturas ambientes até 25°C,
(2) Por esse motivo, é importante manter a chave da bateria desligada quando o módulo não estiver instalado para operação (chave 1, DIP switch traseira).
(3) O status da bateria pode ser acompanhado pela webserver do módulo, na página "Information", campo "Power off data retention".

Capacitor (SN>=7000)

Tipo de capacitor (1)	GLL1493 (super capacitor)
Capacidade	6 s de retenção (mínimo)
Dispositivos mantidos	Processador, durante desligamento
Vida útil (estimada)(2)(3)	10 anos (típico) Variável com a temperatura de operação
Tensão	5,4 V (máximo)

(1) Consultar assistência técnica caso seja necessária sua substituição.
(2) A vida útil do capacitor é um dado teórico, considerando operação em temperaturas fixas: 18 anos operando a 50ºC, 11 anos operando a 55°C e 07 anos operando a 60°C.
(3) O status da vida útil do capacitor pode ser acompanhado através do webserver do módulo página "information", campo "Power off data retention".

Portas de Comunicação e Canais

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	SN < 7000: 150 Vrms SN >= 7000: 1500 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63

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	40 mA

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima **	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF63
** 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	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Tempo de partida

TEMPO TÍPICO DE PARTIDA, DA ENERGIZAÇÃO ATÉ A PARTIDA DO H1	
SN < 7000	30 s
SN >= 7000	90 s

Características do Módulo

CONTROLADOR		
Número de série	SN<7000	SN>=7000
CPU	Família ARM7TDMI	ARM Cortex™-A9, 800 MHz
Barramento	32 bits	32 bits
Arquitetura	RISC	RISC
Performance	40 MIPS	2000 DMIPS
Cache CPU	8 kbytes	L1 Cache de instruções: 32K L1 Cache de dados; 32K L2 Cache: 512K
Clock	40 MHz	800 MHz
DMA	10 canais	-
Ethernet	MAC 10/100 integrado	MAC 10/100 Detecção e correção automáticas de polaridade
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)	Sim (30 s de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S	3,3V

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA (SN<7000) 566 mA (SN>=7000)
Consumo Real	2,75 W (SN<7000) 2,83 W (SN>=7000)
Temperatura de Operação – Meio Ambiente*	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 – 80 ºC (IEC 1131)

MÓDULO	
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)

*Operação RTU: Em painéis fechados e sem ventilação, onde podem existir gradientes de temperatura, certifique-se que a temperatura do ar imediatamente próximo ao DF63-RTU fique entre -30°C e 70°C.

Certificação Elétrica*

O DF63 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m distance
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

* SN>= 7000 testes pendentes

Atualização de Firmware com FBTools

DFi Download Classic	Extensão do arquivo: abs (SN < 7000)
Batch Download	Extensão do arquivo: bin e txt (SN < 7000) Extensão do arquivo: 7k e txt (SN >=7000)

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (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 controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
FF H1-1, FF H1-2, FF H1-3, FF H1-4	4 x Verde	Indica atividade no canal H1	Verde piscando quando há atividade no canal H1 (transmitindo dados).
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

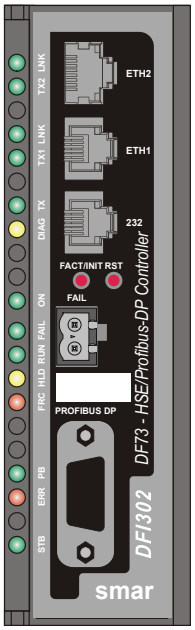
Especificações para o DF73

Código do Pedido

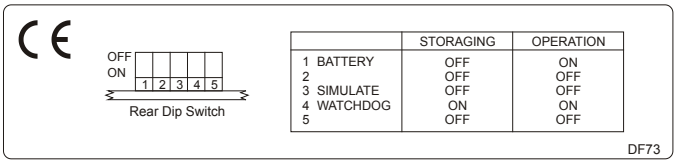
DF73 – Controlador HSE/Profibus-DP com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1canal Profibus DP.

Descrição

O módulo DF73, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus DP – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF73 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF73 – Módulo controlador



Características e Limites do Módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;
- Até 16 sessões *server* e 16 sessões cliente;
- Máximo de 250 blocos funcionais no DF73;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros “linkáveis” para interface entre o controle discreto e o contínuo;

- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF73 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF73.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *Views* configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF73 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF73 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes disponível a partir da versão de firmware 2.x. Versões anteriores suportam 60 Kbytes.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** 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.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	125
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1_0_X: (Não suportado a partir do SYSTEM302 V7.2.x)
Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 3
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 5
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 6

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	DB9

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

*Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF73
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para I/O e 2,5 V para *core* (552 mW)

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	620 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Certificações elétricas

O DF73 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na porta RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
			Solucionando Problemas)		
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

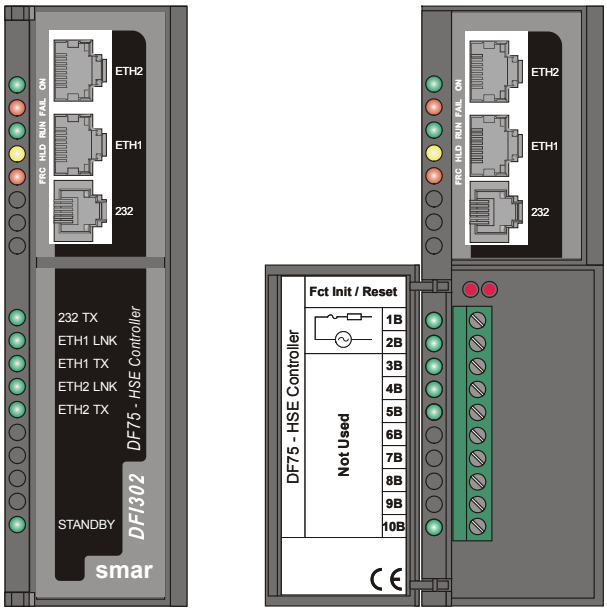
Especificações para o DF75

Código do Pedido

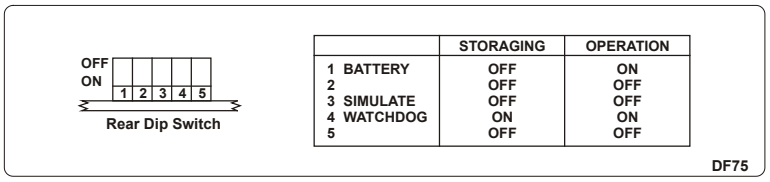
DF75 – Controlador HSE

Descrição

O módulo DF75 é a segunda geração de Controladores Lógicos Smar que incluem porta de comunicação e capacidade para execução de blocos. O DF75 é um equipamento HSE cujo principal propósito é associar o controle discreto ao controle contínuo utilizando blocos funcionais FOUNDATION fieldbus. Através de cartões de E/S, é possível executar controle discreto via lógica ladder. Além disso, o DF75 possui duas portas Ethernet para garantir alta disponibilidade de controle e supervisão, e ainda suporta redundância, fornecendo ao processo alto nível de segurança.



DF75 – Módulo Controlador



Características e Limites para o Módulo

- 2 Portas Ethernet 10/100 Mbps;
- Suporta até 100 blocos funcionais FOUNDATION™ fieldbus;
- 128 parâmetros podem ser "linkados" externamente via links HSE;
- Suporte para Bloco Funcional Flexível (FFB);
- Controle discreto via diagrama de relés;
- Acesso aos módulos de E/S;
- *Webserver*;
- Modbus *Gateway*;
- Operação redundante;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;
- Possui supervisão para até 2000 pontos por segundo;
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION™ Fieldbus

O módulo DF75 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos, incluindo o Bloco Funcional Flexível (FFB) que interliga as estratégias de controle FOUNDATION™ fieldbus aos diagramas Ladder. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, tais como **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar totalmente o DF75.

Controle Discreto

O módulo DF75 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (Inter-Module Bus), presente no rack onde o DF75 está montado. Através do IMB, até 16 racks DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o rack DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos **
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	10 ms (mínimo)*** 32 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	1.1 ms/Kbyte de programa (mínimo) 3.7 ms/Kbyte de programa (típico)

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes e 2000 blocos disponíveis a partir da versão de firmware 2.x. Versões anteriores suportam 60 Kbytes e 1200 blocos respectivamente.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Zero (Prioridade muito alta), não fazendo uso de blocos e *links* HSE. Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** 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.

Uso do Flexible Function Block

Através do *Flexible Function Block* pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do *Flexible Function Block*, referir-se à seção Adicionando lógica usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (*Flexible Function Block*) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 1
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2

Firmware versão 3.x : Device Revision = 3
Firmware versão 4.x : Device Revision = 4

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna não recarregável

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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

*Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Taxa para informação de controle. Tráfego de dados pela Ethernet.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF75
*** 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 máximo da fiação ligada ao relé	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, mas somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3.3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80 ºC (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)

Certificação Elétrica

O DF75 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

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 controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

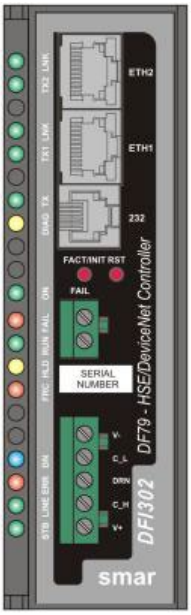
Especificações para o DF79

Código do Pedido

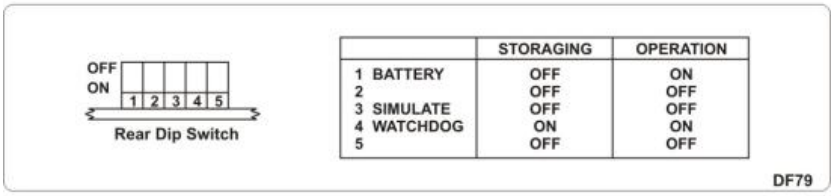
DF79 – Controlador HSE/DeviceNet com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 1canal DeviceNet

Descrição

O módulo DF79, da família DFI302, é a solução DeviceNet da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* DeviceNet – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo DeviceNet. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo DeviceNet, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF79 também pode agir como *gateway* Modbus, permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF79 – Módulo controlador



Características e Limites do Módulo

- Um canal DeviceNet;
- Suporta até 63 nós (endereços 0 a 63, recomenda-se deixar vago o endereço 63 para movimentação de equipamentos na rede);
- Até 2048 pontos discretos e até 512 pontos analógicos de E/S na rede DeviceNet;
- Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos de E/S com módulos no IMB (E/S convencionais);
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;
- Até 16 sessões *server* e 16 sessões cliente;
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Um (1) bloco funcional flexível, com 242 parâmetros “linkáveis” para interface entre o controle discreto e o contínuo.

- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com DeviceNet

O DF79 é um controlador DeviceNet HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF79.

Comunicação HSE:

- Máximo de 250 blocos funcionais
- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *Views* configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF79 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF79 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 2048 pontos discretos e 512 pontos analógicos na rede DeviceNet. Máximo de 1024 pontos discretos e 512 pontos analógicos com módulos no IMB.
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes **
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)*** 90 ms (típico)****
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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** 120 kbytes disponível a partir da versão de firmware 1.1. Versões anteriores suportam 60 Kbytes.
*** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
**** 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.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.0 : Device Revision = 1
Firmware versão 1.1 : Device Revision = 2
Firmware versão 2.x : Device Revision = 3
Firmware versão 3.x : Device Revision = 4

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash 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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79

REDE DEVICENET	
Alimentação	24 Vdc ± 20% Consumo máximo do módulo: 100 mA
Conector	Open style, de cima para baixo: V-, CAN_L, DRN, CAN_H, V+ Isolação: 1000 Vrms
Taxa de comunicação (selecionável via software)	125 kbps (tronco < 500 m) 250 kbps (tronco < 250 m) 500 kbps (tronco < 100 m)

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA (NÃO OPERACIONAL – USO FUTURO)	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF79
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado
Tensão máxima	24 Vdc ± 20%
Corrente máxima	100 mA
Isolação	1000 Vrms
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para I/O e 2,5 V para *core* (552mW)

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 10% de tolerância)
Corrente típica	620 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,4 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Certificações Elétricas

O DF79 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10 m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs frontais.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2).	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1).	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
DIAG	Amarelo	Indica o modo de operação na porta RS-232.	**Aceso:** Porta RS-232 em modo de diagnóstico local. **Apagado:** Porta RS-232 em modo de operação normal (Modbus RTU) **Piscando:** NA
+5 VDC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no módulo
FAIL	Vermelho	Indicação de falha no hardware.	Vermelho aceso quando em falha
RUN	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
DN	Azul	Indica atividade no canal DeviceNet.	**Aceso:** Comunicação DeviceNet foi ativada e todos os equipamentos ativos na configuração estão operando normalmente. **Apagado:** Rede DeviceNet não foi configurada. **Piscando:** Algum equipamento ativo na configuração não está presente ou apresenta problema. Verifique o equipamento ou desative-o na configuração (exige download).
ERR	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede DeviceNet.	**Aceso:** Erro na rede DeviceNet. Falta 24 V, algum nó está ausente ou com erro. **Apagado:** Rede DeviceNet configurada e todos os equipamentos ativos estão operando normalmente. **Piscando:** A comunicação DeviceNet foi desativada.
LINE	Verde	Indica se o barramento está alimentado com 24 V.	**Aceso:** Barramento alimentado **Apagado:** Barramento sem alimentação **Piscando:** NA
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

*NA - Não se aplica.

Especificações para o DF81

Código do Pedido

DF81 – Controlador HSE/AS-i com 2 portas Ethernet 100 Mbps e 2 canais AS-i.

Descrição

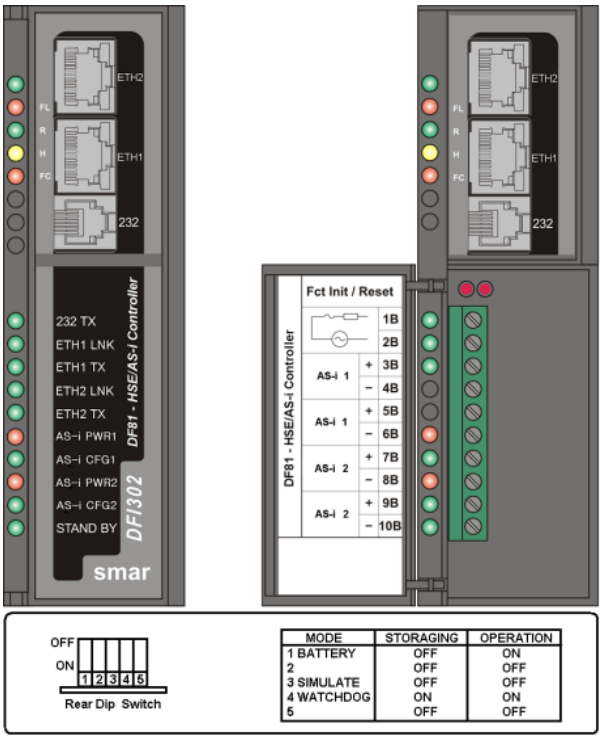
O controlador HSE/AS-i segue os padrões de funcionamento da rede AS-i e atende aos requisitos de um mestre AS-i baseado na versão 2.1 (exceto o tratamento de dados analógicos e do *flag Data Exchange* dos mestres).

O DF81 atende aos mesmos princípios e padrões de qualidade da família DFI302. É composto por 2 barramentos AS-i (2 mestres), duas portas 10/100 Mbps Ethernet, 2 portas seriais RS-232 (uma para comunicação e outra para sincronismo) e capacidade para execução de blocos FOUNDATION™ fieldbus.

Por meio da rede HSE e de outros controladores da linha DFI302 é também possível a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle.

Através de cartões de entrada e saída (E/S) e de escravos AS-i (discretos), é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés ("*Ladder Diagram*"), permitindo um sistema único e integrado.

O módulo DF81 também pode funcionar como *gateway* Modbus, permitindo a interligação de equipamentos mestres Modbus, diagnóstico de rede via protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) e configuração da rede AS-i via ferramenta proprietária (**SMAR Network Configurator - SmarNetConf**).



DF81 – Controlador HSE/AS-i

Características e Limites para o Módulo

- 2 canais AS-i (2 mestres) – versão 2.1 (somente discretos);
- 2 Portas Ethernet 10/100 Mbps;
- Suporta até 124 escravos AS-i discretos (62 por canal – versão 2.1);
- Acesso a módulos de E/S;
- Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos de E/S com módulos no IMB (E/S convencionais);

- Limite de 128 *links* externos pela rede HSE (64 VCRs *publishers* e 64 VCRs *subscribers*);
- Instanciação dinâmica de blocos;
- Blocos funcionais FOUNDATION fieldbus;
- Um (1) Bloco Funcional Flexível (FFB), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo;
- Um bloco transdutor para diagnóstico da rede AS-i;
- Protocolo Modbus integrado (Escravo Modbus RTU);
- *Webserver* integrado;
- *Simple Network Management Protocol* (SNMP);
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com AS-i

O DF81 é um controlador HSE/AS-i completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF81.

Comunicação HSE

- Máximo de 100 blocos funcionais;
- Máximo de 512 *link objects*;
- Podem ficar pendentes até 50 requisições para serviços não conectados, por conexão;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;
- *Views* configuráveis.

Controle Discreto

O módulo DF81 possui a capacidade de acessar até 124 dispositivos escravos AS-i discretos, sendo 62 (versão 2.1) por canal. De acordo com a versão da especificação 2.1 do sistema AS-i, o tempo de *scan* dos dispositivos da rede é de até 10 ms por canal.

Além do acesso discreto dos dispositivos AS-i, esse módulo possui a capacidade de acessar cartões de E/S através do barramento IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *backplane* onde o DF81 é montado.

Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. É recomendada, sempre, a utilização de casadores de impedância (DF2) para o último *rack*. No barramento AS-i não é necessário a utilização de terminadores.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 868 pontos discretos na rede AS-i (434 por canal). Máximo de 1024 pontos discretos e 512 pontos analógicos com módulos no IMB.
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 kbytes
Ciclo de Execução de Programa para cada 1000 operações booleanas (sem redundância)	50 ms (mínimo)** 90 ms (típico)***
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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** 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.

Uso do Bloco Funcional Flexível

Através do bloco funcional flexível (*Flexible Funcional Block* - FFB) pode-se fazer a interconexão do controle contínuo com a lógica ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do Bloco Funcional Flexível, referir-se à seção "Adicionando lógica usando *Flexible Function Block*" deste manual e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 1.x : Device Revision = 01
Firmware versão 2_0_2 : Device Revision = 02

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 Kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

Bateria

CARACTERÍSTICAS	
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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas de Comunicação e Canais

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81

CANAIS AS-i	
Número de Canais	2
Taxa de Comunicação	167 kbps
Padrão	EN 50295 / IEC62026-2
Modem AS-i (Nível Físico)	A2SI (ZMD)
Máxima Tensão Fornecida por Canal	24 Vdc, 8A
Consumo Máximo do Barramento por Canal	60 mA
Nível em Comunicação Industrial	Sensor-Atuador (orientado a bit)
Procedimento de Acesso ao Barramento	Mestre-Escravo através *polling* cíclico

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA REDUNDÂNCIA (NÃO OPERACIONAL – USO FUTURO)	
Taxa de Comunicação (Máxima)	115200 bps
Padrão	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF81
** Protegido internamento 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 Máximo do Cabo Conectado ao Relé	30m

Observação: O relé de indicação de falha pode não estar conectado a uma carga específica que está conectada a uma fonte de alimentação externa (fora do painel).

BARRAMENTO IMB	
Tensão	5 Vdc
Barramento	8 bits
Tempo de acesso para escrita e leitura	450 ns
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 Bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 Kbytes
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 E/S	
Tensão de Operação	5V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60º C (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 – 80º 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)

Características Gerais da Rede

TOPOLOGIA	
Número Máximo de Participantes - versão 2.1	2 Mestres; 62 Escravos Discretos por Mestre
Número Máximo de Participantes - versão 2.0	2 Mestres; 31 Escravos Discretos por Mestre
Máxima Distância entre Mestre-Escravo	100m; 300m com repetidor
Máxima Distância entre Escravo-Escravo	100m; 500m com repetidor
Estruturas de redes permitidas	Árvore, estrela, linear

CABOS AS-i	
Número de condutores para dados e energia	2 (cabo amarelo)
Tipo de Cabo	Não-entrelaçado, sem malha de terra, sem terminadores (cabos AS-i ou paralelos 2x1,5 mm^2)
Cabo de Alimentação Secundário	Cabo Flexível Preto

CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
Temperatura Ambiente	0 a +60 ºC
Classe de Proteção	Padrão até IP 20
EMC (Emissão)	Até a classe A

Certificações Elétricas

O DF81 segue as especificações de testes de imunidade para equipamentos para instalações industriais, dadas pela norma IEC IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-42)	4 kV/8 kV contact/air
EM field	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 cycle, each polarity/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 to 230 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10m distance
239 to 1000 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) quasi peak, measured at 10m distance

AC MAINS	
0,15 to 0,5 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) quasi peak 66 dB (uV) average
0,5 to 5 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) quasi peak 60 dB (uV) average
5 to 30 Mhz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) quasi peak 60 dB (uV) average

LEDS de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LEDS comuns dos controladores:

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo.
FAIL (FL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho quando o LED FAIL está ativo.
RUN (R)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação
HOLD (H)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS 232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

LEDS relacionados ao barramento AS-i:

LED	COR/ESTADO		DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
	Vermelho	**Verde**		
AS-i PWR1 **AS-i CFG1** **AS-i PWR2** **AS-I CFG2**	Aceso	Apagado	Indicação de falha de alimentação do canal (*Power Fail*)	LED vermelho ligado e verde apagado.
	Piscando Rapidamente	Apagado	Canal alimentado (*Power On*) e mestre não executando (*Not ready*)	Piscadas rápidas e em intervalos pré-definidos do LED vermelho e o verde apagado.
	Apagado	Piscando Rapidamente	Canal alimentado (*Power On*), não há falha de alimentação, porém mestre no estado Offline	LED vermelho apagado e piscadas rápidas em intervalos pré-definidos do LED verde.
	Apagado	Piscando Lentamente	Indica quando o flag NORMAL_OPERATION está desativado (off) OU seu flag CONFIG_OK não está ativo OU o mestre está no modo de configuração	LED vermelho apagado e verde pisca lentamente.
	Apagado	Aceso	Indica operação normal, flags CONFIG_OK ativado e o mestre está em modo protegido	LED vermelho permanece apagado e o verde aceso.

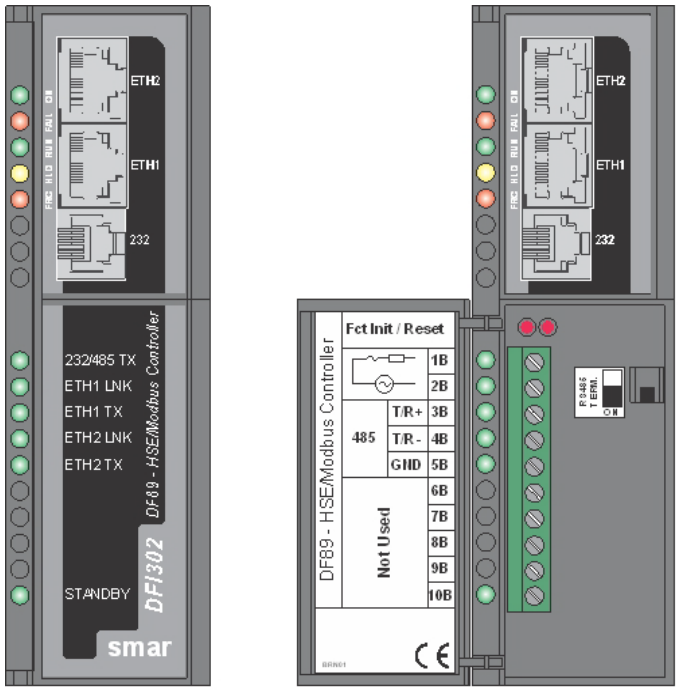
Especificações para o DF89

Código do Pedido

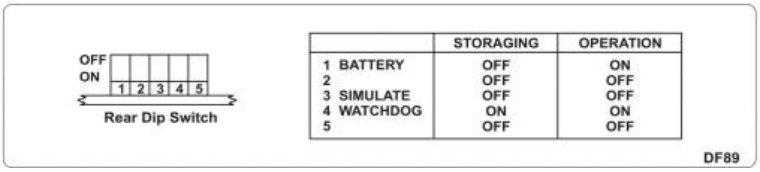
DF89 – Controlador HSE/Modbus

Descrição

O módulo DF89, da família DFI302, é a solução Modbus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um controlador Modbus– HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Modbus, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado.



DF89 – Módulo Controlador HSE/Modbus



Características e Limites para o Módulo

- 2 portas Ethernet 10/100 Mbps;
- 1 porta RS-232/RS-485 Modbus RTU (Ver NOTA DF89);
- Controle discreto via diagrama de relés;
- Acesso aos módulos de E/S;
- Suporta até 100 blocos funcionais FOUNDATION™ fieldbus;
- Suporte para Bloco Funcional Flexível (FFB);
- Modbus mestre e escravo;
- *Webserver*;
- Operação redundante;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;

- Supervisão para até 2000 pontos por segundo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O módulo DF89 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos, incluindo o Bloco Funcional Flexível (FFB) que interliga as estratégias de controle FOUNDATION fieldbus aos diagramas Ladder. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302** é possível configurar totalmente o DF89.

Características comunicação HSE:
- Máximo de 512 *link objects*;
- Limite de 128 parâmetros "linkados";
- Instanciação dinâmica de blocos. Máximo de 100 blocos funcionais;
- Suporte para *Flexible Function Block* com 242 parâmetros que podem ser "linkados" por interface entre o controle discreto e contínuo.

Controle Discreto

O módulo DF89 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (Inter-Module Bus), presente no *rack* onde o DF89 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões. Para o caso de ter um controlador redundante, o *rack* DF78 ou DF92 deverá ser usado. Caso seja usado o DF78, podem ser usados mais 16 racks DF1A. Se for usado o DF92, podem ser usados mais 16 racks DF93. Adicionalmente, pode haver necessidade de outras fontes de alimentação dependendo da quantidade de cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 512 pontos discretos ou 256 analógicos
Pontos Auxiliares	Máximo 4096 pontos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 1200 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 60 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)
Escravo Modbus TCP/RTU	Escravo Modbus RTU na porta serial RS-232/RS-485 e escravo Modbus TCP na porta Ethernet.
Mestre Modbus TCP/RTU (Ver NOTA DF89)	Até 1024 pontos discretos e 512 analógicos. Até 32 equipamentos Modbus serial e 32 equipamentos Modbus TCP. Até 12 conexões Modbus TCP.

* Conjunto total de pontos incluindo entradas e saídas, digitais e analógicas. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para alta, não fazendo uso de blocos e links HSE. Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** 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.

NOTA DF89
• A característica do DF89 como mestre Modbus descrita na seção “Criando uma configuração Modbus usando o DF89” somente está disponível a partir da versão 4 de firmware (V4.x.x) com Device Description 4.xx. Versões anteriores de firmware e DD somente suportam as características de escravo Modbus descritas na seção “Adicionando Modbus”. • O DF89 possui porta RS-485 somente a partir do número de série SN623. Os módulos com número de série inferior ao SN623 suportam o firmware 4 e as características de mestre e escravo Modbus descritas na seção “Criando uma configuração Modbus usando o DF89” somente para a porta serial RS-232.

Uso do Flexible Function Block

Através do *Flexible Function Block* pode-se fazer a interconexão do controle discreto com a lógica Ladder. Para maiores detalhes sobre a utilização do *Flexible Function Block*, referir-se à seção Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis FFB 1131 (Flexible Function Block) e ao manual do LogicView for FFB.

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:
Firmware versão 1.x : Device Revision = 1 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 3.x : Device Revision = 3 (Somente escravo Modbus)
Firmware versão 4.x : Device Revision = 4 (Mestre e escravo Modbus)

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna não recarregável

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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

*Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89

PORTA MODBUS (VER NOTA DF89)	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	RS-232 e RS-485 (uma porta com os dois meios físicos)
Conector RS-232**	RJ12 com blindagem
Conector RS-485	Borneira de 3 pinos
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Taxa de Comunicação (Máxima)*	115200 bps
Padrão	RS-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente Máxima ***	0,5A @ 3,3V

* Taxa para informação de controle. Tráfego de dados pela Ethernet.
** Aterrado ao trilho do rack que está instalado o DF89
*** 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 máximo da fiação ligada 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
Barramento	8 bits
Tempo de acesso para escrita e leitura	450 ns
Sinal de Falha	Sim
Hot Swap	Sim
Redundância no acesso ao barramento	Sim, somente usando o *rack* DF78 ou DF92

Características do Módulo

CONTROLADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de Operação	3,3 V para E/S

MÓDULO	
Tensão de Operação	5V (± 5% de tolerância)
Corrente Típica	550 mA
Consumo Real	2,75 W
Temperatura de Operação – Meio Ambiente	0 – 60 ºC (IEC 1131)
Temperatura de Armazenamento	-20 - 80 ºC (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)

Certificação Elétrica

O DF89 segue as especificações dos testes de imunidade aplicados aos equipamentos em instalações industriais, de acordo com o padrão IEC61326:2002.

ENCLOSE	
Electrostatic discharge (IEC61000-4-2)	4 kV/8 kV *contact/air*
EM *field* (IEC61000-4-3)	10 V/m
Rated power frequency magnet field (IEC61000-4-8)	30 A/m

AC POWER	
Voltage dip/short interruptions (IEC61000-4-11)	0,5 *cycle, each polarity*/100%
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

DC POWER	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL	
Burst (IEC61000-4-4)	1 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

I/O SIGNAL/CONTROL CONNECTED DIRECTLY TO POWER SUPPLY NETWORK	
Burst (IEC61000-4-4)	2 kV
Surge (IEC61000-4-5)	1 kV/2 kV
Conducted RF (IEC61000-4-6)	3 V

Limites de Emissão

ENCLOSE	
30 a 230 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10m *distance*
239 a 1000 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	40 dB (uV/m) *quasi peak, measured at* 10m *distance*

AC MAINS	
0,15 a 0,5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	79 dB (uV) *quasi peak* 66 dB (uV) *average*
0,5 a 5 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*
5 a 30 MHz (CISPR 16-1, CISPR 16-2)	73 dB (uV) *quasi peak* 60 dB (uV) *average*

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 controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232 TX	Verde	Indica atividade na porta RS232.	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1).	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida.
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1.	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP.
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2).	Verde aceso quando a conexão Ethernet foi estabelecida.
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2.	Piscando verde quando há atividade Ethernet/IP.
STANDBY	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.

Especificações para o DF95

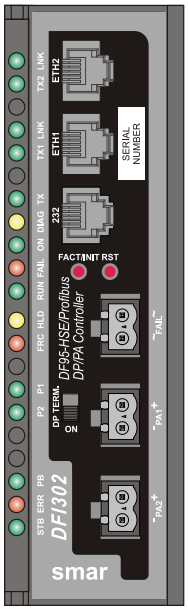
Código do Pedido

DF95 – Controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 2 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.

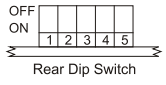
Descrição

O módulo DF95, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. É a solução que elimina a necessidade do coupler ou gateway DP/PA.

Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF95 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF95 – Módulo Controlador



	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

DF95

Características e limites do módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Duas portas Profibus PA suportando até 32 equipamentos por canal;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus DP e PA;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;

- Máximo de 250 blocos funcionais no DF95;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF95 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF95.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;

Controle Discreto

O módulo DF95 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF95 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.

** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.

*** 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.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	124
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 1
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 2
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 3

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	M12

CANAIS PROFIBUS PA	
Número de Canais	2
Taxa de Comunicação	31,25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3,3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF95
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

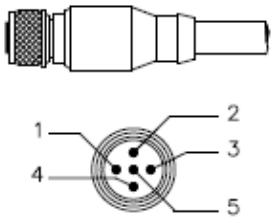
CONTROLADOR – PLACA PRINCIPAL	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para E/S e 2,5 V para *core* (552 mW)

CONTROLADOR – PLACA SECUNDÁRIA	
FPGA	Altera CycloneIII
Memória Armazenamento	4KB
Processador	NiosII
Memória de Execução	1MB
Clock	85 MHz
Tensão de Operação	3.3 V para E/S, 2.5V para PLL, 1.2V para o núcleo e 5V para canais de comunicação.

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	750 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Conector M12

Veja na tabela seguinte a descrição dos pinos do conector M12 para conexão do canal Profibus DP ao controlador DF95.

Conector M12 Macho	Pino	Sinal
	1	*
	2	A (verde)
	3	*
	4	B (vermelho)
	5	*
	Prensa-cabo rosqueável do conector	SHD

*Não usado

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
PA-1 PA-2	Verde	Indica atividade no canal Profibus PA.	ON: indica que há algum equipamento no canal Profibus PA e a comunicação foi estabelecida. OFF: indica que não há comunicação no canal Profibus PA.	Deve estar sempre em OFF, pois na secundária o canal PA fica desligado.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus PA é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

Especificações para o DF97

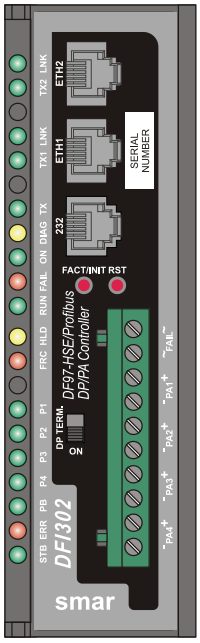
Código do Pedido

DF97 – Controlador HSE/Profibus com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta serial, 4 portas Profibus PA e 1 canal Profibus DP.

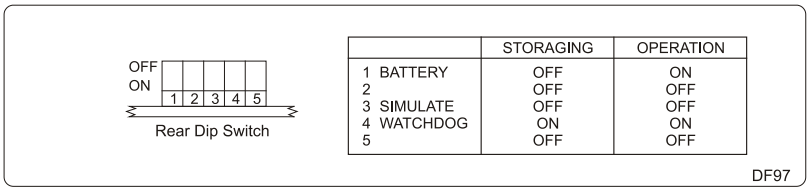
Descrição

O módulo DF97, da família DFI302, é umas das soluções Profibus da Smar dentro do **SYSTEM302** que tem como principal característica ser um *gateway* Profibus DP – HSE para fornecer maior poder de conectividade e flexibilidade de aplicação ao sistema. Permite uma ampla comunicação entre os dispositivos de campo do tipo Profibus DP e PA. É a solução que elimina a necessidade do coupler ou gateway DP/PA.

Através da rede HSE e de outros módulos da linha DFI302, se torna possível também a comunicação entre dispositivos de campo de outros protocolos de comunicação industrial, fornecendo assim maior flexibilidade no projeto de estratégias de controle. Através de cartões de E/S e de dispositivos do tipo Profibus DP discretos, também é possível executar controle discreto via lógica de diagrama de relés (*Ladder Diagram*), permitindo um sistema único e integrado. Além disso, o módulo DF97 também pode agir como *gateway* Modbus (slave), permitindo a interligação de módulos que não sejam do tipo fieldbus ou HSE.



DF97 – Módulo Controlador



	STORAGING	OPERATION
1 BATTERY	OFF	ON
2	OFF	OFF
3 SIMULATE	OFF	OFF
4 WATCHDOG	ON	ON
5	OFF	OFF

Características e Limites do Módulo

- Um canal Profibus DP suportando até 12 Mbps;
- Suporta até 124 dispositivos de campo Profibus DP e PA;
- Suporta até 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída durante o processo de troca de dados;
- Limite de 64 *links* externos pela rede HSE;

- Máximo de 250 blocos funcionais no DF97;
- Um (1) bloco funcional flexível (contabilizado dentro dos 250 blocos possíveis), com 242 parâmetros "linkáveis" para interface entre o controle discreto e o contínuo.
- Suporta até 16 módulos HART (DF116/DF117).

NOTA
O limite de módulos HART por controlador é 16, porém é preciso lembrar que quando estiver mapeando os pontos através de estratégia de blocos funcionais fieldbus, será utilizado um bloco transducer para cada equipamento HART. Neste caso, pode ser que o sistema fique limitado a menos de 16 módulos HART dependendo do número máximo de blocos funcionais fieldbus suportado pelo controlador.

Controle Contínuo com Profibus

O DF97 é um controlador Profibus HSE completo, com capacidade de execução de blocos funcionais. Através de ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar completamente o DF97.

Comunicação HSE:

- Máximo de 512 *link objects*;
- Supervisão de até 2000 pontos por segundo;

Controle Discreto

O módulo DF97 tem capacidade também de acessar cartões de E/S através do IMB (*Inter-Module Bus*), presente no *rack* onde o DF97 está montado. Através do IMB, até 16 *racks* DF1A ou DF93 podem ser interconectados, cada um contendo até 4 cartões.

CARACTERÍSTICAS DO CONTROLE DISCRETO	
Pontos de E/S*	Máximo 1024 pontos discretos ou 512 analógicos
Blocos Funcionais para Ladder	Máximo 2000 blocos
Arquivo de Configuração	Máximo 120 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. Quantidade máxima pode variar de acordo com o tipo de hardware E/S utilizado.
** Prioridade do bloco flexível 1131 ajustada para Um (Prioridade alta). Cada 1000 operações booleanas utilizam 8,6 Kbytes.
*** 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.

NÚMERO DE PONTOS DE E/S	
Número de equipamentos Profibus por rede	124
Número de pontos virtuais	4096
Número de pontos discretos Profibus	2048
Número de pontos analógicos Profibus	512

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo Device Revision e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção "Adicionando Blocos Funcionais" descreve passos para esta configuração. As versões atuais existentes são:

Firmware versão 2_0_X: Device Revision = 1
Firmware versão 3_0_X: Device Revision = 2
Firmware versão 4_0_X: Device Revision = 3

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes
Flash para EC1 (Profibus)	4 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 17 µA)
Vida útil máxima	49 anos (carga típica de 2,8 µA)
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

Portas e Canais de comunicação

PORTA ETHERNET	
Velocidade	10/100 Mbits/s
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	150 Vrms
Modo de operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem*

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97

CANAL PROFIBUS DP	
Velocidade	De 9,6 Kbit/s até 12 Mbits/s
Norma	EN 50170 e EN 50254
Camada física	EIA RS-485
Modem Profibus	EC1 (Hilscher)
Conector	M12

CANAIS PROFIBUS PA	
Número de Canais	4
Taxa de Comunicação	31,25 kbps
Padrão	EN 61158 EN 50170
Nível Físico	ISA-S50.02-1992
Tipo MAU	Passivo (barramento não energizado)
Isolação	500 Vac

PORTA MODBUS	
Velocidade máxima*	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector**	RJ12 com blindagem
Corrente máxima***	0,5A @ 3.3V

* Há aumento na taxa de erros à medida que aumentamos a taxa de comunicação acima de 19200 bps. Em muitas situações estes erros podem ser aceitáveis e não percebidos pela supervisão.
** Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97
*** Protegido internamente por fusível de estado sólido

PORTA DE REDUNDÂNCIA	
Velocidade máxima	115200 bps
Norma	EIA-232
Conector*	RJ12 com blindagem
Corrente máxima**	0,5A @ 3,3V

* Aterrado ao trilho do *rack* que está instalado o DF97
** Protegido internamente por fusível de estado sólido

RELÉ DE FALHA	
Tipo de saída	Relé de estado sólido, normalmente fechado (NF), isolado
Tensão máxima	30 Vdc
Corrente máxima	200 mA
Proteção de sobrecarga	Não possui. Deve ser provida externamente
Operação normal	Contatos abertos
Condição de falha	Contatos fechados
Comprimento máximo da fiação ligada ao relé	30 m

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
Barramento	8 bits
Sinal de falha	Sim
Troca a quente	Sim

Características do Módulo

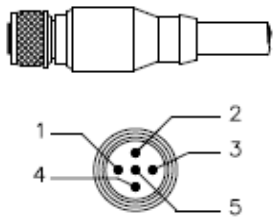
CONTROLADOR PRINCIPAL	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache da CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (200 ms de ciclo)
Tensão de alimentação	3,3 V para E/S e 2,5 V para *core* (552 mW)

CONTROLADOR SECUNDÁRIO	
FPGA	Altera CycloneIII
Memória Armazenamento	4KB
Processador	NiosII
Memória de Execução	1MB
Clock	85 MHz
Tensão de Operação	3,3 V para E/S; 2,5V para PLL; 1,2V para o núcleo e 5V para canais de comunicação.

CARTÃO	
Tensão de alimentação	5 V (± 5% de tolerância)
Corrente típica	750 mA
Consumo real	2,75 W
Temperatura do ar ambiente para operação	0 a 60 ºC segundo norma IEC 1131
Temperatura de armazenamento	-20 a 80 ºC segundo norma IEC 1131
Umidade relativa do ar de operação	5% a 95% sem condensação
Modo de resfriamento	Convecção de ar
Peso	0,318 kg
Dimensões (A × L × P, mm)	149 x 40 x 138 (sem embalagem)

Conector M12

Veja na tabela seguinte a descrição dos pinos do conector M12 para conexão do canal Profibus DP ao controlador DF97.

Conector M12 Macho	Pino	Sinal
	1	*
	2	A (verde)
	3	*
	4	B (vermelho)
	5	*
	Prensa-cabo rosqueável do conector	SHD

*Não usado

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
ETH LNK 2 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX2 (TX2)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH LNK 1 (LNK)	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
ETH TX1 (TX1)	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
232 TX (TX)	Verde	Indica atividade na porta RS-232	Verde piscando quando há uso da porta RS-232 (transmitindo dados).	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
Diagnóstico (DIAG)	Amarelo	Indica o modo de operação na RS-232	Apagado quando a porta RS-232 está conectado no processador NetArm. Amarelo quando a porta RS-232 está conectado no EC1 para realizar operações relacionadas a Profibus	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON. ON – Pronta para conexão com o EC1 OFF – Não suportado
+5V DC (ON)	Verde	Indica quando o módulo está ligado	Verde quando há alimentação no módulo	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
FAIL (FAIL)	Vermelho	Indicação de falha no hardware	Vermelho aceso quando em falha	Mesma função e comportamento quando primária	Mesma função e comportamento quando primária
RUN (RUN)	Verde	Indica quando o controlador está operando no modo normal	Verde aceso quando em operação	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Pois é o valor inverso do LED HDL que indica funcionamento em modo Monitor (modo de manutenção do equipamento).
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em ON.
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)	Mesma função e comportamento quando primária	Indicação de falha de Hardware ou alimentação ON – Falha da fonte de alimentação ou hardware. OFF – Alimentação OK. PISCANDO – Seleção de modo.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO QUANDO PRIMÁRIA	FUNÇÃO QUANDO SECUNDÁRIA	FUNÇÃO QUANDO EM HOLD
Rede Profibus (PB)	Verde	Indica atividade no canal Profibus	ON – Comunicação Profibus DP habilitada. OFF – Comunicação Profibus DP desabilitada, falha de comunicação (transmissão), curto no canal Profibus DP. PISCANDO – Funcionamento em modo multimestre.	Mesma função e comportamento quando primária	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
Erro no Profibus (ERR)	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede Profibus	ON – Pelo menos um equipamento escravo presente na configuração não está comunicando adequadamente. OFF – Todos equipamentos escravos presentes na configuração estão se comunicando adequadamente. PISCANDO – Falhas momentâneas em escravos ou primária recuperando canal Profibus DP. No caso de funcionamento em redundância sem nenhum equipamento Profibus DP na rede ou cabos Profibus DP desconectados o comportamento será PISCANDO.	ON – Falha no cabo Profibus DP ou falha no sincronismo da configuração Profibus. OFF – Sincronismo OK e mestre redundante em Standby. PISCANDO – Primária recuperando canal Profibus DP. Este LED deve estar sempre em OFF na secundária. Caso esteja em ON pode ter ocorrido falha de Switchover. Usuário deve aguardar recuperação.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus DP é desabilitada em HOLD.
PA-1 PA-2 PA-3 PA-4	Verde	Indica atividade no canal Profibus PA.	ON: indica que há algum equipamento no canal Profibus PA e a comunicação foi estabelecida. OFF: indica que não há comunicação no canal Profibus PA.	Deve estar sempre em OFF, pois na secundária o canal PA fica desligado.	Deve estar sempre em OFF. Comunicação Profibus PA é desabilitada em HOLD.
STANDBY (STB)	Verde	Com o LED HOLD aceso este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso. Com o LED HOLD apagado, indica o papel do controlador na redundância assim como o estado do sincronismo.	Há diversos padrões de piscamento para indicar diferentes estados de sincronismo. Ver a seção de redundância para detalhes.	Deve estar sempre em ON.	PISCANDO – Firmware sendo atualizado (copiando firmware para *flash* interna)

Especificações para o DF100

Código do Pedido

DF100 – Controlador HSE/WirelessHART™ com 2 portas Ethernet 100 Mbps, 1 porta RS-485 e 1 canal WirelessHART

Descrição

O controlador DF100 é um elemento chave na arquitetura distribuída dos sistemas de controle de campo. Alia poderosas características de comunicação com acesso aos equipamentos de campo via protocolo WirelessHART™.

Esse controlador possui aspectos totalmente inovadores com relação à linha modular do DFI302. O DF100 pode ser utilizado em ambientes externos, abertos, pois possui grau de proteção IP66. Além disso, possibilita trabalhar com a nova especificação HSE WIO da Fieldbus Foundation e com comunicação Modbus via porta RS-485.

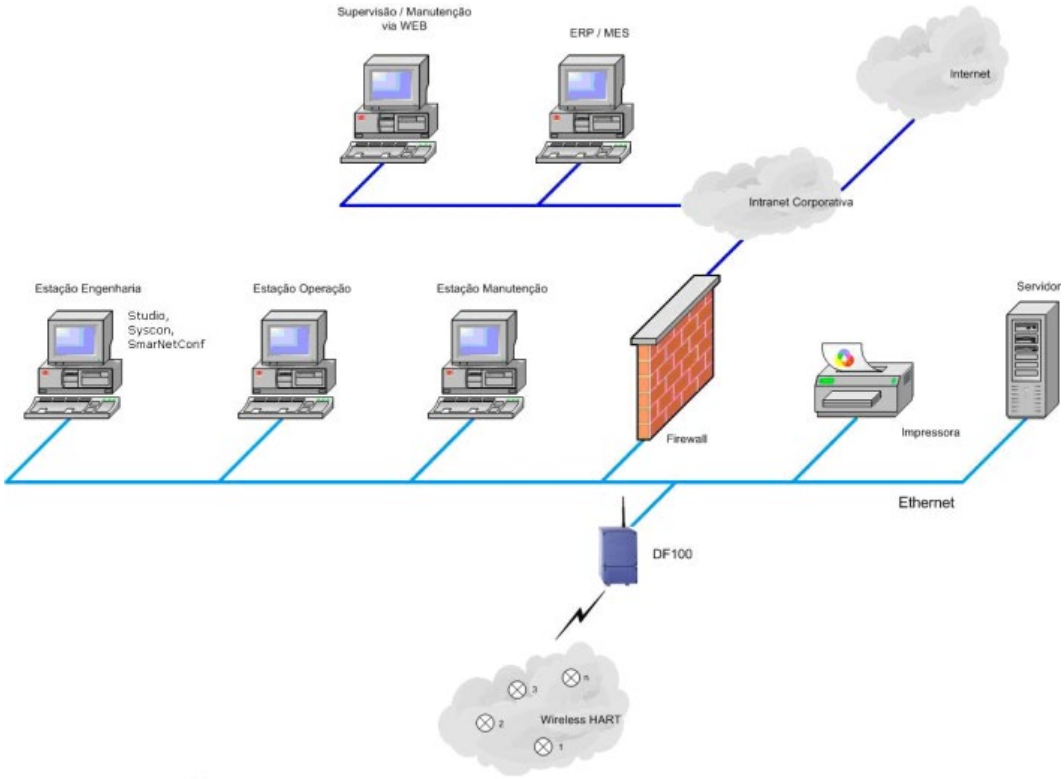


DF100 –Controlador HSE/WirelessHART

A implantação da tecnologia sem fio na indústria é uma decisão estratégica com significativa redução de custos com relação a cabeamento, bandejas e horas técnicas/engenharia aplicadas na manutenção da rede.

A infraestrutura padronizada da rede sem fio atende nesta fase do projeto ao padrão emergente WirelessHART™ e elimina custos e riscos associados à aquisição de redes sem fio proprietárias e instrumentação de um único fornecedor.

A topologia básica do projeto está representada na figura seguinte. Ela consiste em dois segmentos de rede de controle interligados em redes corporativas. Na rede de controle é adicionado um controlador DF100. Por fim, estações de supervisão e controle completam a interligação do sistema.



Arquitetura sem fio para a rede de controle

Aplicativos como **Syscon** e **Studio302** estão relacionados à arquitetura para a integração do controlador e da rede sem fio com outros protocolos de automação industrial.

Características Gerais e Limites

- 1 canal WirelessHART™ (Especificação HART 7 da *HART Communication Foundation*);
- 2 portas Ethernet 10/100 Mbps;
- 1 porta RS-485 (para comunicação Modbus);
- Integra até 100 instrumentos WirelessHART[1];
- *Gateway* Modbus;
- *Webserver* integrado;
- Relógio de Tempo Real (RTC) e *watchdog*;
- Suporte à arquitetura HSE WIO da Fieldbus Foundation;
- Grau de Proteção IP66 (suporta ambientes externos, abertos);
- Temperatura de operação: -40 ºC a 60 ºC;
- Alimentação 20Vdc a 30Vdc, 11W máximo.

Controle Contínuo com FOUNDATION Fieldbus

O DF100 é um equipamento HSE com capacidade para execução de blocos funcionais. Através das ferramentas de configuração disponíveis no **SYSTEM302**, tais como **Studio302** e **Syscon**, é possível configurar totalmente o DF100.

Características da comunicação HSE:
- Máximo de 300 *link objects*;
- Limite de 128 parâmetros “linkados”;
- Instanciação dinâmica de blocos. Máximo de 170 blocos funcionais;

[1] O número máximo de instrumentos *Wireless*HART poderá ser menor dependendo da taxa de atualização (*update rate*) desejada.

Uso dos Blocos Funcionais e Transdutores HSE WIO

O DF100 está em conformidade com as novas especificações da Fieldbus Foundation de remotas de E/S baseadas em *High Speed Ethernet* (HSE) e da integração de instrumentos de campo HART através do **WirelessHART**. Estas especificações permitem que os fornecedores de automação industrial desenvolvam *gateways Wireless and Remote I/O* (WIO) executando em um *backhaul* HSE sem fio. Os novos blocos funcionais e transdutores HSE WIO que atendem as especificações mencionadas anteriormente são listados a seguir.

MNEMÔNICO	DESCRIÇÃO
TBHG	Transducer Block for HART Gateway
TBWH	Transducer Block for WirelessHART
WAI	WIO Analog Input
MAI16	Multiple Analog Input 16

Versões de Firmware e Device Revision

Algumas atualizações de versões de firmware podem alterar a versão do equipamento, expresso através do campo *Device Revision* e isto deve ser considerado durante a configuração do controlador. A seção “Adicionando Blocos Funcionais” descreve passos para esta configuração. A versão atual existente é:
Firmware versão 2.x : Device Revision = 2

Especificações Técnicas

Memória

TIPO	TAMANHO
Memória Volátil	8 Mbytes
Memória Não Volátil*	4 Mbytes
EEPROM	1 kbytes
Flash para programa	4 Mbytes
Flash para monitor	2 Mbytes

* É mantida pela bateria interna primária (não recarregável)

Bateria

Tipo de bateria	Bateria Panasonic BR-2/3AE2SP de Lithium
Capacidade	1200 mAh
Dispositivos mantidos pela bateria	RTC e NVRAM
Vida útil	Mais de 10 anos *
Tensão	3V (submeter para revisão quando abaixo de 2,5V)

* A chave da bateria (DIP Switch W1, posição 1 na placa da CPU) deve ser desligada (posição OFF) quando o módulo for desenergizado e for ficar fora de operação por longos períodos de tempo, não sendo necessário manter os dados de configuração (os dados da memória volátil e RTC são perdidos, mas podem ser recarregados posteriormente).
Se for necessário desenergizar o módulo por curtos períodos de tempo, sem perder a configuração, a chave (W1, posição 1) da bateria não deve ser desligada. Nesse caso, bateria pode manter os dados por mais de 10 anos a 25°C, ou no mínimo 2,6 anos nos piores casos de temperatura.

Portas e Canais de Comunicação

PORTA ETHERNET	
Taxa de Comunicação	10/100 Mbps
Norma	IEEE 802.3u
Isolação	1500 Vrms
Modo de Operação	*Full-duplex*
Conector	RJ45 com blindagem

PORTA MODBUS	
Taxa de Comunicação (Máxima)	19200 bps
Padrão	EIA-485
Conector	Macho, de 3 pinos, tipo engate rápido

PORTA WIRELESSHART	
Frequência de Operação	2.4 – 2.4835 GHz
Padrão	802.15.4 (DSSS)
Número de Canais	16 (IEEE 802.15.4)*

*É possível indisponibilizar um ou mais canais conforme exigido pela agência reguladora do país onde for instalado.

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	30 m

A carga e a fonte de alimentação da carga acionada pelo relé de falha não devem ser de uma rede externa ao painel.

Características do Controlador

PROCESSADOR	
CPU	Família ARM7TDMI
Barramento	32 bits
Arquitetura	RISC
Performance	40 MIPS
Cache CPU	8 kbytes
Clock	40 MHz
DMA	10 canais
Ethernet	MAC 10/100 integrado
Watchdog	Sim (1,6 s de ciclo)
Tensão de Operação	3,3 V para E/S

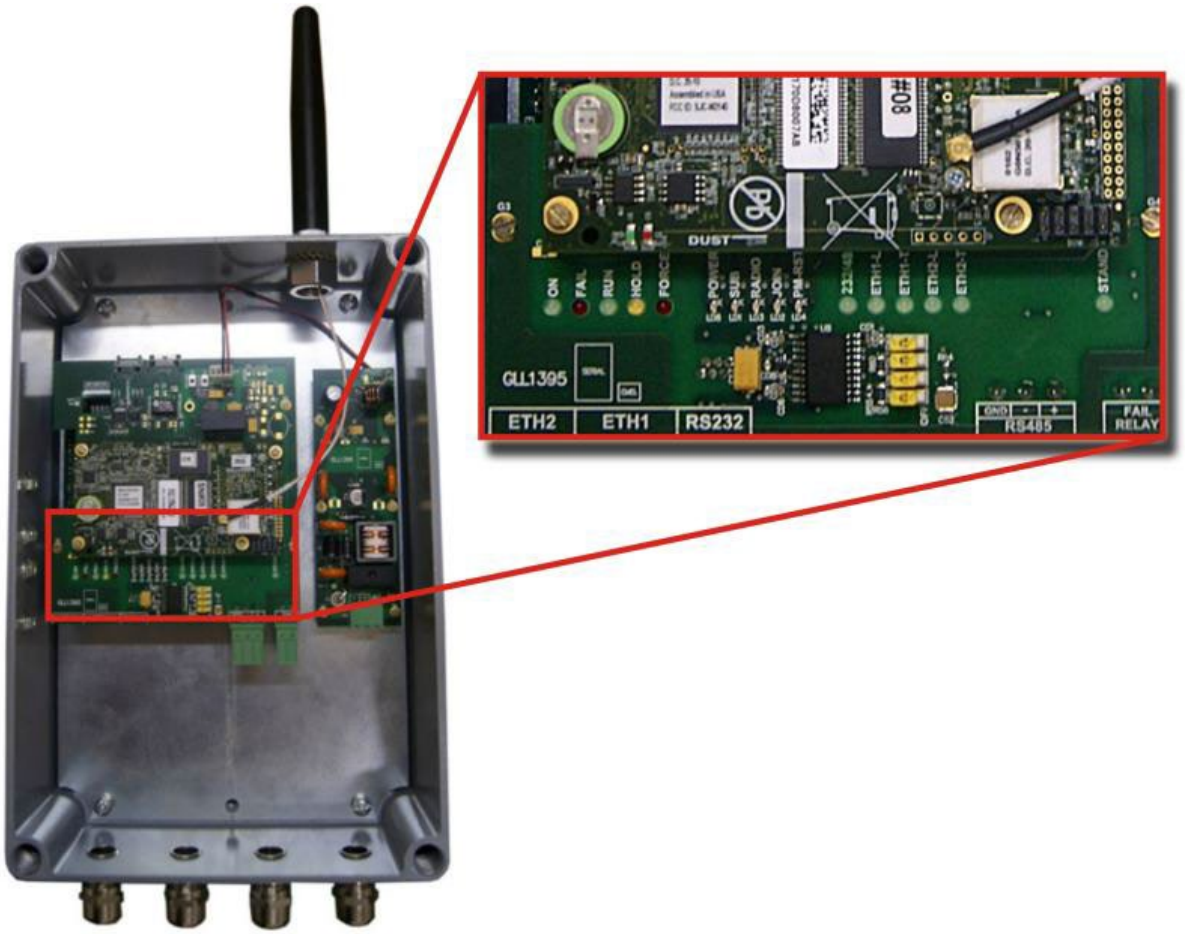
CONTROLADOR DF100	
Tensão Operação	20 Vdc a 30Vdc
Corrente Típica	444 mA (média); 600 mA (pico) @ 18Vdc
Consumo Real	8 W (média), 11 W (pico)
Temperatura do Ambiente (Operação)	-40 a 60 ºC
Temperatura de Armazenamento	-40 a 60 ºC
Umidade Relativa do Ar (Operação)	10% - 90% (sem-condensação)
Modo de Refrigeração	Convecção de ar
Dimensões (A x L x E)	300 x 200 x 120 mm (sem a embalagem)

LEDs de Indicação

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
+5 Vdc (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 controlador está operando no modo normal.	Verde aceso quando em operação.
HOLD (HLD)	Amarelo	Indica quando o controlador está em modo de espera. No modo de espera (HOLD) o controlador não executa nenhuma aplicação e não interfere no funcionamento da planta (acessos via cartões de E/S ou via barramento digital estão desabilitados).	Aceso quando o controlador está em modo de espera (HOLD).
FORCE (FRC)	Vermelho	1 - Sinaliza diferentes modos de inicialização ou manutenção requisitados pelo operador via *push-buttons* do frontal (FACT INIT, HOLD e IP *Address*). 2 - Indica falha da alimentação quando a tensão de operação começa a cair abaixo do valor esperado de 4,8 V (*low line*). 3 – Indica algum problema de bateria.	1 - Conforme o número de vezes que o *push-button* da direita for pressionado, o LED FRC pisca a uma determinada taxa por um intervalo de tempo para sinalizar o modo escolhido (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*). 2 – Aceso permanente. O módulo irá reiniciar caso a tensão chegue a 4,6 V (LEDs HLD e FAIL acendem juntos temporariamente). 3 – LED FRC piscando e LED HLD aceso durante a partida do módulo – indica bateria desgastada ou o DIP switch traseiro da bateria desligado (ver detalhes na seção *Solucionando Problemas*)
232/485-TX	Verde	Indica atividade na porta RS-485.	Verde piscando quando há uso da porta RS-485 (transmitindo dados).
ETH1 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH1)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH1)
ETH1 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH1	Verde piscando quando há atividade na porta ETH1 (transmitindo dados)
ETH2 LNK	Verde	Indica quando o link Ethernet está ativo (porta ETH2)	Verde aceso quando o link Ethernet foi estabelecido (porta ETH2)
ETH2 TX	Verde	Indica atividade de comunicação na porta ETH2	Verde piscando quando há atividade na porta ETH2 (transmitindo dados)
STANDBY	Verde	Indica se o módulo está operando como Mestre Primário ou se o firmware está sendo atualizado..	Verde aceso quando o controlador está ativo e é o Primário. Com o LED HOLD aceso, este LED piscando indica que a atualização do firmware está em progresso.

Os LEDs de Indicação acima identificados podem ser visualizados através da placa de interface do DF100, após abertura da tampa frontal. Veja figura seguinte:



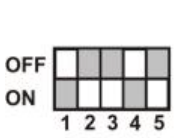
Detalhe dos LEDs na placa de interface do DF100

LEDs relacionados ao Gerente *WirelessHART*

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
Power	Verde	Indica quando o Gerente *WirelessHART* está ligado.	Verde aceso quando há alimentação no Gerente *WirelessHART*.
Subscription (SUB)	Amarelo	Indica que um programa cliente está conectado ao Gerente *WirelessHART* e pronto para receber notificações de dados, alarmes e eventos.	Amarelo aceso quando um cliente recebe uma notificação do Gerente *WirelessHART*.
Radio	Amarelo	Indica atividade no rádio WirelessHART.	Amarelo piscando quando há comunicação.
JOIN	Amarelo	Indica quando o Gerente *WirelessHART* tem um instrumento de campo *WirelessHART* em processo de adição (*joining*) à rede.	Amarelo piscando quando um instrumento está em processo de adição.
PM-RST	Vermelho	Indica que o controlador DF100 reiniciou o Gerente *WirelessHART* e este está fora de operação.	Vermelho aceso enquanto o Gerente *WirelessHART* estiver fora de operação.

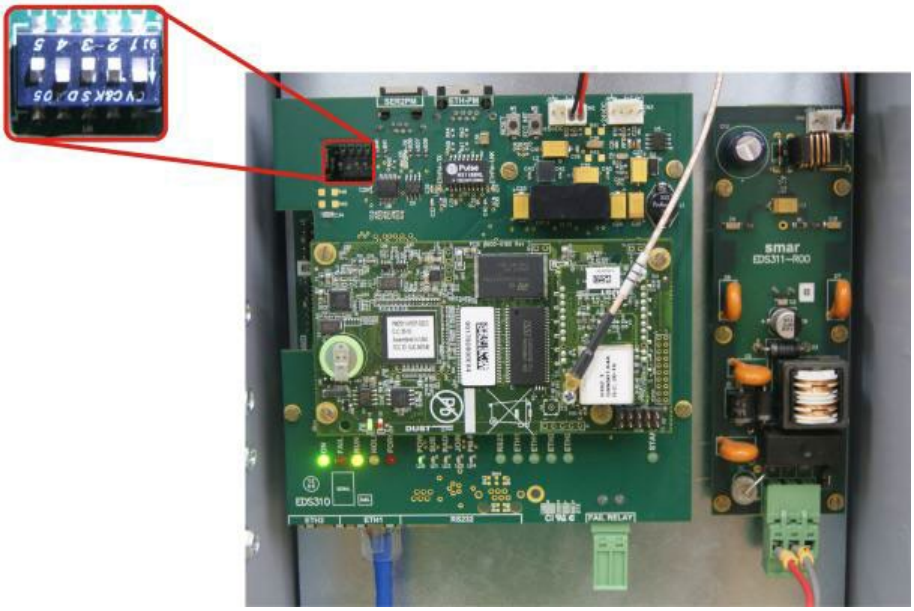
Configurações de Hardware

DIP Switch W1: para operação do DF100, ligue as chaves 1 (Bateria ligada) e 4 (*Watchdog* ligado), posicionando-as em ON conforme figura abaixo.



1) Bateria Ligada
2) Manter nesta posição
3) Simulate
4) Watchdog ligado
5) Manter nesta posição

O **DIP Switch W1** está instalado na placa CPU, sendo acessível via placa de interface do DF100.

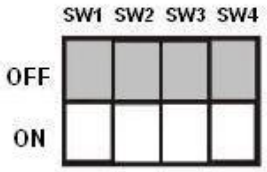


Chaves RS-485: as chaves **SW1**, **SW2**, **SW3** e **SW4** são específicas para operação da comunicação Modbus via porta RS-485. Elas estão instaladas na placa de interface do DF100, próximas ao conector RS-485.

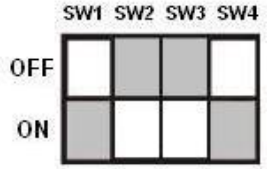
A chave **SW1** pode ser usada para habilitar o resistor de *pull-up*. Quando habilitada (posição ON), esta chave conecta o resistor de *pull-up* à linha **TX+** (pino + do conector RS-485) do barramento RS-485. Por outro lado, a chave **SW4** controla a habilitação do resistor de *pull-down* e quando habilitada (posição ON), conecta o resistor de *pull-down* à linha **RX-** (pino - do conector RS-485) do barramento RS-485. Recomenda-se o uso desses resistores para evitar que sinais ruidosos sejam interpretados como portadores de dados válidos num barramento sem comunicação.

ATENÇÃO
Somente um único conjunto de resistores de *pull-up* e *pull-down* pode estar habilitado num barramento RS-485.

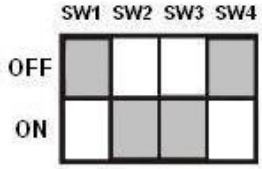
As chaves **SW2** e **SW3** podem ser usadas (simultaneamente) para habilitar o resistor terminador do DF100. Um resistor terminador tem a função de evitar reflexões de sinal no barramento RS-485. O barramento RS-485, geralmente, utiliza um resistor terminador em cada ponta ou extremo do barramento . Recomenda-se habilitar o terminador para altas taxas de comunicação e uso de cabos longos para cobrir longas distâncias entre equipamentos conectados ao barramento RS-485.



Resistores desabilitados



Resistores de pull-up e de pull-down habilitados
Resistor terminador desabilitado



Resistores de pull-up e de pull-down desabilitados
Resistor terminador habilitado

SW1) Resistor de pull-up
SW2) Terminador
SW3) Terminador
SW4) Resistor de pull-down

Consulte a seção Rede Modbus, item Terminadores do Barramento e Comprimento de Stubs no Guia de Instalação Elétrica do **SYSTEM302** para informações adicionais.

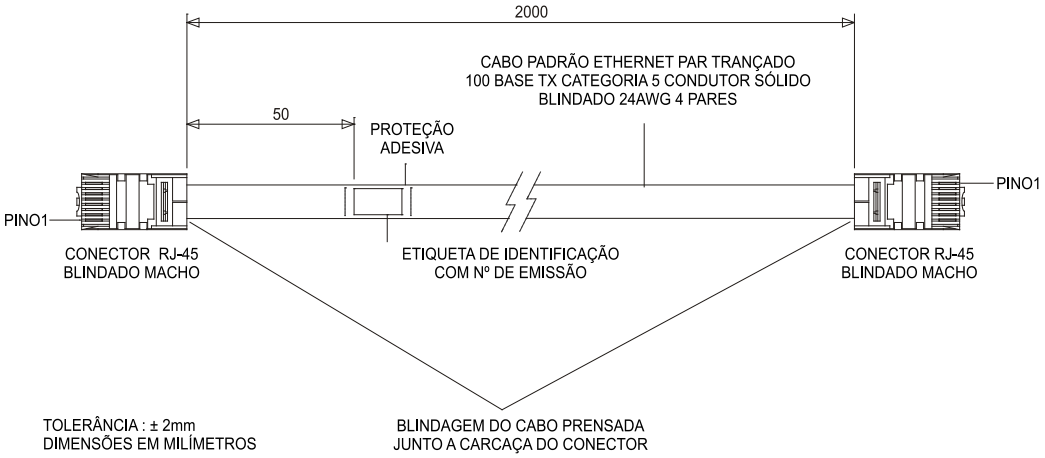
ESPECIFICAÇÕES PARA OS CABOS

Especificação do Cabo Ethernet

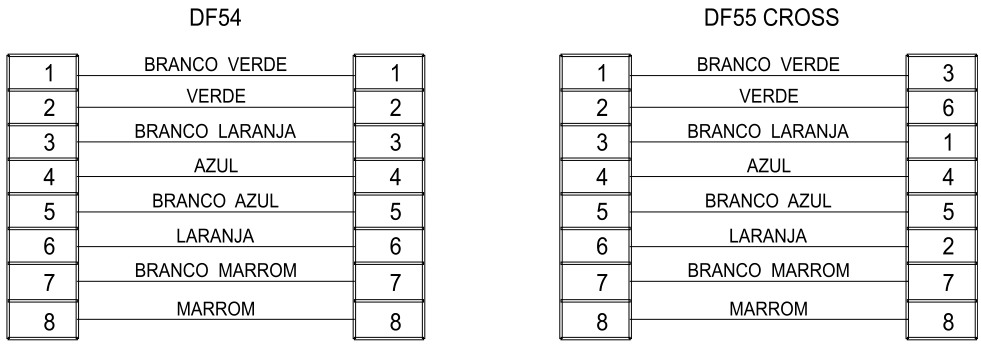
Caso seja necessária a montagem de um novo cabo Ethernet, têm-se aqui as especificações do cabo Par Trançado, conforme o Código do Pedido para DF54 ou DF55.

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 controladores.



ESQUEMAS de LIGAÇÕES



OBS: AS CORES DOS CABOS PODEM VARIAR.
O IMPORTANTE É A OBEDIÊNCIA DOS PARES DAS CORES CONFORME ESQUEMA DE LIGAÇÕES.

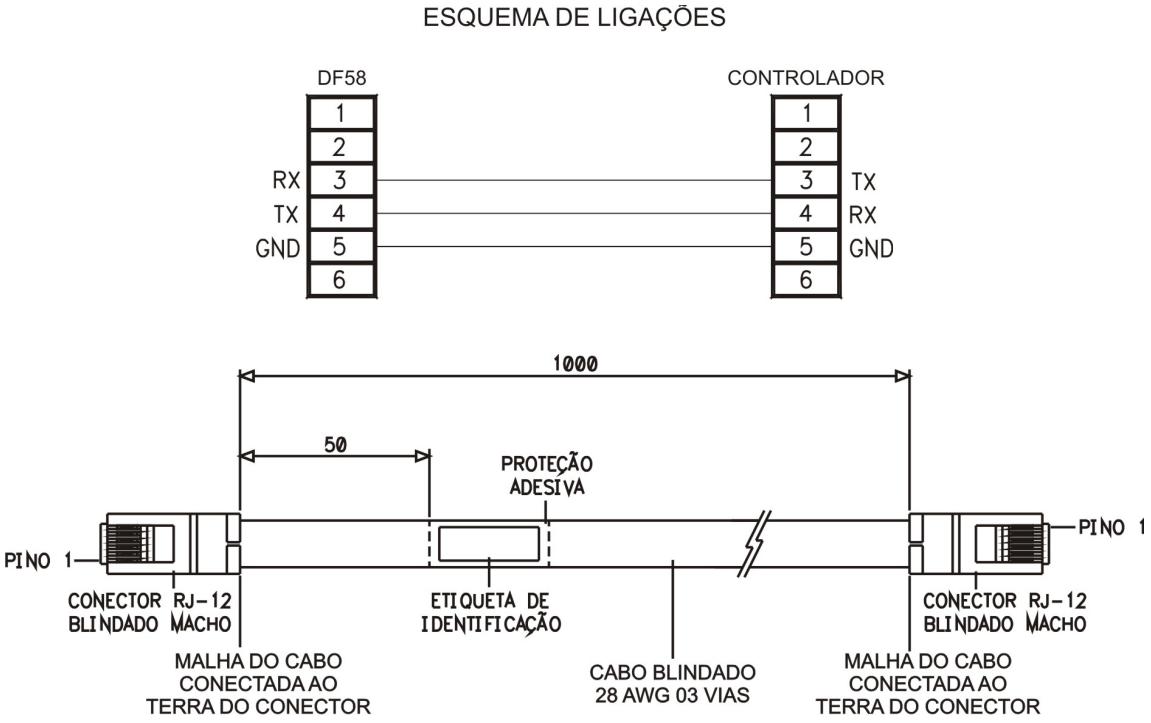
O cabo DF54 tem as seguintes opções de comprimentos:

PRODUTO	CLASSE	OPÇÃO
DF54		**CABO PAR TRANÇADO 100 BASE TX**
1 - COMPRIMENTO DO CABO	1	0,5 m
	2	2 m
	3	3 m
	4	5 m
	5	10 m

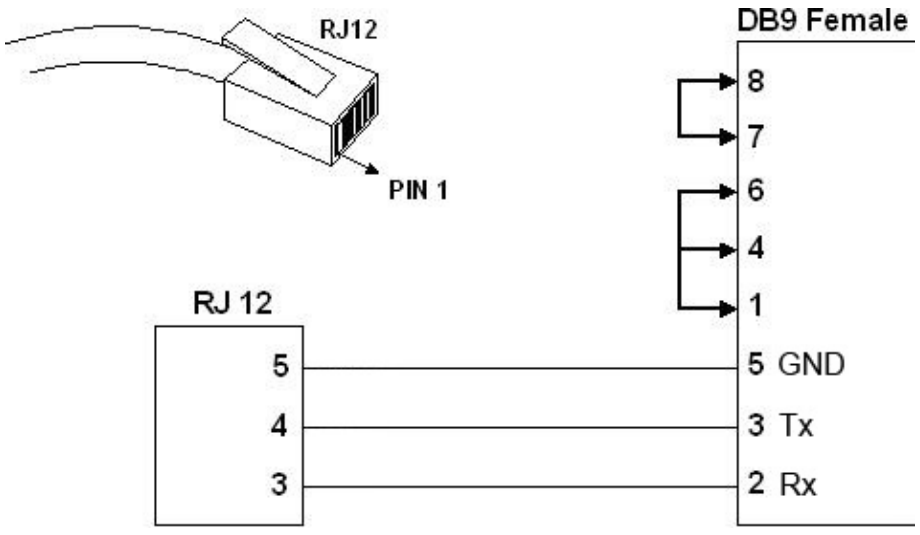
Especificação do Cabo Serial

DF59

Para conectar **os controladores e DF58 (Interface RS232/RS485)** será necessário um cabo **DF59** ou montar um de acordo com o seguinte esquema:



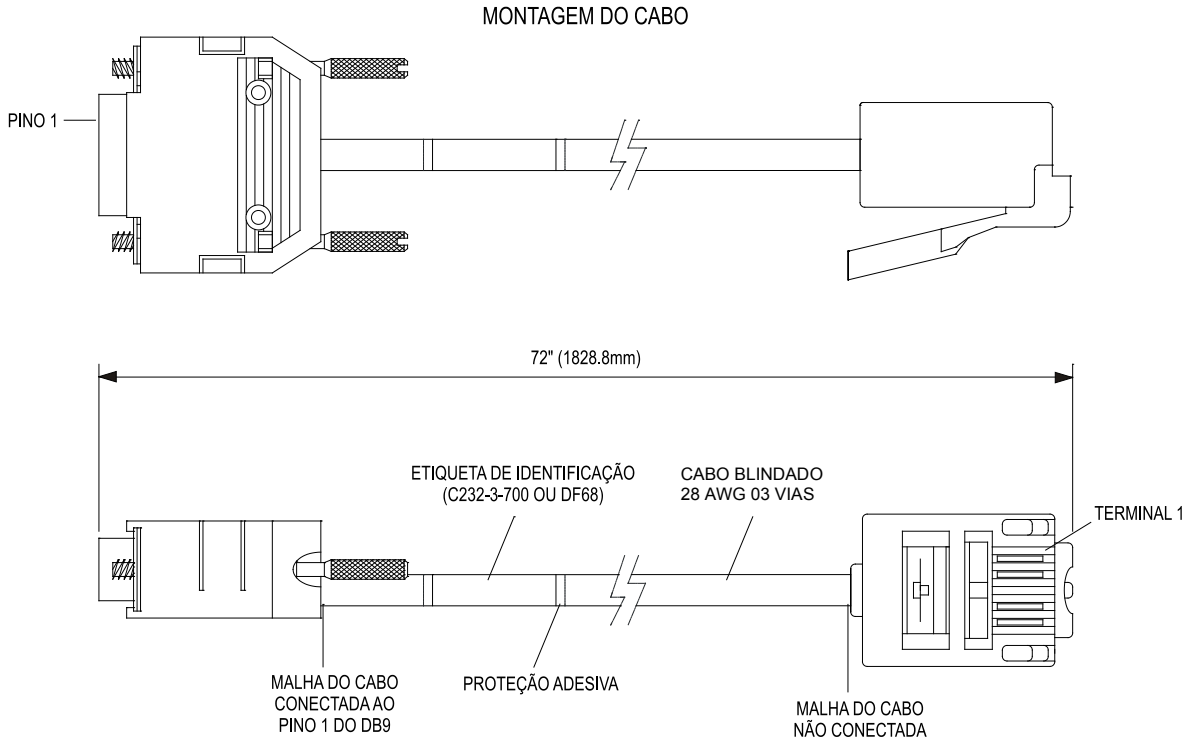
Para montar um cabo serial entre o **controlador e o computador** ou entre o **DF58 (interface) e o computador**, siga as instruções seguintes. A figura mostra uma conexão entre RJ12 (usado no controlador e no DF58) e DB9 fêmea (usado no computador):



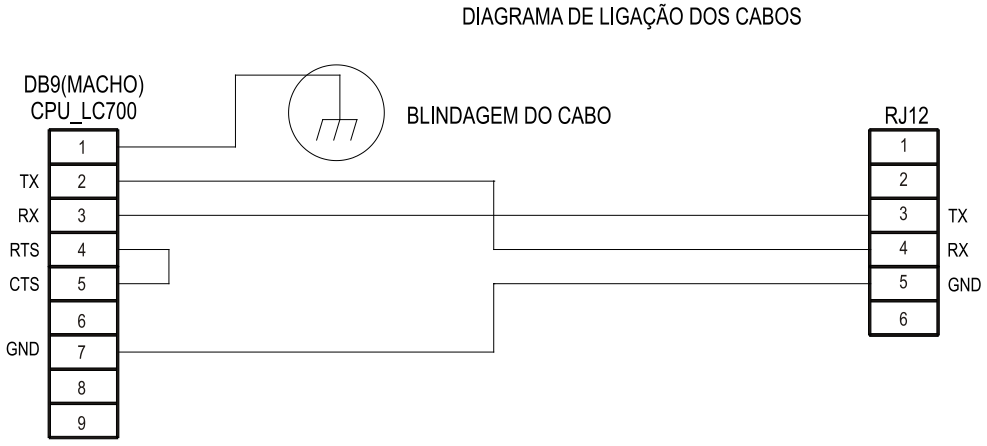
Os *jumpers* no lado DB9 são recomendados, mas não necessários, depende da aplicação que está sendo executada no computador.

DF68

Para conectar o **processador DF51 ao coprocessador DF65** será necessário um cabo **DF68**.

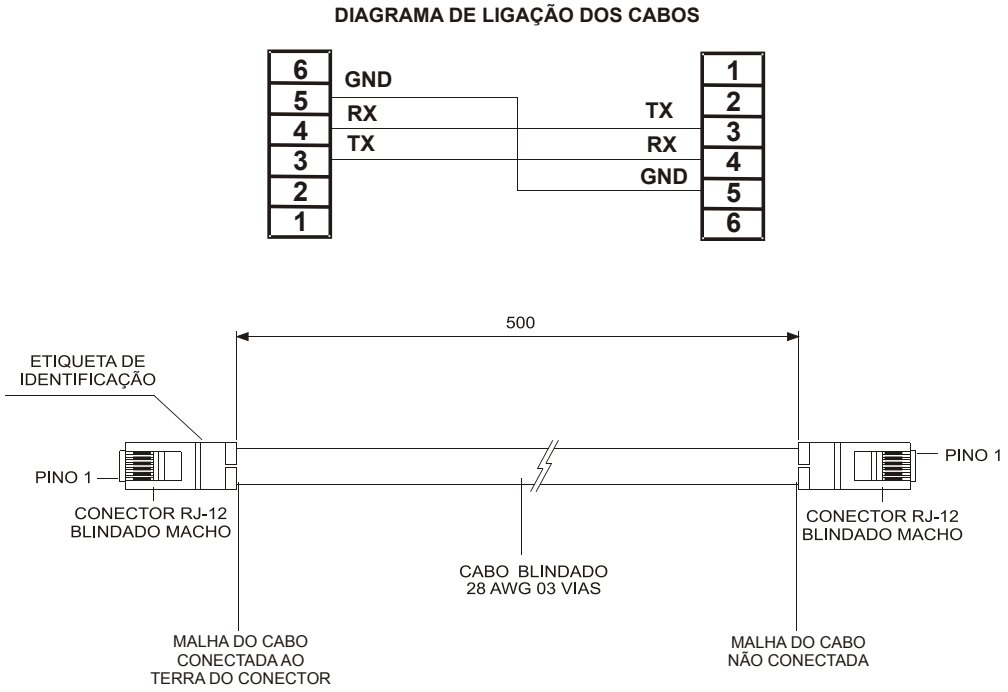






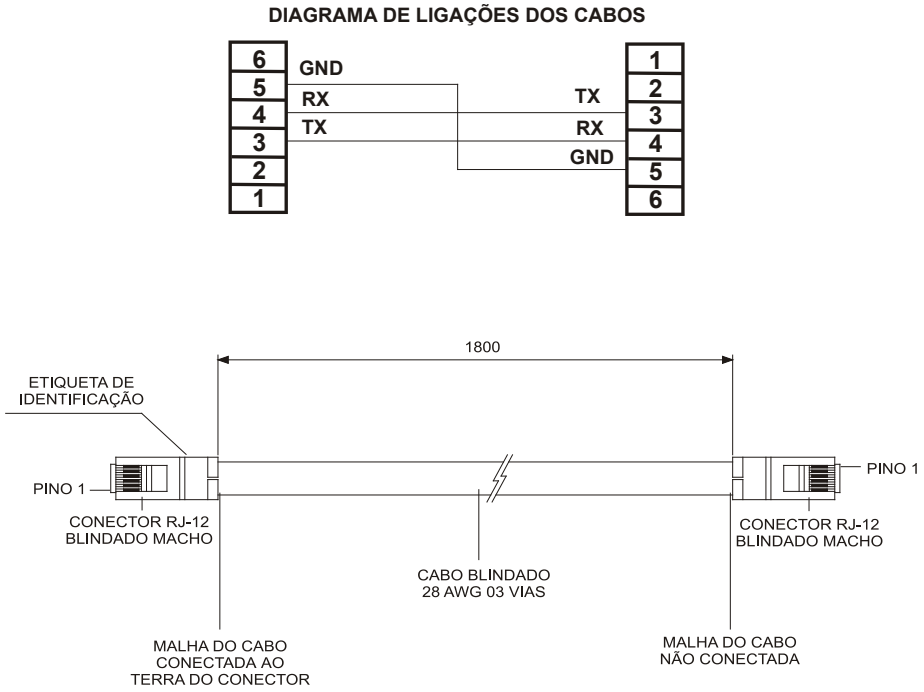
DF82

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
Base do Sistema – DF1A e DF78	
DF3	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 6,5 cm
DF4A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 65 cm
DF5A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 81,5 cm
DF6A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 98 cm
DF7A	*Flat cable* do DFI302 para conectar dois *racks* – comprimento 110 cm
Base do Sistema – DF92 e DF93	
DF90	Cabo de potência IMB
DF101	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado esquerdo – comprimento 70 cm
DF102	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 65 cm
DF103	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 81 cm
DF104	*Flat cable* para conexão de *racks* pelo lado direito – comprimento 98 cm
DF105	*Flat cable* 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 Instalando.

Flat cables de expansão para a base do sistema com DF92 e DF93.

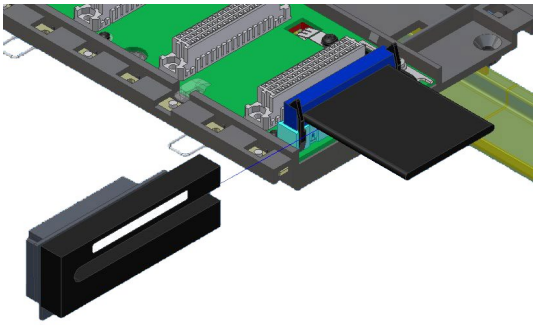
Esses *flat cables* são usados quando o DFI302 está expandido em mais de uma fileira de racks (DF92 ou DF93), ou seja, em diferentes segmentos de trilho DIN, um abaixo do outro. Para aterrar a blindagem desses *flat cables*, utilizar bornes de aterramento próximos à conexão dos *flat cables* com os racks.

- **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 Instalando.

- **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 Instalando.

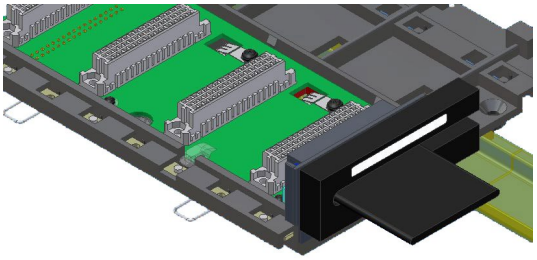
Protetor de *flat cables*

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 DFI302 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 Instalando.



Cabo de potência IMB (DF90)

Seção 13

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 *Backplane* 90-264Vac
DF56	Fonte de alimentação para o *Backplane* 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 *Backplane* 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.

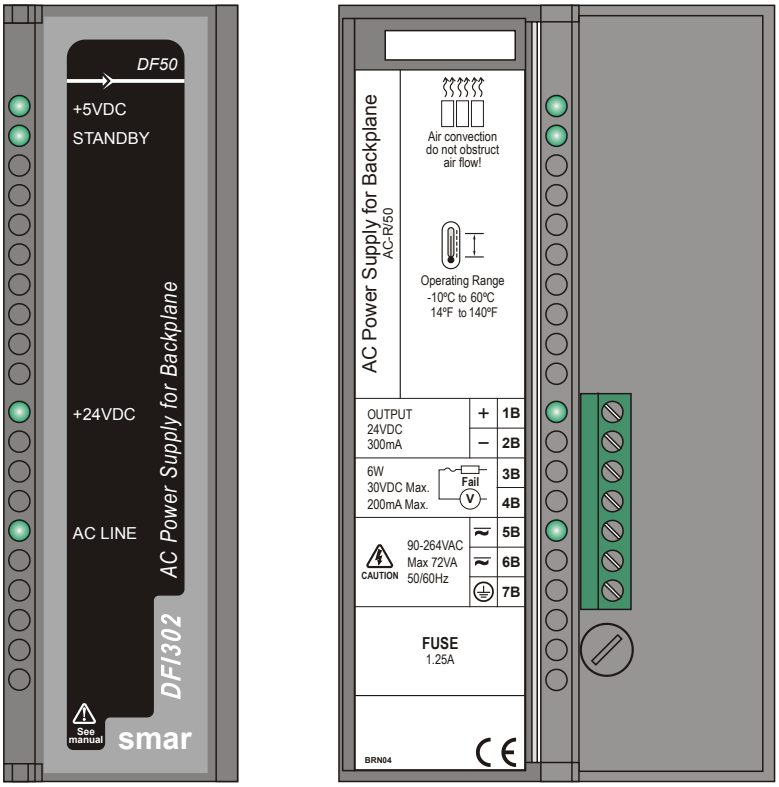


Figura 13. 1 – Módulo Fonte de Alimentação AC: DF50

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" (*Inrush Current*)	< 36 A @ 220 Vac. [ΔT < 740 µs]
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 ºC a 60 ºC (14 ºF a 140 ºF)

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^2)
Dois fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTAS

1) Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema DFI302 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 (*clamping)* em paralelo com cada carga DC indutiva ou conectar um circuito *Snubber* 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*".

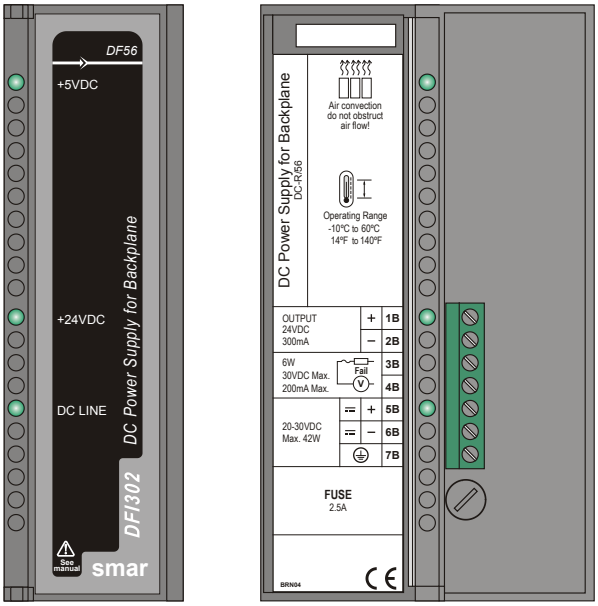


Figura 13. 2 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF56

Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc
Máxima Corrente de "*Rush*" (*Inrush Current*)	< 20,6 A @ 30 Vdc [ΔT < 430 µs]
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 ºC a 60 ºC (14 ºF a 140 ºF)

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^2)
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTAS

1. Se a potência consumida exceder a potência fornecida, o sistema DFI302 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. As revisões de hardware anteriores à GLL1279 Rev2 não operam em redundância.
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.

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.

O DF87 possui diagnósticos avançados, que são indicados por LEDs, e podem ser lidos pelo controlador do DFI302. Possui também um relé que é ativado (fechado) em caso de falhas.

O DF87 possui três faixas de sinalização de diagnóstico. A sinalização de diagnóstico **OK** permite saber que o DF87 opera na faixa correta, assegurando que está longe dos limites de falha. Se o DF87 sair desta faixa, antes de atingir limites que o tirem de operação, diagnósticos de advertência são sinalizados, permitindo a intervenção antes que possíveis falhas possam ocorrer. Se os limites de falha forem atingidos, o 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.

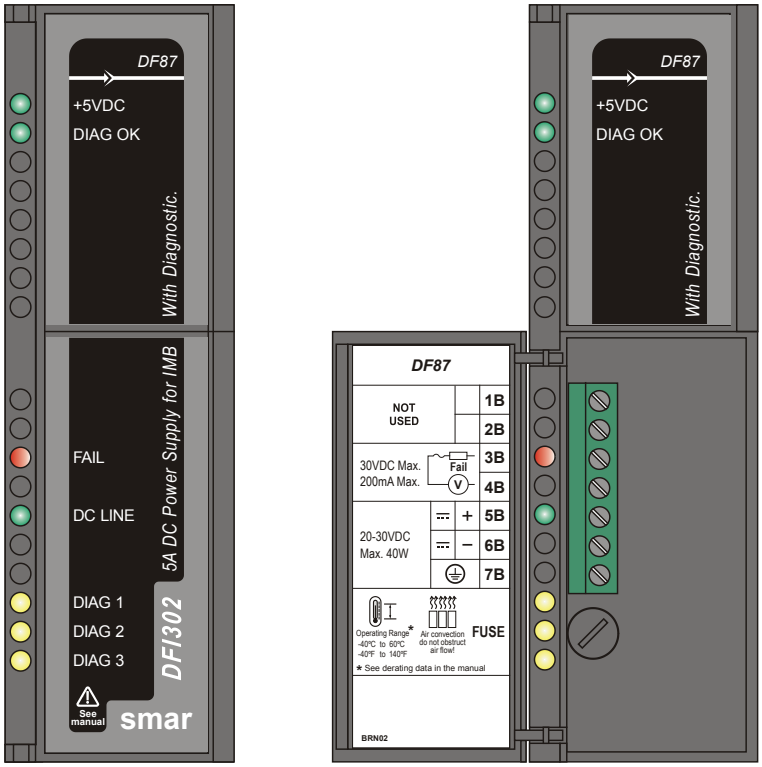


Figura 13. 3 – Módulo Fonte de Alimentação DC: DF87

Especificações Técnicas

ENTRADAS	
DC	20 a 30 Vdc Nominal 24 Vdc.
Consumo Máximo	40 W (@ 5A output)
Indicador	DC LINE (LED verde)
Fusível	8A 250V 5X20mm

SAÍDA	
Saída (uso interno)	5,2 Vdc +/- 2%
Corrente	5A Máximo (Ver curva de *derating* na figura 13.6)
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 ºC a 60 ºC (-40 ºF a 140 ºF) Ver curva de *Derating* na figura 13.6

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^2)
Dois Fios	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTA

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.

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 ao DF87.

LEDs de Diagnóstico.

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

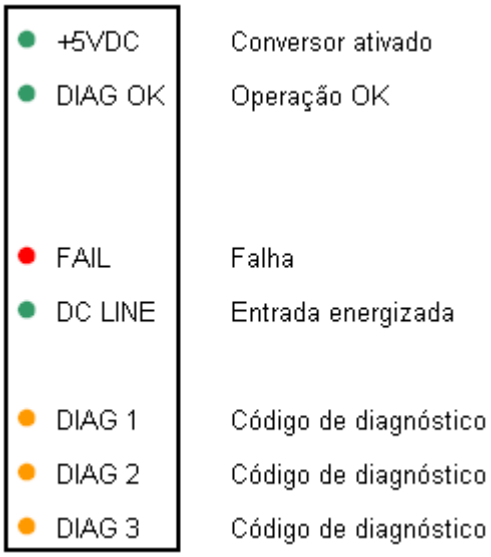


Figura 13. 4 – LEDs do frontal do DF87

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 13. 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.

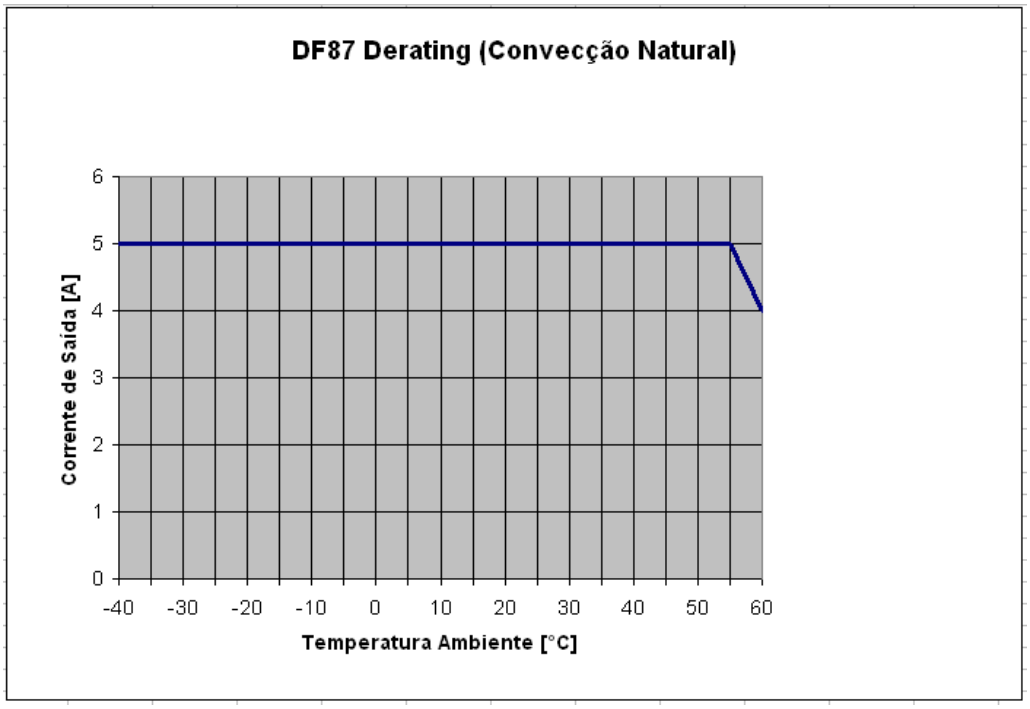


Figura 13. 6 - Curva de Derating da corrente de saída com a temperatura, para ambientes sem ventilação.

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.

DFI302 Balanço de Consumo										
Módulo	Descrição	Qtd.	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
DF51	Controlador	1	0	950	0	950				
DF62	Controlador		0	550	0	0				
DF63	Controlador		0	550	0	0				
DF73	Controlador		0	650	0	0				
DF75	Controlador		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				

DFI302 Balanço de Consumo										
Módulo	Descrição	Qtd.	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
DF40	8 DI 60 VDC, 4 DO (relé)		67	60	0	0				
DF53	4 Impedâncias para Fieldbus	1	1500	0	1500	0				
TOTAL		**4**			**1500**	**1074**				
DF50		1					300	3000	300	3000
DF52		1					1500	0	1500	0
TOTAL		**6**							**1800**	**3000**

Posicionamento das Fontes de Alimentação e dos Racks

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 [1] 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.

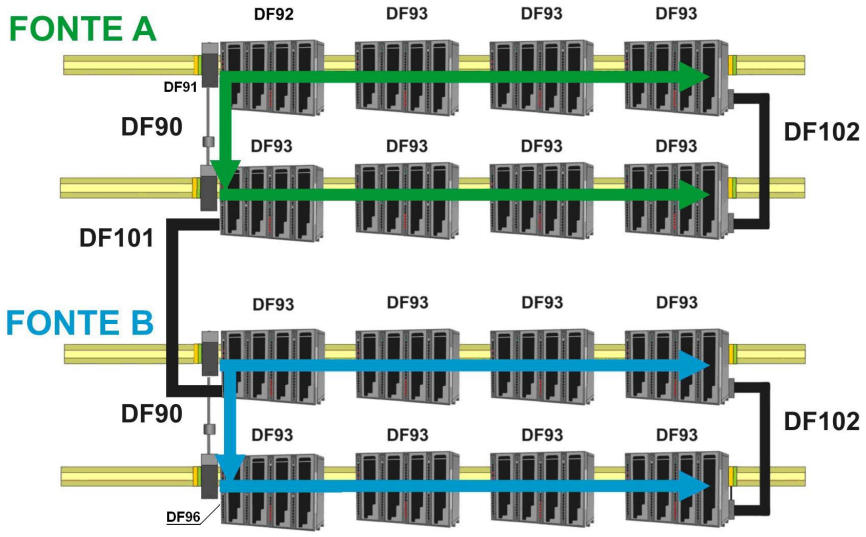


Figura 13. 7 – Sistema alimentado por duas fontes de alimentação

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

[1] Máximo de 8 grupos permitidos quando utilizadas fontes DF50, DF56 ou DF87

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).

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.

Regras Práticas de Projeto

1. O sistema pode possuir no máximo 17 racks (até 16 racks DF93 e até 1 rack DF92).

2. Um grupo de racks que consuma até 5A de uma mesma fonte deve estar disposto fisicamente dentro dos limites especificados pela tabela abaixo, respeitando o limite de 17 racks do item anterior e os limites da fonte utilizada. Com isso é possível alimentar sistemas típicos completos com uma única fonte ou par redundante de fontes.

N° de Fileiras	Limitado em:
1 fileira	Até 12 racks na fileira[2]
2 fileiras	Até 9 racks em cada fileira
3 fileiras	Até 6 racks em cada fileira
4 fileiras	Até 5 racks em cada fileira
5 fileiras	Até 4 racks em cada fileira

Tabela 1 - Limites para sistemas com DF90, DF91, DF92 e DF93, com consumo de até 5A.

3. Posicionar a fonte sempre no canto superior esquerdo do grupo que ela alimenta.

4. Módulos com consumo maior que 320 mA devem ser posicionados na fileira onde estiver a fonte de alimentação, nos 4 racks mais próximos desta.
Os demais módulos podem estar em qualquer posição, mas é uma boa prática posicionar os de maior corrente mais perto da fonte, para otimizar a transmissão de energia.

5. O *rack* onde estiver a fonte deve ter o *jumper* **W1** (do *rack*) cortado.
Sua alimentação não deve ser interligada a racks alimentados por outras fontes (desconecte o DF90 ou a chapa lateral de alimentação, que o conectariam à outra fonte).

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

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

8. 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 **DFI302**, não é permitida!

Utilização de Fontes de Terceiros

A fonte STEP OS 1AC 5DC 6.5.da Phoenix Contact pode ser utilizada para alimentar um sistema DFI302 com DF90, DF91, DF92, DF93, se seguidas as regras adicionais especificadas a seguir:

[2] Se o sistema consumir até 3A, uma fileira única de até 17 racks pode ser alimentada por uma única fonte localizada no primeiro rack.

1. Racks posicionados de acordo com os limites abaixo, para até 5A:

N° máximo de Fileiras	Limitado em:
3 fileiras	Até 4 racks em cada fileira

2. Calibrar a tensão de saída da fonte em 5.19V ± 0.8% [3] (com corrente de 0.5A ± 10%, a temperatura ambiente de 25°C ± 10°C)



ATENÇÃO

Tensões acima de 6V podem danificar o sistema. Verificar a tensão da fonte de terceiros antes de conecta-la ao sistema.

3. A saída da fonte deve ser conectada ao DF91 da primeira fileira, através de um dos tipos de cabo recomendados abaixo, com um ferrite instalado nesse cabo, perto do DF91. Esse ferrite é o mesmo utilizado no cabo DF90, (código 0431164181 do fabricante FAIR-RITE). Os cabos recomendados são:

- O próprio DF90
- ou até 0,43 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 4 mm^2
- ou até 0,64 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 6 mm^2
- ou até 1.07 m de cabo de cobre, paralelo ou trançado, com bitola 10 mm^2

4. Para utilizar redundância de fontes, conectar ambas no mesmo DF90.

Para sistemas que utilizam os racks DF78 e DF1A (sistemas legados)

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.

[3] Exemplo de procedimento de calibração da fonte STEP OS 1AC 5DC 6.5.da Phoenix Contact para uso no DFI302:
Ajustar a saída da fonte entre 5.17V a 5.21V, tentando obter 5.19V (utilizando voltímetro com no máximo 0.4% de incerteza total - ex. multímetros Fluke 83III, 85 III, ou 87 III, com calibração anual), em temperatura ambiente de 25°C ± 10°C.

Diagnóstico de falha no IMB

IMPORTANTE
O recurso de diagnóstico e segurança **IMB Fault State**, descrito nesta seção, está disponível para os seguintes controladores e respectivas versões de firmware: DF62/DF63/DF75: a partir da versão de firmware V4_0_5 DF73/DF95/DF97: a partir da versão de firmware V4_1_0 DF89: a partir da versão de firmware V4_2_0

O recurso **IMB Fault State** permite detectar condições de subtensão no barramento IMB quando o rack DF93, que possui suporte a diagnóstico, é utilizado.

Na condição de **IMB Fault State** o acesso aos cartões de E/S pode ser prejudicado. Desta forma, uma vez detectada esta condição de falha, o controlador tomará as seguintes ações:

- Interrupção total do acesso aos cartões de E/S;
- Sinalização da condição no LED Force (FRC) do frontal, piscando a cada 2s;
- Indicação no bloco funcional Resource:
  - parâmetro **BLOCK_ERR**, com o valor **DeviceFaultState**
  - parâmetro **FAULT_STATE** com o valor **Active**;
- Indicação de *bad* (valor 1) no bloco **Status** da lógica ladder (requer que exista algum cartão de E/S com ID reconhecido e sendo acessado no mesmo rack);
- Indicação no status dos racks via **SNMP OPC Server** (subgrupo pwr).

Condições que podem causar o IMB Fault State

- Subdimensionamento das fontes DF50 distribuídas ao longo dos racks IMB;
- Desligamento de alguma das fontes previstas ao longo dos racks IMB;
- Desligamento de alguma das conexões entre os racks;
- Falhas de elementos de hardware que possam causar fuga de corrente.

O recurso de detecção de falhas no IMB (**IMB Fault State**) precisa ser habilitado no bloco funcional **Resource**, configurando no parâmetro **FEATURE_SEL** o bit **Fault State**. Esta configuração pode ser feita via **Online Characterization** e não necessita de um novo download da configuração.

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.

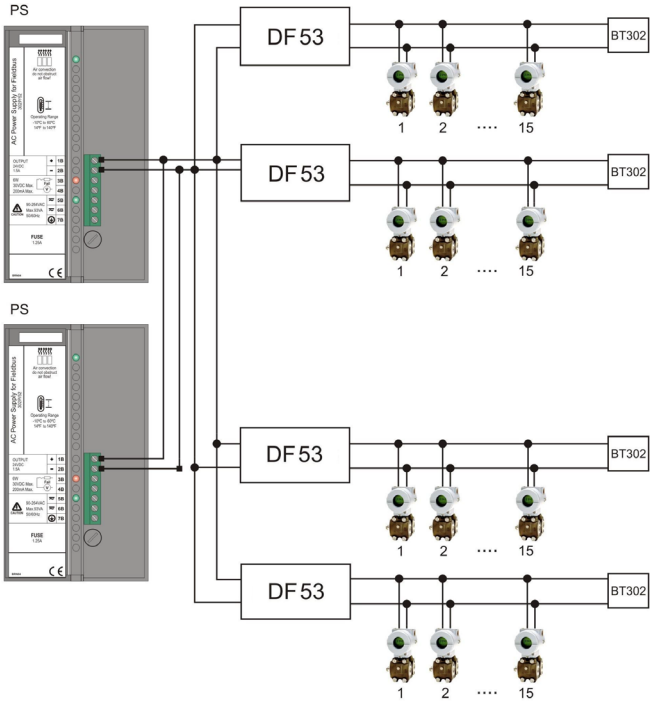


Figura 13. 8 – Sistema utilizando fontes de alimentação DF52

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

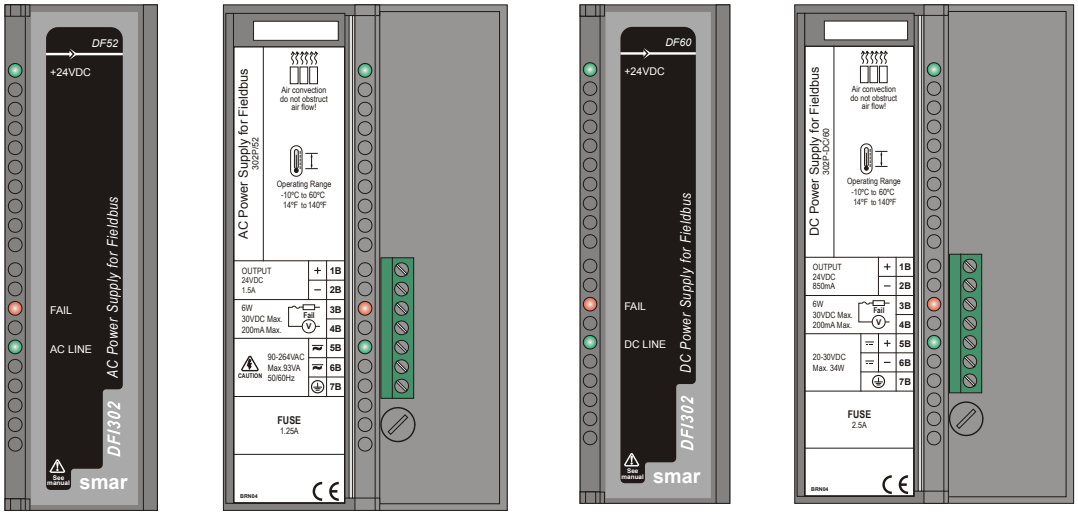


Figura 13. 9 – Fonte de Alimentação para o Fieldbus: DF52/DF60

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 [ΔT < 640 µs]
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 [ΔT < 400 µs]
Consumo Máximo	34 W
Indicador	DC LINE (LED verde)

SAÍDAS		
Saída	+24 Vdc ± 1%	
Corrente	**DF52**	**DF60**
	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.	**DF52**	**DF60**
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 ºF a 140 ºF)
Armazenamento	-30 ºC a 70 ºC

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.

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 KΩ e, em paralelo com dois terminadores de 100 Ω ± 2% cada, resulte em uma impedância de linha de aproximadamente 50 Ω. Esta impedância pode ser implementada de modo passivo (resistência de 50 Ω em série com uma indutância de 100 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 100Ω em série com um capacitor de 1μF) 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. **DF53/DF98** pode ser utilizada 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.

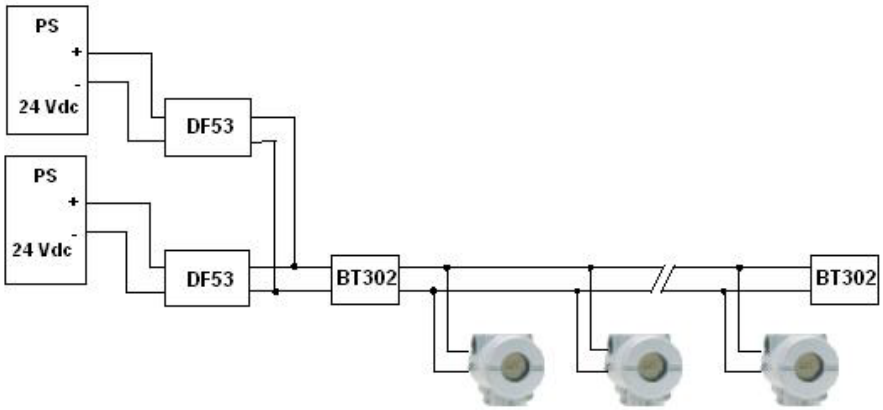


Figura 13. 10 – Sistema utilizando impedância DF53

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.

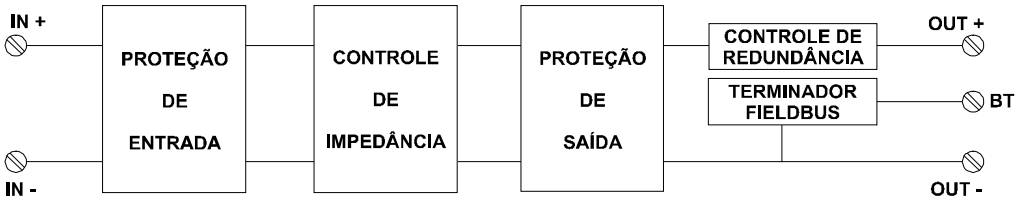


Figura 13. 11 – Diagrama de Blocos da DF53/DF98

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 do 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.

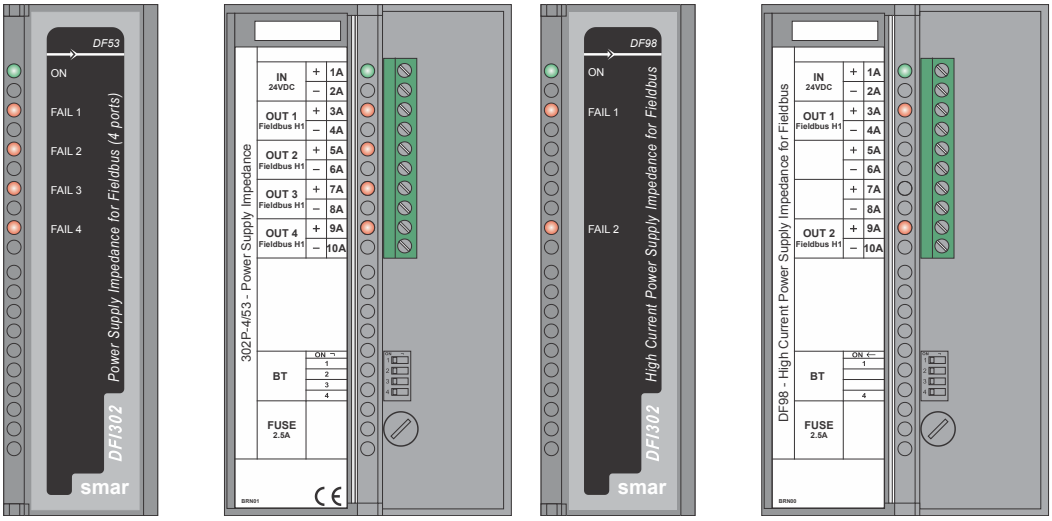


Figura 13. 12 – Módulo de Impedância para o Fieldbus: DF53/DF98

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 *ripple* 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 ºC a 60 ºC
Armazenamento	-30 ºC a 70 ºC

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

A **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 “Instalando” para maiores detalhes sobre a instalação e desenhos dimensionais do módulo.

Manutenção e Detecção de Problemas

A **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 módulos 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 Ω 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 da **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 Instalando.

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 conduítes 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.

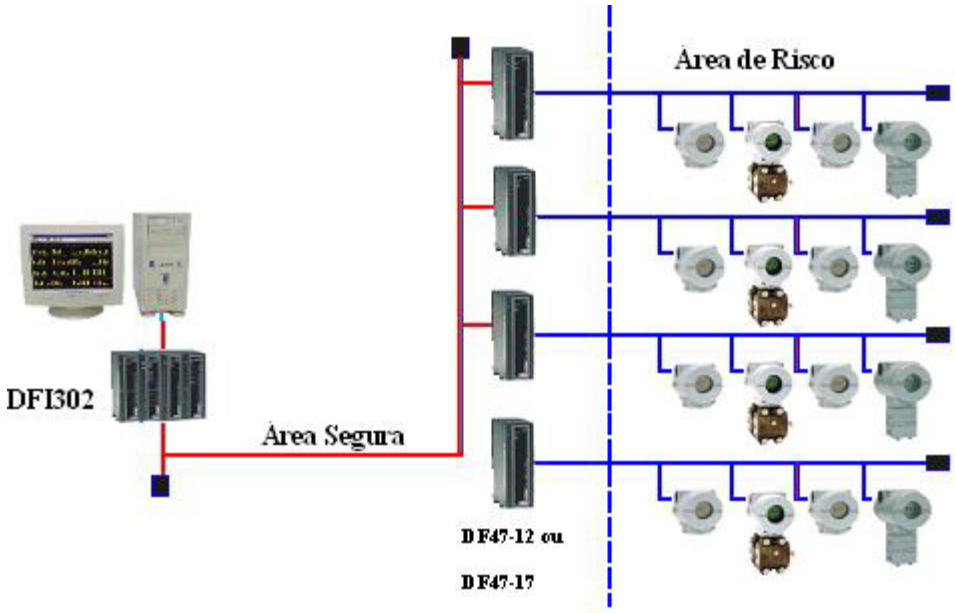


Figura 13. 13 – Instalação do DF47

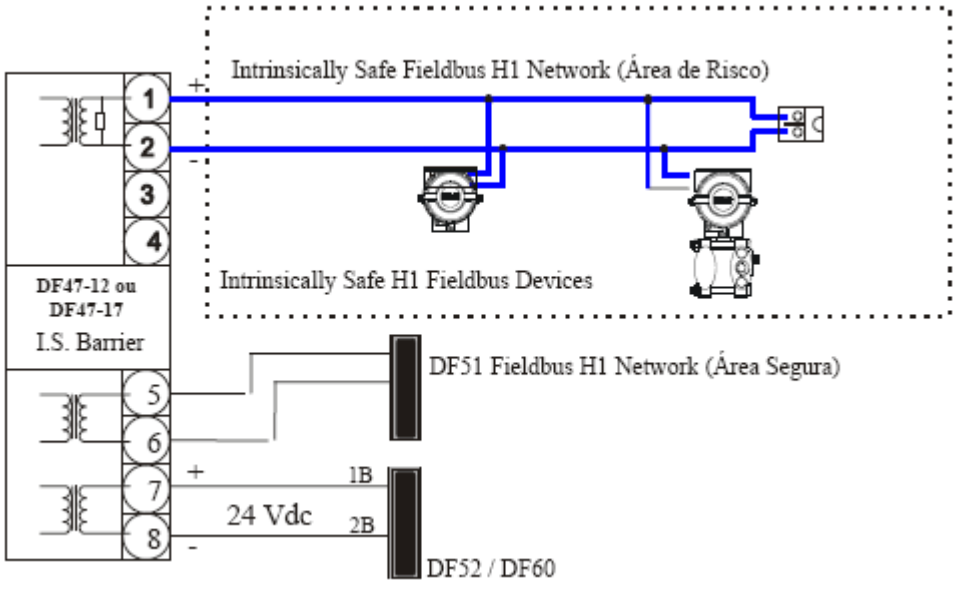


Figura 13. 14 – Instalação do DF47

Especificações Técnicas

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

ÁREA CLASSIFICADA	
Saída da Fonte de Alimentação	Tensão Máxima disponível nos terminais da barreira: Us=13,8 Vdc
	Corrente Máxima em operação típica (considerando Us = 13,8 Vdc) DF47-12: Is = 65 mA DF47-17: Is = 90 mA
	Resistor limitador de corrente (típico) DF47-12: Ri ≥ 247,5 Ω DF47-17: Ri ≥ 176,22 Ω
	Potência de saída máxima DF47-12: Po = 1,2 W DF47-17: Po = 1,72 W
Parâmetros de Segurança (Áreas Classificadas)	Ver item “Aprovações 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^2 (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 ºC a 70 ºC (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 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.

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 Ci e Li devem ser menores que Co e Lo 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, Uo, 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 Ci e indutância Li não devem ser maiores que 5nF e 10µH, respectivamente. A saída da fonte de alimentação deve ser conectada à terra.

Não é requerido a especificação da capacitância interna Ci e Li ou parâmetros externos máximos Lo e Co 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 Io 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

Uo	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 Io 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

Uo	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

- 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:

    $Li \leq 10\ \mu H$
    $Ci \leq 5$ nF
  - Os parâmetros de comprimento para os cabos de interconexão fieldbus devem estar dentro das seguintes faixas:

    Resistência por unidade de comprimento 15 Ω/km ≤ R' ≤ 150 Ω/km
    Indutância por unidade de comprimento 0.4 mH/km ≤ L' ≤ 1mH/km
    Capacitância por unidade de comprimento (incluindo blindagem) 80 nF/km ≤ C' ≤ 200 nF/km

    Onde:
    C'=C' fio/fio + 0.5 x C' fio/blindagem quando o circuito fieldbus é isolado.
    C'=C' fio/fio + C' 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 μF conectada em série com um resistor maior ou igual a 100 Ω, 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 µF, 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 µF, La (Lo)= 0.5 mH
Integral Terminator: R = 100 Ω, C = 1.0 µF, 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: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

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 µF, 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 µF, La (Lo)= 0.5 mH
Integral Terminator: R = 100 Ω, C = 1.0 µF, 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: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

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

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 ≥ 247.5 Ω,
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: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

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:
Uo = 15.0 Vdc, Io = 197 mA, Is = 115 mA, Po = 1720 mW, Ri ≥ 176.22 Ω,
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: -20ºC ≤ Ta ≤ + 60ºC

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 Un = 24 Vdc, Pn = 3 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):
Un = 14.0 V, In = 75 mA, Pn = 1200 mW

Parâmetros de segurança:
Um = 250 V, Uo = 15 V, Io = 140.12 mA, Is = 80 mA, Po = 1200 mW, Ri ≥ 247.5 Ω

Temperatura ambiente: -20 a 60 ºC

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 Ci ≤ 5 nF e Li ≤ 10 µH;
b) A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:

Resistência: 15 Ω/km ≤ Rc ≤ 1500/km
Capacitância (inclusive malha): 45 nF/km ≤ Cc ≤ 200 nF/km
Indutância: 0,4 mH/km ≤ Lc ≤ 1mH/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):
Un = 14.0 V, In = 110 mA, Pn = 1700 mW

Parâmetros de segurança:
Um = 250 V, Uo = 15 V, Io = 197 mA, Is = 115 mA, Po = 1720 mW, Ri ≥ 176,22 Ω

Temperatura ambiente: -20 a 60 ºC

Condições especiais para uso seguro:
O número do certificado com "X" indica que:

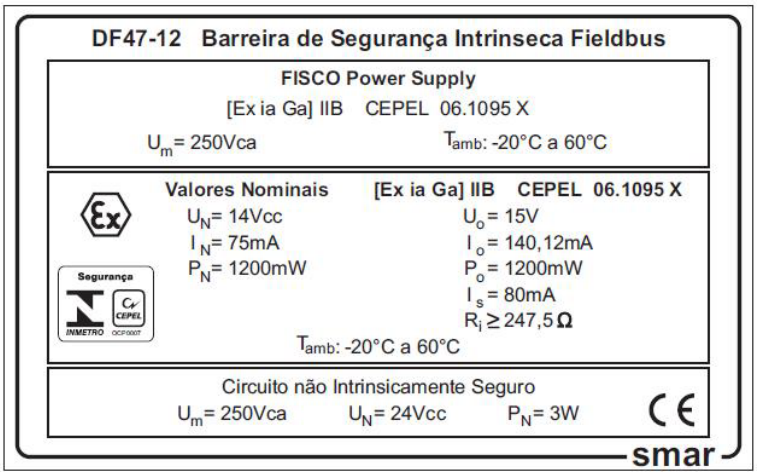
a) O equipamento foi projetado para conectar com o sistema fieldbus de acordo com o modelo FISCO, como IEC60079-27:2008. O equipamento intrinsecamente seguro conectado ao terminador fieldbus deve ser passivo consumidor de corrente (*sink*), não fornecedor (*source*) e deve apresentar Ci ≤ 5 nF e Li ≤ 10 µH;
b) A fiação na caixa de terminais deve satisfazer as seguintes condições:
   Resistência: 15 Ω/km ≤ Rc ≤ 1500/km
   Capacitância (inclusive malha): 45 nF/km ≤ Cc ≤ 200 nF/km
   Indutância: 0,4 mH/km ≤ Lc ≤ 1mH/km
c) O comprimento máximo permitido para cabos fieldbus é 1000 m para Grupo IIC e 5000m para Grupo IIB

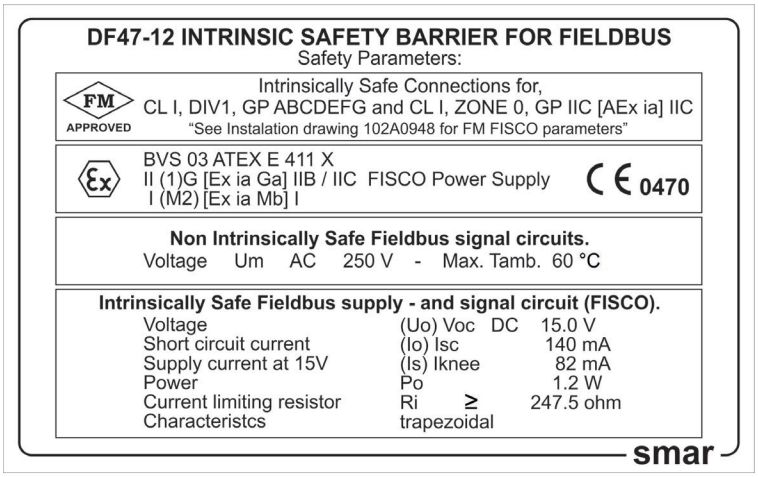
Os requisitos essenciais de saúde e segurança são assegurados de acordo com:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com Nível de Proteção de Equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-27:2008 Conceito de segurança intrínseca Fieldbus (FISCO)

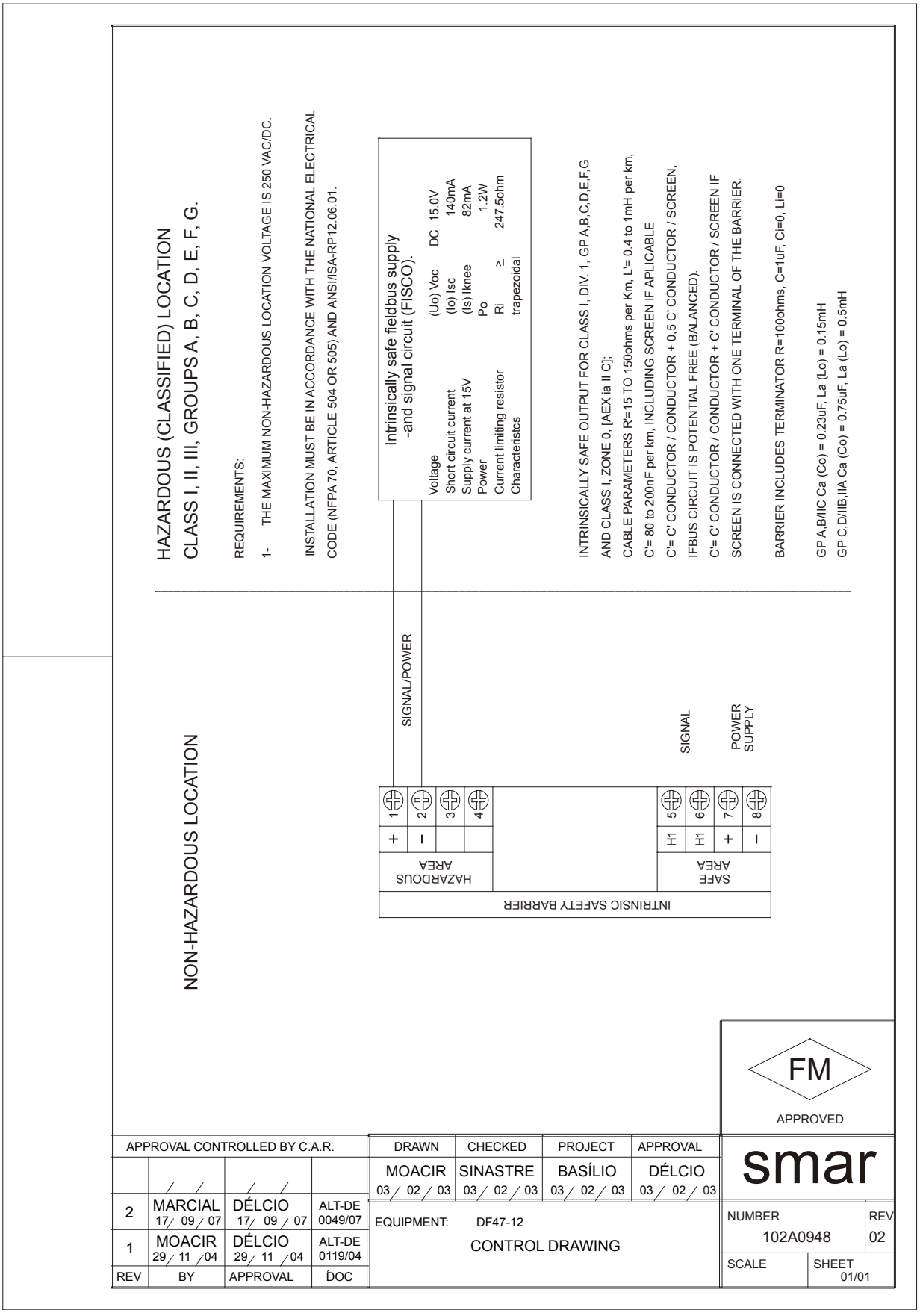
Etiquetas de identificação e desenhos controlados

DF47-12 – Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

Etiquetas

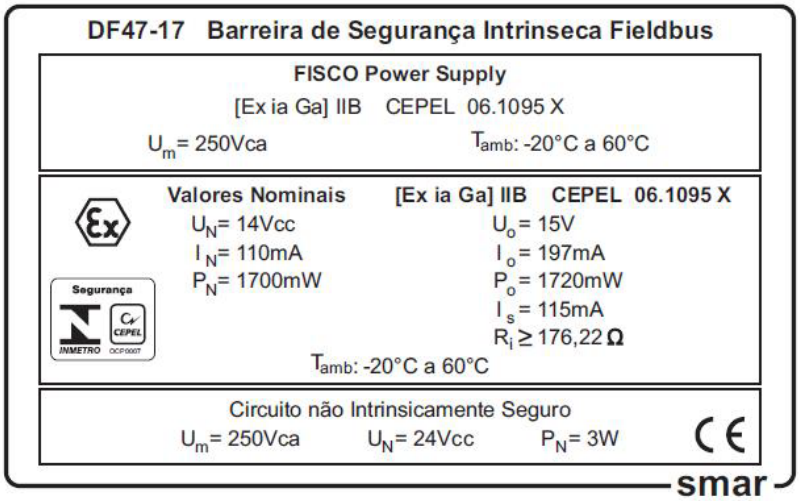


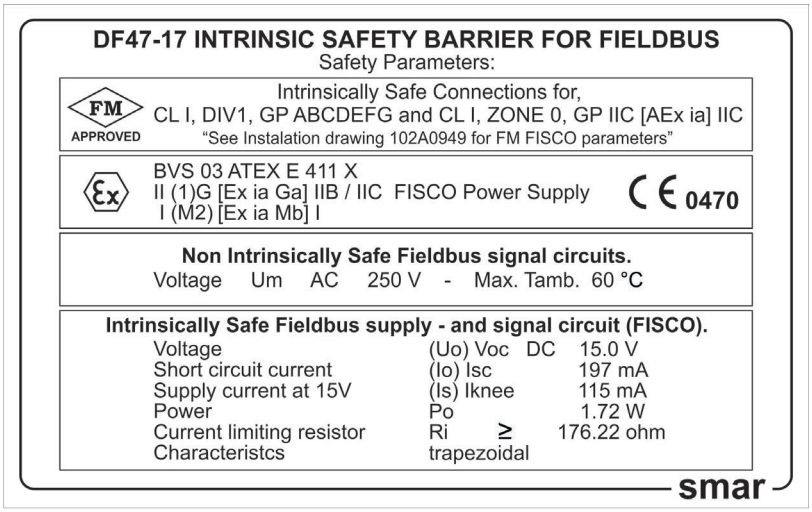


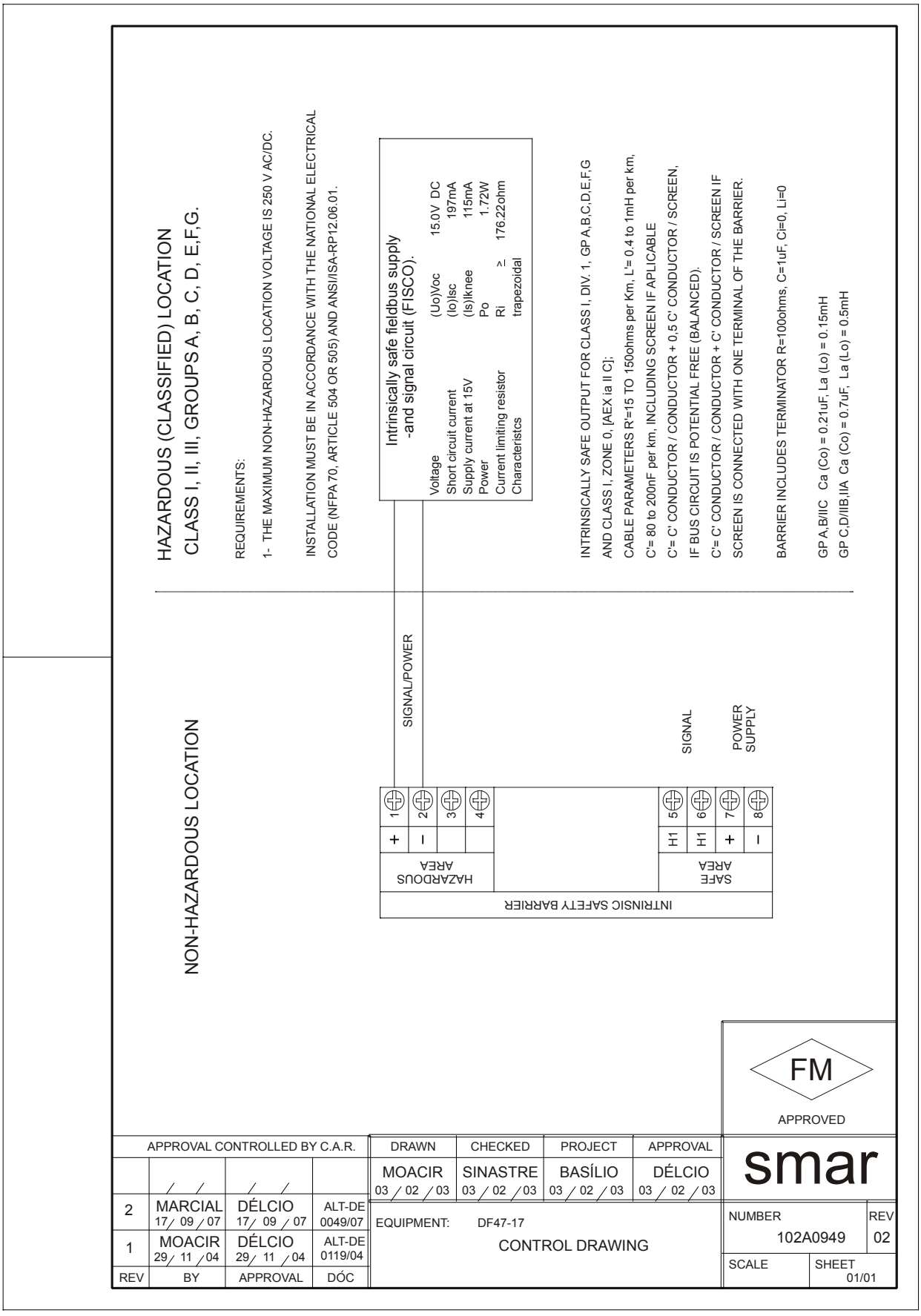

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
CLASS I, II, III, GROUPS A, B, C, D, E, F, G.
REQUIREMENTS:
1- THE MAXIMUM NON-HAZARDOUS LOCATION VOLTAGE IS 250 VAC/DC.
INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70, ARTICLE 504 OR 505) AND ANSI/ISA-RP12.06.01.
Intrinsically safe fieldbus supply -and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo) Voc DC 15.0V
Short circuit current (Io) Isc 140mA
Supply current at 15V (Is) Iknee 82mA
Power Po 1.2W
Current limiting resistor Ri ≥ 247.5ohm
Characteristcs trapezoidal
INTRINSICALLY SAFE OUTPUT FOR CLASS I, DIV. 1, GP A,B,C,D,E,F,G AND CLASS I, ZONE 0, [AEX ia II C];
CABLE PARAMETERS R'=15 TO 150ohms per Km, L'= 0.4 to 1mH per km, C'= 80 to 200nF per km, INCLUDING SCREEN IF APLICABLE
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + 0,5 C' CONDUCTOR / SCREEN, IFBUS CIRCUIT IS POTENTIAL FREE (BALANCED).
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + C' CONDUCTOR / SCREEN IF SCREEN IS CONNECTED WITH ONE TERMINAL OF THE BARRIER.
BARRIER INCLUDES TERMINATOR R=100ohms, C=1uF, Ci=0, Li=0
GP A,B/IIC Ca (Co) = 0.23uF, La (Lo) = 0.15mH
GP C,D/IIB,IIA Ca (Co) = 0.75uF, La (Lo) = 0.5mH
NON-HAZARDOUS LOCATION
SIGNAL/POWER
INTRINSIC SAFETY BARRIER
HAZARDOUS AREA
SAFE AREA
SIGNAL
POWER SUPPLY
1 2 3 4 5 6 7 8
+ – H1 H1 + –
FM
APPROVED
smar
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
DRAWN MOACIR 03/02/03
CHECKED SINASTRE 03/02/03
PROJECT BASÍLIO 03/02/03
APPROVAL DÉLCIO 03/02/03
2 MARCIAL 17/09/07 DÉLCIO 17/09/07 ALT-DE 0049/07
1 MOACIR 29/11/04 DÉLCIO 29/11/04 ALT-DE 0119/04
REV BY APPROVAL DOC
EQUIPMENT: DF47-12
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A0948
REV 02
SCALE
SHEET 01/01

DF47-17 - Barreira de Segurança Intrínseca para Fieldbus

Etiquetas






HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
CLASS I, II, III, GROUPS A, B, C, D, E,F,G.
REQUIREMENTS:
1- THE MAXIMUM NON-HAZARDOUS LOCATION VOLTAGE IS 250 V AC/DC.
INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70, ARTICLE 504 OR 505) AND ANSI/ISA-RP12.06.01.
Intrinsically safe fieldbus supply -and signal circuit (FISCO).
Voltage (Uo)Voc 15.0V DC
Short circuit current (Io)Isc 197mA
Supply current at 15V (Is)knee 115mA
Power Po 1.72W
Current limiting resistor Ri ≥ 176.22ohm
Characteristcs trapezoidal
INTRINSICALLY SAFE OUTPUT FOR CLASS I, DIV. 1, GP A,B,C,D,E,F,G AND CLASS I, ZONE 0, [AEX ia II C];
CABLE PARAMETERS R'=15 TO 150ohms per Km, L'= 0,4 to 1mH per km, C'= 80 to 200nF per km, INCLUDING SCREEN IF APLICABLE
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + 0,5 C' CONDUCTOR / SCREEN, IF BUS CIRCUIT IS POTENTIAL FREE (BALANCED).
C'= C' CONDUCTOR / CONDUCTOR + C' CONDUCTOR / SCREEN IF SCREEN IS CONNECTED WITH ONE TERMINAL OF THE BARRIER.
BARRIER INCLUDES TERMINATOR R=100ohms, C=1uF, Ci=0, Li=0
GP A,B/IIC Ca (Co) = 0.21uF, La (Lo) = 0.15mH
GP C,D/IIB,IIA Ca (Co) = 0.7uF, La (Lo) = 0.5mH
NON-HAZARDOUS LOCATION
SIGNAL/POWER
INTRINSIC SAFETY BARRIER
HAZARDOUS AREA
SAFE AREA
+
–
H1
H1
+
–
1
2
3
4
5
6
7
8
SIGNAL
POWER SUPPLY
FM
APPROVED
smar
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
DRAWN MOACIR 03/02/03
CHECKED SINASTRE 03/02/03
PROJECT BASÍLIO 03/02/03
APPROVAL DÉLCIO 03/02/03
2 MARCIAL 17/09/07 DÉLCIO 17/09/07 ALT-DE 0049/07
1 MOACIR 29/11/04 DÉLCIO 29/11/04 ALT-DE 0119/04
REV BY APPROVAL DÓC
EQUIPMENT: DF47-17
CONTROL DRAWING
NUMBER 102A0949
REV 02
SCALE
SHEET 01/01

Seção 14

ADICIONANDO INTERFACES

Introdução

Existem alguns tipos de módulos de interface disponíveis para o DFI302. 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 DFI302 e mais de um equipamento Modbus 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 equipamento Modbus 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 DF51 (módulo de CPU) 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 RS-232/RS-485

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 de 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 DFI302/LC700, portanto, nenhuma fonte de alimentação foi inserida na placa. Ele consome uma tensão de +5Vdc do *rack* para energizar o circuito.

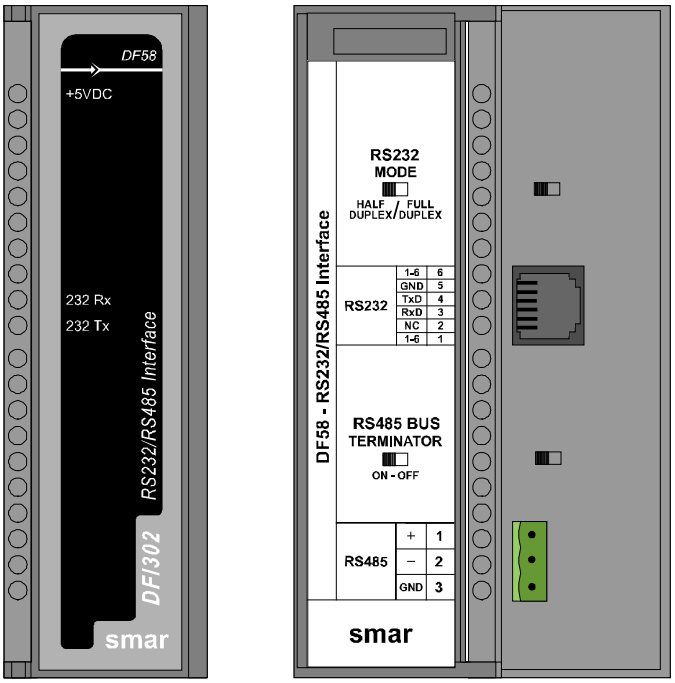


Figura 14. 1 – Interface DF58

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 *Half-Duplex* ou *Full-Duplex*
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 módulo DF51 (CPU) 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 DF51. 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 DF51.

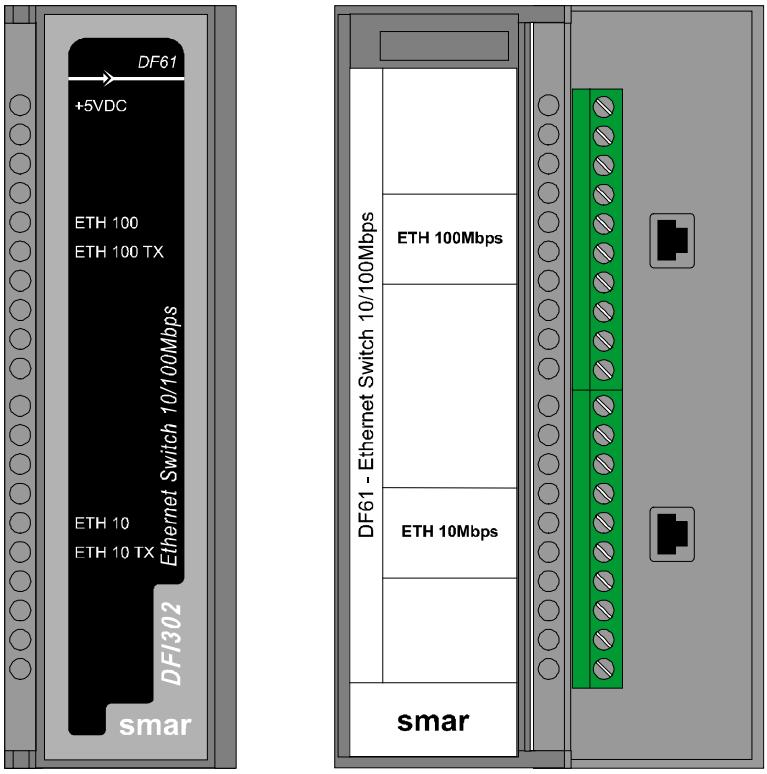


Figura 14. 2 – Interface DF61

ADICIONANDO MODBUS

Introdução

Algumas das características do DFI302, permitem que plantas já existentes migrem para Fieldbus, sem muito investimento em novos equipamentos. Uma destas características é a porta de comunicação serial (RS-232), existente no módulo controlador que permite a conexão a uma larga faixa de equipamentos, comuns em plantas já existentes, utilizando o protocolo Modbus.

O protocolo Modbus é um dos mais populares padrões utilizados na indústria. Plantas já existentes, frequentemente, possuem muitos instrumentos e subsistemas utilizando esse protocolo.

Os módulos controladores podem atuar como mestre ou escravo e podem ser conectados através de portas RS-232 ou Ethernet, utilizando no último caso, Modbus TCP/IP. A porta serial RS-232 está integrada ao módulo da CPU. Assim sendo, a utilização de um módulo à parte (DF58) é necessária somente se for preciso uma porta RS-485.

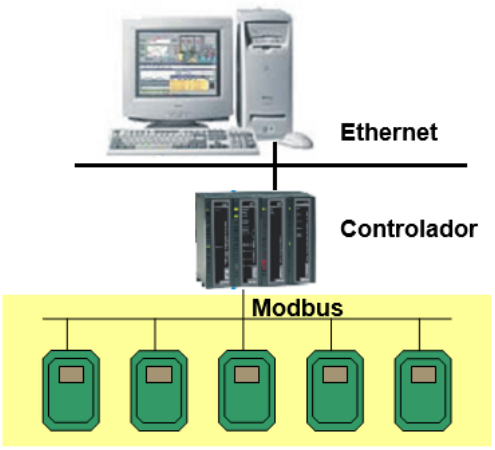
NOTA DF89
O controlador DF89 possui diferenças de tratamento e configurações Modbus de acordo com a versão de firmware: • A partir do firmware versão 4 e *Device Description* 4 o DF89 suporta as características de mestre e escravo Modbus. Sua configuração é diferente da configuração dos outros controladores da linha DFI302. Neste caso deve-se verificar a seção 23 "Criando uma configuração Modbus usando o DF89". • Para firmware até versão 3 e *Device Description* 3 o DF89 possui somente a característica de escravo Modbus. Neste caso ele segue as mesmas características Modbus dos demais controladores descritas nesta seção.

NOTA DF63-MBS
• O controlador DF63-MBS é um DF63 com firmware específico (**DF63-MBS**), versão V4.4.13 ou acima. • Firmware versão 4.x: Device Revision = 5 • O bloco MBCF (Modbus Configuration) deve ser configurado e não há necessidade de nenhum outro bloco Modbus ser instanciado. Todos os pontos internos ao FFB (Bloco Funcional Flexível) estarão mapeados em registros Modbus automaticamente.

No modo mestre, o DFI302 pode ler e escrever dados nos equipamentos Modbus escravos.

O DFI302 utiliza os comandos Modbus padrões para ler e escrever, fazendo com que os dados dos equipamentos estejam disponíveis para serem utilizados na estratégia de controle ou para visualização e histórico na estação de trabalho do operador. O operador pode também atuar nos instrumentos escravos e executar outras funções supervisórias.

As entradas estão disponíveis como parâmetros normais, nas quais podem ser utilizadas como parte da estratégia de controle ou simplesmente para monitoramento, alarme e histórico.



A maioria dos sistemas pré-existentes, tais como DCS ou CLP, possuem módulos de interface serial que suportam Modbus. Isto pode ser usado para supervisionar instrumentos Fieldbus através do controlador do DFI302 atuando como *gateway*.

Para as conexões nos sistemas, interfaces extras podem ser necessárias:
- Para aplicações em que o controlador é conectado via protocolo Modbus RTU em uma rede Modbus com vários equipamentos, a interface conversora RS-232/RS-485 deve ser usada para fornecer a funcionalidade de comunicação multiponto;
- Para os casos ponto-a-ponto em que um equipamento Modbus é usado, mas a distância com o controlador é superior a 15 metros, uma interface conversora RS-232/RS-485 também é requerida.



Os dados no DFI302 podem ser lidos ou escritos por um mestre quando o DFI302 operar no modo escravo. Os dados podem ser acessados em formato binário (funções 1, 2, 5 e 15) ou através de registradores (funções 3, 4, 6 e 16).

Através do DFI302, instrumentos Fieldbus podem ser conectados a um sistema de controle já existente, possibilitando a este último acessar algumas das capacidades fornecidas pelos instrumentos Fieldbus.

Variáveis de processo tradicionais e ganhos de controladores podem ser mapeados do Fieldbus para a base de dados do sistema existente, mas obviamente, esse sistema não possuirá todos os benefícios oferecidos da tecnologia Fieldbus. Entretanto, é considerado como uma solução para um período de transição em um sistema aberto.

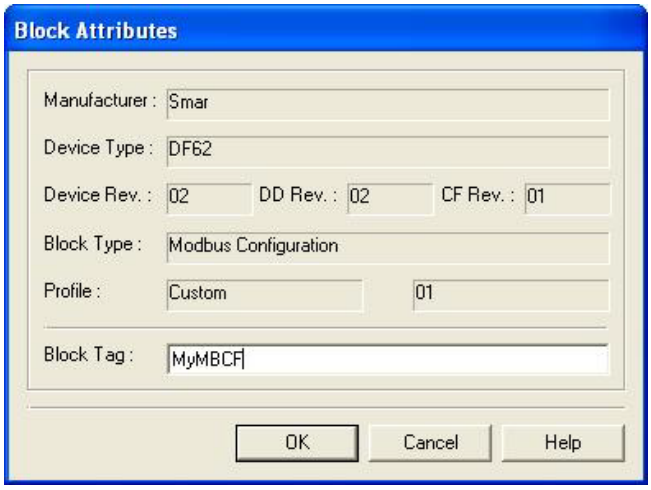
A porta Modbus é facilmente utilizada. Ela pode ser configurada sem o acionamento de nenhuma *DIP switch*. Um LED de *status* no painel frontal indica comunicação ativa.

Passos para Configurar o Modbus

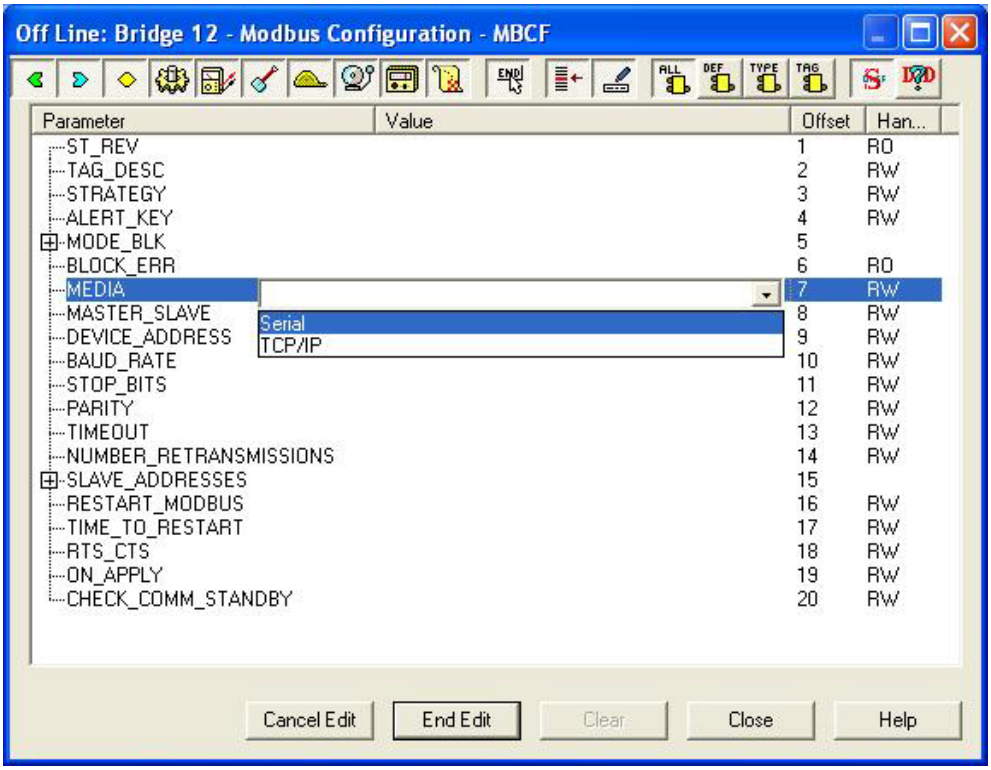
DFI302 utiliza o **Syscon** para criar todas as funcionalidades que você precisa, incluindo Modbus. Primeiramente, veja o capítulo "**Adicionando Blocos Funcionais**" para aprender alguns passos rápidos de como adicionar blocos funcionais à sua configuração do **Syscon**. Lembre-se de que os blocos funcionais Modbus estão disponíveis em revisões de DD diferentes.

1) Para incluir funções Modbus dentro do DFI302, crie primeiro um bloco MBCF (Bloco de Configuração Modbus).

NOTA
Vale lembrar que, assim como em todos equipamentos Fieldbus, o bloco *Resource* já deve ter sido criado e colocado em **AUTO**.



2) Ajuste os parâmetros de acordo com a meio desejado, taxa de transmissão, endereços, etc.



MBCF - Descrição dos Parâmetros do bloco

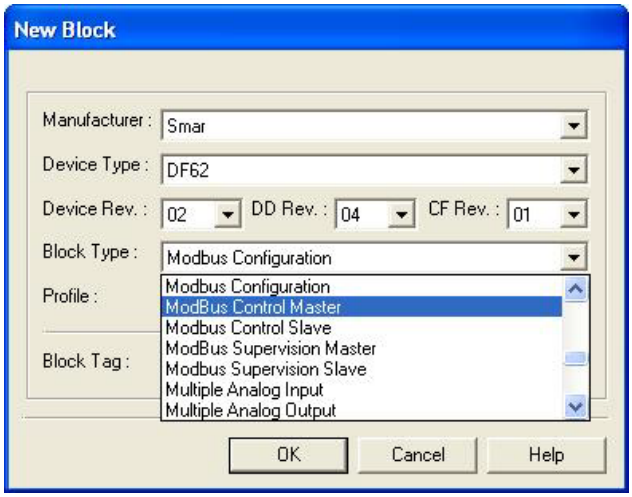
Para maiores detalhes sobre os parâmetros, favor consultar o Manual de Blocos Funcionais.

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	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja Parâmetro de Modo.**
6	**BLOCK_ERR**	**BltString(2)**			**E**	**D / RO**	
7	**MEDIA**	**Unsigned8**	**0:Serial, 1:TCP/IP**	**Serial**	**E**	**S**	**Define o tipo de canal Modbus.**
8	**MASTER_SLAVE**	**Unsigned8**	**0:Mestre, 1:Escravo**	**Escravo**	**E**	**S**	**Define se o DFI é mestre ou escravo.**
9	**DEVICE_ADDRESS**	**Unsigned8**	**1-247**	**1**	**E**	**S**	**Define o endereço Modbus do DFI (somente para DFI escravo).**
10	**BAUD_RATE**	**Unsigned8**	**0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200, 8:38400, 9:57600, 10:115200**	**19200**	**E**	**S**	**Define o baud rate (somente para meio serial).**
11	**STOP_BITS**	**Unsigned8**	**0:1, 1:2**	**1**	**E**	**S**	**Define o número de stop bits da mensagem serial (somente para meio serial).**
12	**PARITY**	**Unsigned8**	**0: Nenhum, 1: Par, 2: Ímpar.**	**Par**	**E**	**S**	**Define a paridade (somente para meio serial).**
13	**TIMEOUT**	**Unsigned16**	**200-65535**	**2000**	**ms**	**S**	**Tempo para esperar por uma resposta de um escravo (para DFI mestre) ou tempo para esperar as OUTs serem atualizadas (para DFI escravo).**
14	NUMBER_RETRANSMISSIONS	Unsigned8	0-255	1		S	Número de retransmissão se o DFI não recebe resposta do escravo.
15	SLAVE_ADDRESSES	DS-263				S	Número IP e endereços Modbus de escravos (somente para DFI mestre no meio TCP/IP);
16	RESTART_MODBUS	Boolean		FALSO		S	Não utilizado.
17	TIME_TO_RESTART	Unsigned16	100-65535 (Mestre) 0-65535 (Escravo)	500	ms	S	Quando o equipamento está trabalhando como mestre, é o ciclo de varredura das perguntas Modbus. Quando o equipamento está trabalhando como escravo, é o atraso para as respostas em Modbus TCP, visando restringir um ciclo excessivamente curto por parte do mestre.
18	RTS_CTS	Boolean		FALSO		S	Habilita ou não Sinais de Comunicação.
19	**ON_APPLY**	**Unsigned8**	**0:Nenhum, 1: Aplicar**	**Nenhum**	**E**	**S**	**Aplica as mudanças feitas nos blocos Modbus.**
20	CHECK_COMM_STANDBY	Unsigned8	0 ~ 255	0	NA	S / RW	Parâmetro configurado para Standby se for realizado o teste de comunicação entre os Equipamentos escravos. 0: Desabilita o teste. 1 – 255: Habilita o teste definindo o tempo de intervalo entre cada teste (s).

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N – Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

Ao utilizar RS-232, instale o 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), MBCS (escravo de controle Modbus), MBCM (mestre de controle Modbus).



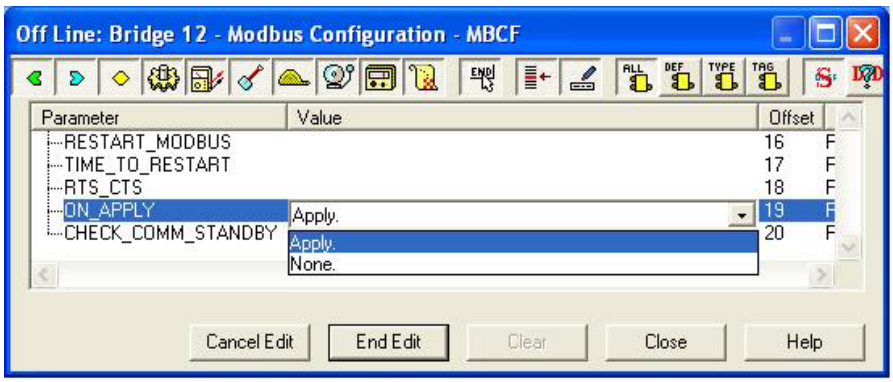
Ao criar esses blocos, ajuste o **MODE_BLK.TARGET** para **AUTO**.

IMPORTANTE

Após o *download* de toda configuração para o DFI302, todos os blocos Modbus manterão o elemento **MODE_BLK.ACTUAL** em **Out of Service**.

Essa é uma proteção que permite ao usuário criar todos os blocos necessários, ajustando todos os parâmetros, mesmo O*nline Characterization* e, somente, no final do processo de configuração, o usuário muda todos os parâmetros **MODE_BLK** dos blocos para **AUTO**, simultaneamente, através do bloco MBCF e escrevendo no parâmetro **ON_APPLY**.

Outro parâmetro importante, que você precisa definir para todos os blocos, é o **LOCAL_MOD_MAP** (0 ~ 15). Dezesseis blocos são aceitos para cada tipo de função e essa variável identifica cada um. Para o MBSS e MBCS, o **LOCAL_MOD_MAP** especifica também os endereços Modbus. Um valor 255 (*default*) não permite que o bloco funcione.



DICAS DE COMUNICAÇÃO
• Para melhor sincronização das informações dos dados dos blocos Modbus, é recomendado que seja feito o **ON_APPLY**, primeiramente, para o controlador mestre e em seguida no escravo já configurados e operando. • Caso a comunicação não seja estabelecida no primeiro **ON_APPLY**, basta que seja aplicado novamente um outro **ON_APPLY** no controlador em questão.

RESTRIÇÕES
1. O bloco MBSS só está disponível no controlador DF51. 2. A forma de configuração e utilização do Modbus nos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89*, DF95, DF97 e DF63-MBS** é diferente da aplicada aos demais controladores do sistema DFI302. O bloco MBCF deve ser configurado e não há necessidade de nenhum outro bloco Modbus ser instanciado. Todos os pontos internos ao FFB (Bloco Funcional Flexível) estarão mapeados em registros Modbus automaticamente. Ver detalhes nesta seção no item "Utilizando Modbus nos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89*, DF95, DF97 e DF63-MBS". 3. Os DF73, DF75, DF79, DF81, DF89*, DF95 e DF97 se comportam apenas como escravos na rede Modbus.

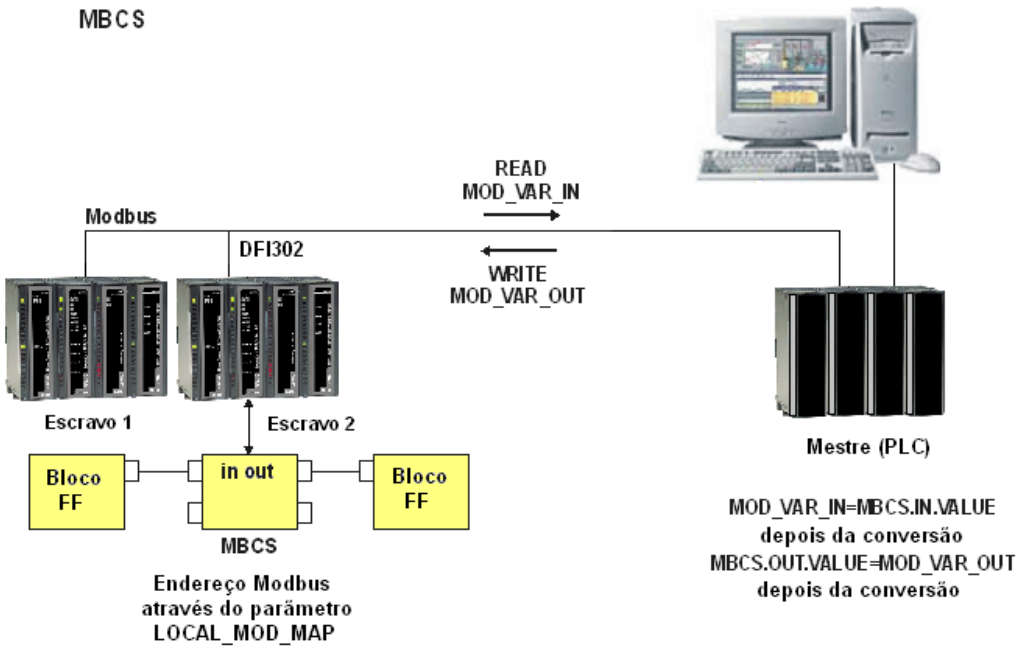
*Ver "NOTA DF89"
**Ver "NOTA DF63-MBS"

Os cenários a seguir resumem algumas das aplicações nas quais podem ser utilizadas funções Modbus do DFI302.

MBCS (Modbus Control Slave) – Escravo de Controle Modbus

Um instrumento mestre Modbus precisa ler e/ou escrever alguns registradores Modbus do DFI302, mapeados diretamente em variáveis de entrada e saída da rede Fieldbus.

Utilizando o **Syscon**, crie um bloco MBCF mais 1 a 16 blocos MBCS. Na janela **Strategy**, *link* esse bloco com outros blocos FOUNDATION fieldbus .



Ao criar esses parâmetros, defina **LOCAL_MOD_MAP** (0 ~ 15). Os parâmetros de Entrada e Saída apontarão para endereços Modbus pré-definidos. Veja a seção "Endereços Modbus do Escravo" para conhecer esses endereços.

Descrição dos Parâmetros

Para maiores detalhes sobre os parâmetros, favor consultar o Manual de Blocos Funcionais.

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	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja Parâmetro de Modo.**
6	**BLOCK_ERR**	**Bitstring(2)**			**E**	**D / RO**	
7	**LOCAL_MOD_MAP**	**Unsigned8**	**0 a 15**	**0**		**S / O/S**	**Define a faixa de endereços Modbus para cada instância deste bloco.**
8	IN1	DS-65				N	Entrada analógica 1.
9	SCALE_CONV_IN1	DS-256				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B.
10	IN2	DS-65				N	Entrada analógica 2.
11	SCALE_CONV_IN2	DS-256				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B.
12	IN3	DS-65				N	Entrada analógica 3.
13	SCALE_CONV_IN3	DS-256				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B.
14	IN4	DS-65				N	Entrada analógica 4.
15	SCALE_CONV_IN4	DS-256				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B.
16	IN_D1	DS-66				N	Entrada discreta 1.
17	IN_D2	DS-66				N	Entrada discreta 2.
18	IN_D3	DS-66				N	Entrada discreta 3.
19	IN_D4	DS-66				N	Entrada discreta 4.
20	OUT1	DS-65				N / Man	Saída analógica 1.
21	SCALE_CONV_OUT 1	DS-257				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B mais o *status* de saída.
22	OUT2	DS-65				N / Man	Saída analógica 2.
23	SCALE_CONV_OUT 2	DS-257				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B mais o *status* de saída.
24	OUT3	DS-65				N / Man	Saída analógica 3.
25	SCALE_CONV_OUT 3	DS-257				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B mais o *status* de saída.
26	OUT4	DS-65				N / Man	Saída analógica 4.
27	SCALE_CONV_OUT 4	DS-257				S / O/S	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B mais o *status* de saída.
28	OUT_D1	DS-66				N / Man	Saída discreta 1.
29	STATUS_OUT_D1	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D1 se mestre não atualizar.
30	OUT_D2	DS-66				N / Man	Saída discreta 2.
31	STATUS_OUT_D2	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D2 se mestre não atualizar.
32	OUT_D3	DS-66				N / Man	Saída discreta 3
33	STATUS_OUT_D3	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D3 se mestre não atualizar.
34	OUT_D4	DS-66				N / Man	Saída discreta 4.
35	STATUS_OUT_D4	Unsigned8				S / O/S	Status para OUT_D4 se mestre não atualizar.
36	UPDATE_EVT	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
37	BLOCK_ALM	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 limpado 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 – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N –Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

NOTAS
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 cada 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*", esse valor será refletido no *status* de saída, enquanto a comunicação estiver boa. Caso contrário, o *status* vai para **BAD COMMUNICATION**.

Entradas e Saídas
Esse 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 contém 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**. Esses parâmetros são dados do tipo **DS-256** e **DS-257** e, portanto, possuem elementos que precisam ser ajustados.

A estrutura de dado **DS-256** possui 5 elementos a serem ajustados:

- *From* EU 100 %
- *From* EU 0 %
- *To* EU 100 %
- *To* EU 0 %
- *Data Type*

A estrutura do dado **DS-257** possui 6 elementos a serem ajustados:

- *From* EU 100 %
- *From* EU 0 %
- *To* EU 100 %
- *To* EU 0 %
- *Data Type*
- *Output Status*

Tipo de Dados
É necessário configurar o tipo de dado para informar o tipo do valor (*Data Type*) que está sendo lido, pois as variáveis Modbus possuem formatos diferentes.

Esse parâmetro só mostra o número referente a um formato específico.

NÚMERO CORRESPONDENTE AO TIPO DE DADO	TIPO DE DADO
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 e Profibus. Normalmente, tem-se os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)
Normal *Datatype*: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Intel
Swapped Datatype: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Motorola

2 Bytes
Swapped Datatype: A informação de *Status* está na parte mais significativa do byte (MSB)

1 Byte
Swapped Data type: Valor (MSB – parte mais significativa) e *Status* (LSB - parte menos significativa) estão no mesmo registro.

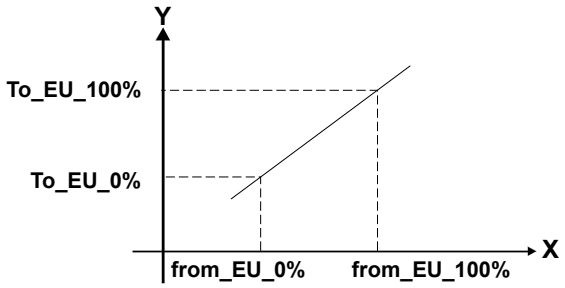
No caso do tipo de dado *Swapped Integer 16* nenhuma mudança é necessária.

Procedimento para conversão do parâmetro FOUNDATION fieldbus para variável Modbus:

Carregue **INn_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 FOUNDATION fieldbus:

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 FOUNDATION Fieldbus.
MOD_VAR_IN, **MOD_VAR_OUT**: variável Modbus.
Y: variável *float* auxiliar

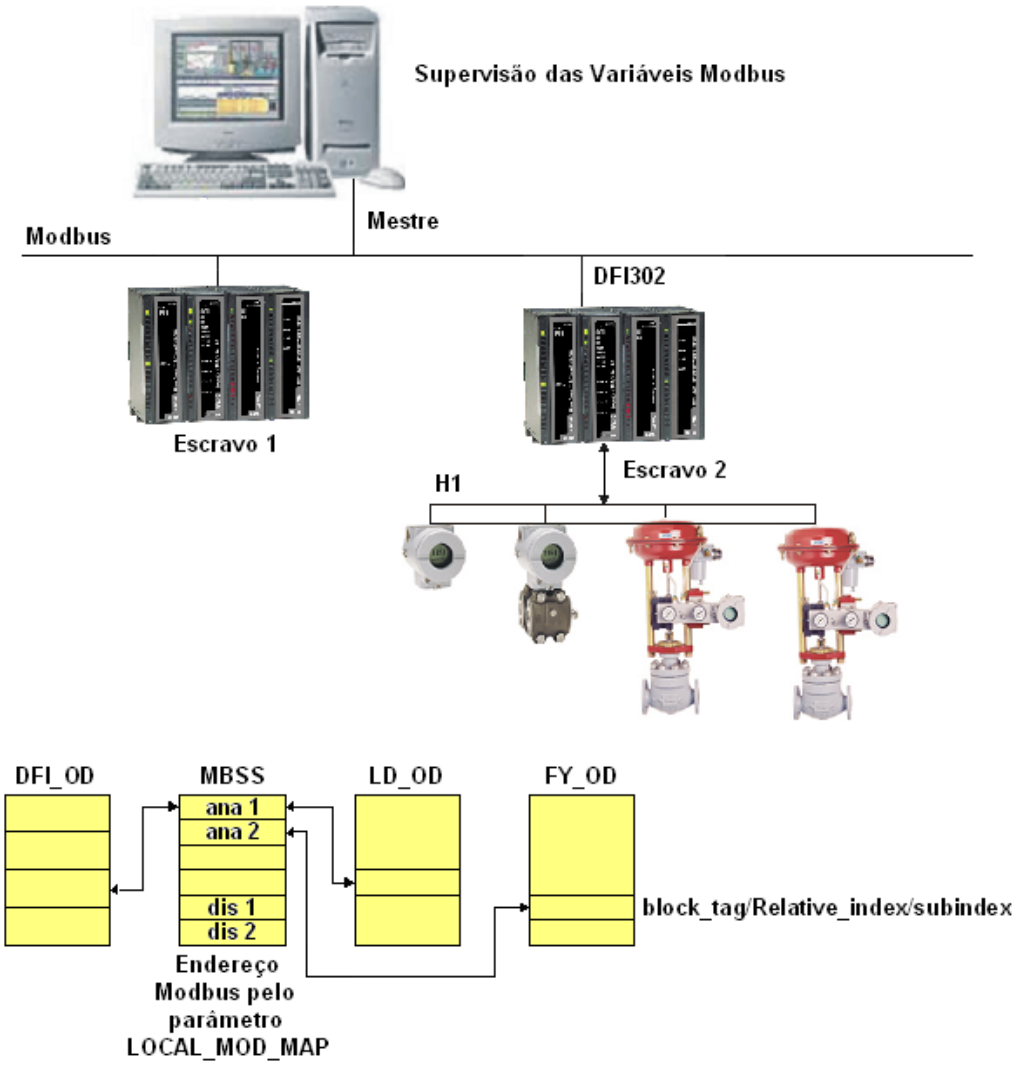
Status de Saída
Se as saídas não forem atualizadas pelo mestre Modbus, no tempo especificado pelo usuário (parâmetro **TIMEOUT** em MBCF), será gerado um "*BAD STATUS*". Se **TIMEOUT** < *Macrocycle*, **TIMEOUT** = *Macrocycle*.

MBSS (Modbus Supervision Slave) – Escravo de Supervisão Modbus

Um instrumento mestre Modbus precisa ler e/ou escrever alguns registradores Modbus DFI302, mapeados diretamente em qualquer variável na rede Fieldbus. Utilizando o **Syscon**, crie um bloco MBCF além de blocos MBSS (de 1 a 16 blocos). Na janela de caracterização, configure esses blocos ajustando os parâmetros com o *Tag* (relacionado ao ponto no outro bloco que se deseja supervisionar), *Relative Index* e *SubIndex* dos outros parâmetros incluídos nos blocos FOUNDATION fieldbus.

ATENÇÃO
O bloco MBSS está disponível no controlador DF51. Recomenda-se sempre que possível a utilização do bloco MBCS em vez do MBSS. Isso, proporciona uma melhora de desempenho tanto para obtenção de dados quanto para a transmissão.

MBSS



Ao ajustar esses parâmetros, defina **LOCAL_MOD_MAP** (0 ~ 15). Os parâmetros de Entrada e Saída apontarão para endereços Modbus pré-definidos. Veja a seção “Endereços Modbus do Escravo” para conhecer estes endereços.

Descrição de Parâmetros

Para maiores detalhes sobre os parâmetros, favor consultar o Manual de Blocos Funcionais.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Nenhuma	S/RO	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Spaces	Na	S	
3	STRATEGY	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja Parâmetro de Modo**
6	**BLOCK_ERR**	**Bitstring(2)**			**E**	**D / RO**	
7	**LOCAL_MOD_MAP**	**Unsigned8**	**0 a 15**	**0**		**S / O/S**	**Define a faixa de endereços modbus para cada instância deste bloco.**
8	F_ID1	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE1).
9	**FVALUE1**	**Float**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro float requisitado**
10	F_ID2	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE2).
11	**FVALUE2**	**Float**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro float requisitado**
12	F_ID3	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE3).
13	**FVALUE3**	**Float**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro float requisitado**
14	F_ID4	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE4).
15	**FVALUE4**	**Float**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro float requisitado**
16	F_ID5	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE5).
17	FVALUE5	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado
18	F_ID6	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float(FVALUE6).
19	FVALUE6	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado
20	F_ID7	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE7).
21	FVALUE7	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado
22	F_ID8	DS-262				S / O/S	Informação para localizar o parâmetro float (FVALUE8).
23	FVALUE8	Float		0		N	Valor do parâmetro float requisitado
24	I_ID1	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE1).
25	**IVALUE1**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro inteiro requisitado.**
26	I_ID2	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE2).
27	**IVALUE2**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro inteiro requisitado.**
28	I_ID3	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE3).
29	**IVALUE3**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro inteiro requisitado.**
30	I_ID4	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE4).
31	**IVALUE4**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor do parâmetro inteiro requisitado.**
32	B_ID1	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE1).
33	**BVALUE1**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor do parâmetro boolean requisitado.**
34	B_ID2	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE2).
35	**BVALUE2**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor do parâmetro boolean requisitado.**
36	B_ID3	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE3).
37	**BVALUE3**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor do parâmetro boolean requisitado.**
38	B_ID4	DS-262				S / O/S	Informação para localizar parâmetro Boolean (BVALUE4).
39	**BVALUE4**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor do parâmetro Boolean requisitado.**
40	UPDATE_EVT	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
41	BLOCK_ALM	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 limpado 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	BitString			E	D/RO	Este parâmetro indica se o *status* da variável correspondente é ruim (BAD) ou não.

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N – Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

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, D_IDn

Os **I_IDn** são variáveis "*Integer*", **F_IDn** são variáveis "**float**" e **D_IDn** são variáveis *Booleanas*. Esses 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 precisa visualizar o ganho do bloco PID, deve inserir o *tag* do bloco, que contém o parâmetro **ganho** a ser visualizado no mestre Modbus.
- ***Relative Index*:** Todos os parâmetros de um bloco de função possuem esse índice. O índice relativo está na primeira coluna de todas as tabelas de parâmetros dos blocos funcionais. Insira o índice relativo para o parâmetro a ser monitorado. No caso acima, para monitorar o parâmetro "ganho" do bloco PID, o índice relativo é 23.
- ***Subindex*:** O *subindex* 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 FOUNDATION fieldbus 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 FOUNDATION fieldbus dos seguintes tipos de dados: *Integer8*, *Integer16*, *Integer32*, *Unsigned8*, *Unsigned16* e *Unsigned32*.

Cada parâmetro analógico (**IVALUEx**) é mapeado como dois registradores analógicos em Modbus, isto é, quatro *bytes*. Assim, ao endereçar um parâmetro FOUNDATION fieldbus com um ou dois *bytes*, tal parâmetro será mudado para *Unsigned32* ou *Integer32*.

Se o índice relativo for igual a 5 (**MODE_BLK**) e subíndice igual a "zero", será feita uma escrita no subíndice 1 e uma leitura no subíndice 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 *
Booleano
Float
Unsigned 8
Unsigned 16
Unsigned 32
Integer8
Integer16
Integer32

TIPO DE ESTRUTURAS
DS-65
DS-66
DS-68
DS-69
DS-71
DS-72
DS-74
DS-159 (DC302)
DS-160 (DC302)

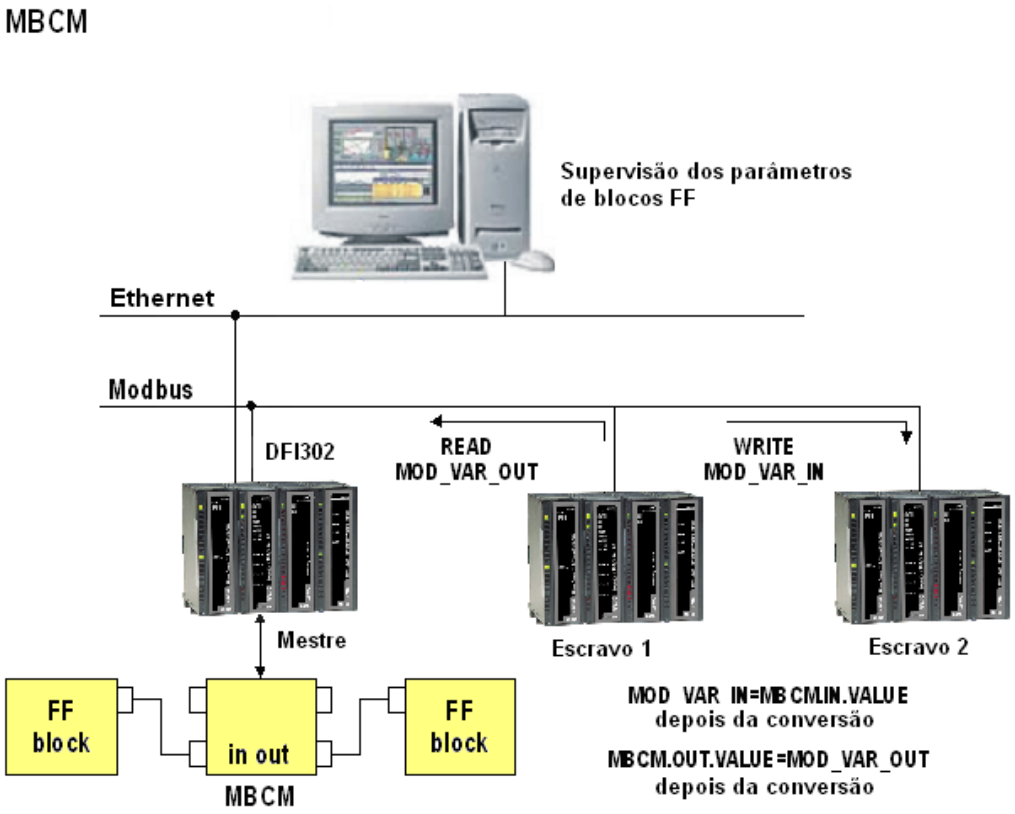
*Para a linha DF51 o tipo de dados *Swapped Float* e *Swapped Integer* podem ser obtidos para o bloco MBSS através da configuração do parâmetro **RTS_CTS** para o valor **TRUE**.

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.

MBCM (Modbus Control Master) – Mestre de Controle Modbus

Um instrumento escravo Modbus precisa receber e/ou reescrever alguns registradores Modbus DFI302, mapeados diretamente em variáveis de entrada e saída na rede Fieldbus.

Utilizando o **Syscon**, crie um MBCF mais 1 a 16 blocos MBCM. Na janela **Strategy**, *link* estes blocos com outros blocos FOUNDATION fieldbus. Esta aplicação é também muito útil com instrumentos com *displays* instalados na indústria.



Configurar a opção **Master** no parâmetro **MASTER_SLAVE** abaixo do bloco MBCF. Defina **LOCAL_MOD_MAP (0 - 15)**.

Descrição de Parâmetros

Para maiores detalhes sobre os parâmetros, favor consultar o manual de Blocos Funcionais.

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	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 to 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja Parâmetro de Modo**
6	**BLOCK_ERR**	**Bitstring(2)**			**E**	**D / RO**	
7	**LOCAL_MOD_MAP**	**Unsigned8**	**0 to 15**	**0**		**S / O/S**	**Define a faixa de endereços Modbus para cada instância deste bloco.**
8	**BAD_STATUS**	**Bitstring(2)**		**0**	**E**	**D / RO**	**Indica se a comunicação do escravo está good ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).**
9	**IN1**	**DS-65**				**N**	**Entrada Analógica nº1.**
10	SCALE_LOC_IN1	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um equipamento escravo.
11	**IN2**	**DS-65**				**N**	**Entrada Analógica nº2.**

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
12	SCALE_LOC_IN2	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um equipamento escravo.
13	**IN3**	**DS-65**				**N**	**Entrada Analógica nº3.**
14	SCALE_LOC_IN3	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um equipamento escravo.
15	**IN4**	**DS-65**				**N**	**Entrada Analógica nº4**
16	SCALE_LOC_IN4	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um equipamento escravo.
17	**IN_D1**	**DS-66**				**N**	**Entrada Discreta nº1.**
18	LOCATOR_IN_D1	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
19	**IN_D2**	**DS-66**				**N**	**Entrada Discreta nº2.**
20	LOCATOR_IN_D2	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
21	**IN_D3**	**DS-66**				**N**	**Entrada Discreta nº 3.**
22	LOCATOR_IN_D3	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
23	**IN_D4**	**DS-66**				**N**	**Entrada Discreta nº4.**
24	LOCATOR_IN_D4	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
25	**OUT1**	**DS-65**				**N / Man**	**Saída Analógica nº1.**
26	SCALE_LOC_OUT1	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um dispositivo escravo.
27	**OUT2**	**DS-65**				**N / Man**	**Saída Analógica nº2.**
28	SCALE_LOC_OUT2	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um dispositivo escravo.
29	**OUT3**	**DS-65**				**N / Man**	**Saída Analógica nº3.**
30	SCALE_LOC_OUT3	DS-259	.			S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um dispositivo escravo.
31	**OUT4**	**DS-65**				**N / Man**	**Saída Analógica nº4.**
32	SCALE_LOC_OUT4	DS-259				S / M	Informação para gerar as constantes A e B na equação Y=A*X+B, mais os endereços em um dispositivo escravo.
33	**OUT_D1**	**DS-66**				**N / Man**	**Saída Discreta nº1.**
34	LOCATOR_OUT_D1	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
35	**OUT2_D2**	**DS-66**				**N / Man**	**Saída Discreta nº2.**
36	LOCATOR_OUT_D2	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
37	**OUT_D3**	**DS-66**				**N / Man**	**Saída Discreta nº3.**
38	LOCATOR_OUT_D3	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
39	**OUT_D4**	**DS-66**				**N / Man**	**Saída Discreta nº4.**
40	LOCATOR_OUT_D4	DS-261				S / O/S	Endereços em um dispositivo escravo.
41	UPDATE_EVT	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
42	BLOCK_ALM	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 limpado 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 – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N – Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

NOTA
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.

NOTAS
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, o *status* de saída se comportará exatamente como o protocolo fieldbus trabalha, 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 a **BAD COMMUNICATION**. - Quando o usuário definir esse elemento com um valor igual a zero, o *status* de saída irá, automaticamente, para ***Good::NonCascade*** e também aceitará uma caracterização via **Syscon** (exemplo: ***Good::NonCascade***, etc). Entretanto, se após o **TIMEOUT** (definido no bloco MBCF) a comunicação com o equipamento Modbus não estiver boa, o *status* será forçado para **BAD COMMUNICATION**.

Parâmetro LOCAL_MODE_MAP

Todos os blocos MBCM adicionados à estratégia, devem possuir valores diferentes para **LOCAL_MODE_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 FOUNDATION fieldbus a fim de se conectar módulos de entrada e saída Modbus ou registradores.

INn: Entrada analógica do tipo **DS-65**. **Valor e *Status***. Nesse parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para essa entrada e seu *status*.

IN_Dn: Entrada digital do tipo **DS-66**. **Valor e *Status***. Nesse parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para essa entrada e seu *status*.

OUTn: Saída analógica do tipo **DS-65**. **Valor e *Status***. Nesse parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para essa saída e seu *status*.

OUT_Dn: Saída digital do tipo **DS-66**. **Valor e *Status***. Nesse parâmetro, o usuário visualizará o valor do parâmetro ajustado para essa saída e seu *status*.

Parâmetros SCALE_LOC_INn e SCALE_LOC_OUTn

Esses 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 esses parâmetros para que o monitoramento e 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. Esse parâmetro, somente mostra o número a que se refere um formato específico.

NÚMERO CORRESPONDENTE AO TIPO DE DADO	TIPO DE DADO
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 e Profibus. Normalmente, temos os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)
Normal *Datatype*: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Intel
Swapped Datatype: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Motorola

2 Bytes
Swapped Datatype: A informação de *Status* está na parte mais significativa do byte (MSB)

1 Byte
Swapped Data type: Valor (MSB – parte mais significativa) 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 INn. Por exemplo, suponha o LC700 com "endereço de equipamento" (*Device Address*) igual a 3 e tenha que se conectar a 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, esse elemento deverá receber esse endereço.

***Modbus Address of Status*:** Nesse parâmetro o usuário informa o endereço Modbus em que o *status* será lido ou escrito. Cada entrada ou saída possui um *status* correspondente. A interpretação do *status* atende aos padrões da Fieldbus Foundation.

O tratamento das entradas e saídas é descrito na tabela a seguir:

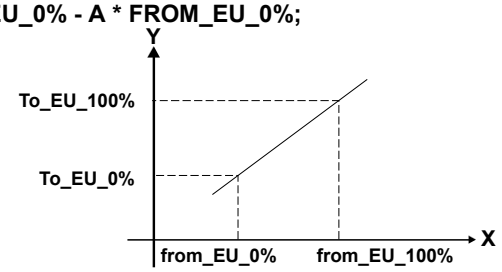
ENTRADA/SAÍDA	STATUS CONFIGURADO (Modbus_Address_Of_Status ≠ 0)	STATUS NÃO-CONFIGURADO (Modbus_Address_Of_Status = 0)
Entradas (IN_n , IN_Dn)	O bloco envia para o dispositivo Modbus escravo o *status* correspondente à sua entrada. (O *status* possui formato FOUNDATION fieldbus).	Nenhuma informação de *status* é enviada para o dispositivo escravo.
Saídas (OUT_n, OUT_Dn)	O bloco lê do dispositivo escravo o *status* correspondente. (O bloco interpreta que a variável Modbus possui o mesmo formato do *status* 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 Communication with last value*" quando a comunicação com o dispositivo Modbus escravo não estiver funcionando.

Valores *float* utilizam dois registradores Modbus, mas é necessário informar somente o primeiro.

Procedimento para conversão do parâmetro FOUNDATION fieldbus para variável Modbus:
Carregue **INx_VALUE**
Calcule Y = (A * **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 FOUNDATION fieldbus:
Leia **MOD_VAR_OUT**
Converta **MOD_VAR_OUT** para *float*, gerando Y
Calcule **OUTx_VALUE** = (A * Y + B)
Armazene **OUTx_VALUE**

A = (TO_EU_100% - TO_EU_0%) / (FROM_EU_100% - FROM_EU_O%)
B = TO_EU_0% - A * FROM_EU_0%;



IN_VALUE, **OUT_VALUE**: parâmetros FOUNDATION fieldbus

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.

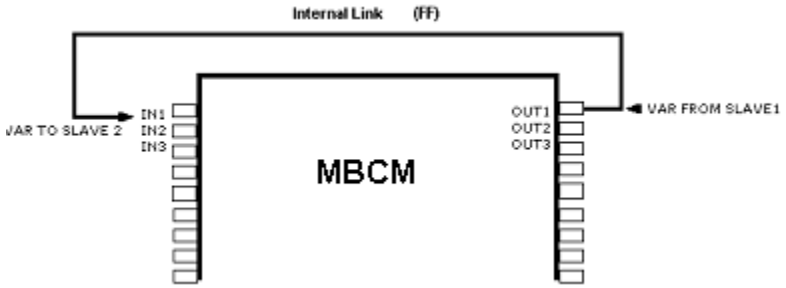
O padrão do protocolo Modbus especifica a divisão da faixa de endereço para as variáveis.

- 00001 até 09999 → 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 FOUNDATION 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 e especifique o endereço Modbus em que o valor será escrito e configure a saída do bloco MBCM com o endereço escravo e Modbus da variável em que 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

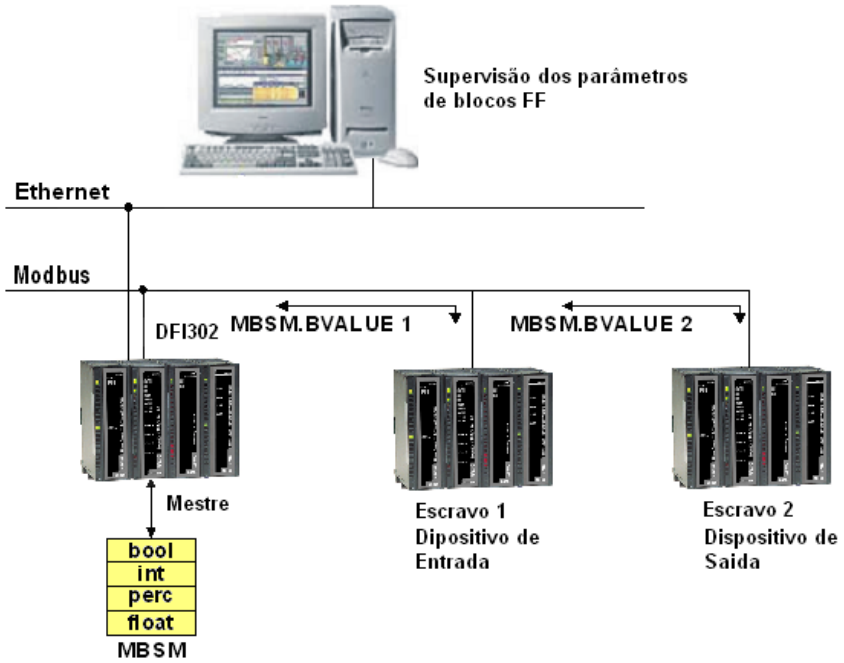
NOTA
Cada *bit* corresponde a um OU entre o valor e o *status*, indicando se a comunicação com o escravo está boa ou ruim. Se somente o valor for usado, o *status* é considerado zero. Se somente o *status* for usado, o valor é considerado zero.

MBSM (Modbus Supervision Master) - Mestre de Supervisão Modbus

Um sistema supervisório conectado ao processador, via **OPC Server**, precisa ler e/ou escrever alguns parâmetros, mapeados diretamente em alguns registradores Modbus.

Utilizando o **Syscon**, crie um MBCF mais 1 a 16 blocos MBSM. Na janela de Caracterização, configure estes blocos ajustando os parâmetros com endereço escravo e endereço do parâmetro.

MBSM



Ajuste a opção mestre no parâmetro **MASTER_SLAVE** abaixo do MBCF. Defina **LOCAL_MOD_MAP** (0 - 15).

Descrição de Parâmetros

Para maiores detalhes sobre os parâmetros, favor consultar o manual de Blocos Funcionais.

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	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 a 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja Parâmetro Modo.**
6	**BLOCK_ERR**	**Bitstring(2)**			**E**	**D / RO**	
7	**LOCAL_MOD_MAP**	**Unsigned8**	**0 a 15**	**0**		**S / O/S**	**Define a faixa de endereços Modbus para cada instância deste bloco.**
8	**BAD_STATUS**	**Bitstring(2)**		**0**	**E**	**D / RO**	**Indica se comunicação de escravo é ruim ou não (cada bit corresponde a uma variável Modbus).**
9	FLOCATOR1	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE1).
10	**FVALUE1**	**Float**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
11	FLOCATOR2	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro float (FVALUE2).
12	**FVALUE2**	**Float**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
13	PLOCATOR1	DS-258				S / O/S	Informação para localizar parâmetro de porcentagem (PVALUE1).

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
14	**PVALUE1**	**Float**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
15	PLOCATOR2	DS-258				S / O/S	Informação para localizar parâmetro de porcentagem (PVALUE2).
16	**PVALUE2**	**Float**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
17	ILOCATOR1	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro (IVALUE1).
18	ILENGTH1	Integer8	1,2,4	2		S / O/S	Comprimento do dado.
19	**IVALUE1**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
20	ILOCATOR2	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro inteiro.
21	ILENGTH2	Integer8	1,2,4	2		S / O/S	Comprimento do dado.
22	**IVALUE2**	**Integer32**		**0**		**N**	**Valor de endereço requisitado.**
23	BLOCATOR1	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE1).
24	**BVALUE1**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor dos endereços requisitados.**
25	BLOCATOR2	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE2).
26	**BVALUE2**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor dos endereços requisitados.**
27	BLOCATOR3	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE3).
28	**BVALUE3**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
29	BLOCATOR4	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE4).
30	**BVALUE4**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
31	BLOCATOR5	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE5).
32	**BVALUE5**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
33	BLOCATOR6	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE6).
34	**BVALUE6**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
35	BLOCATOR7	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE7).
36	**BVALUE7**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
37	BLOCATOR8	DS-260				S / O/S	Informação para localizar parâmetro booleano (BVALUE8).
38	**BVALUE8**	**Boolean**		**TRUE**		**N**	**Valor de endereços requisitados.**
39	UPDATE_EVT	DS-73			Na	D	Este alerta é gerado por qualquer mudança no dado estático.
40	BLOCK_ALM	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 limpado 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 – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N – Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

Parâmetro 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
Esse parâmetro refere-se ao parâmetro **FVALUE**. Esse 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 para ser monitorada. Por exemplo, em uma aplicação em que o LC700 (PLC da Smar) foi configurado com *Device Address* igual a 1, o endereço escravo (*Slave Address*) deverá ser 1.

***Modbus Address of Value*:** Digite 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** mostrará 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 09999 → 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 a seguir como configurar esses parâmetros.

Data Type: É necessário informar o tipo de dado da variável. Esse parâmetro somente mostra o número a que se refere um formato específico.

NÚMERO CORRESPONDENTE AO TIPO DE DADO	TIPO DE DADO
1	Float
2	Unsigned 8
3	Unsigned 16
4	Unsigned 32
5	Integer8
6	Integer16
7	Integer32

NÚMERO CORRESPONDENTE AO TIPO DE DADO	TIPO DE DADO
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 e Profibus. Normalmente, temos os seguintes casos:

4 Bytes (2 Registers – Word)
Normal *Datatype*: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Intel
Swapped Datatype: Dentro da *Word* – Motorola
Dentro do Registro – Motorola

2 Bytes
Swapped Datatype: A informação de *Status* está na parte mais significativa do *byte* (MSB)

1 Byte
Swapped Data type: Valor (MSB – parte mais significativa) 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 (PLC da Smar) 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.

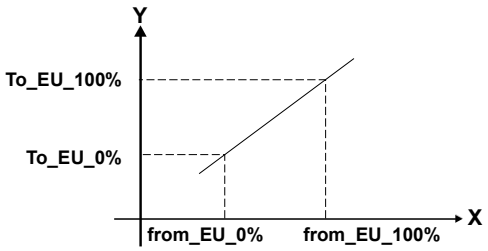
Procedimento para conversão do parâmetro FOUNDATION fieldbus para variável Modbus:

Carregue **VALUEn**
Calcule y = (A***VALUEn** + B)
Converta Y para **DATA_TYPE_IN**, gerando **MOD_VAR_IN**
Escreva **MOD_VAR_IN**

Procedimento para conversão da variável Modbus para parâmetro FOUNDATION fieldbus:

Leia **MOD_VAR_OUT**
Converta **MOD_VAR_OUT** (do **DATA TYPE**) para *float*, gerando Y
Calcule **PVALUE** = (A*Y + B)
Armazene **OUTx_VALUE**

A = (TO_EU_100% - TO_EU_0%) / (FROM_EU_100% - FROM_EU_0%)
B = (TO_EU_0% - A*FROM_EU_0%);



PVALUEn: Parâmetro FOUNDATION fieldbus
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 com LC700 foi configurada 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**.

Esse parâmetro é do tipo **DS-260**. Portanto, o usuário terá que configurar dois elementos para esse parâmetro.

***Slave Address*:** Insira o endereço do escravo em que está localizada a variável a ser monitorada. Por exemplo, se em uma aplicação com LC700 foi configurado com *Device Address* igual a 1. Assim, 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 a seguir mostra os valores para estes *status*:

Relação entre os bits em BAD_STATUS e endereços Modbus

BIT	PARÂMETROS DO BLOCO
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	Exemplo 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	Exemplo 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

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 anterior de **Endereços Modbus do Escravo**. Os endereços Modbus atribuídos para este parâmetro (valores *float* utilizam dois registradores Modbus) são 42641 e 42642.

ATENÇÃO

O bloco MBSS é válido apenas para o controlador DF51.
É recomendado o uso do bloco MBCS em vez do bloco MBSS. Isto proporciona uma melhor performance para obtenção e transmissão dos dados.

Comandos Modbus

O DFI302 atuando como mestre, ou seja, realizando leitura de pontos, utiliza os comandos 1 (endereços 1 a 9999), 2 (endereços 10001 a 19999), 3 (endereços 40001 a 49999) e 4 (endereços 30001 a 39999).

Quando realizando escrita em pontos, ele utiliza, no caso do bloco MBCM os comandos 15 (endereços 0 a 9999) e 16 (endereços 40001 a 49999) e no caso do bloco MBSM os comandos 5 (endereços 0 a 9999) e 6 (endereços 40001 a 49999).

Já atuando como escravo, o DFI302 responde a qualquer um dos comandos acima.

Para melhor desempenho do protocolo e um menor tempo de resposta na comunicação entre mestre e escravos para o Protocolo Modbus é recomendado que:

a) O *baud rate* para a comunicação serial seja configurado em torno de 38400 bps no mestre e no escravo Modbus;
b) O *Timeout* seja ajustado convenientemente para que o tempo de espera da resposta entre equipamentos mestres e escravos seja o menor possível e caso ocorra falha haja atualização do "*status*" de comunicação. Caso, haja oscilação dos "*links*" e "*status*" devido à rede configuração é necessário que esse tempo seja aumentado no mestre.
c) O mapeamento de endereços nos blocos Modbus deve ser sequencial. Por exemplo, quando for realizar a comunicação de um controlador Modbus mestre com outro equipamento Modbus escravo, no bloco MBCM e/ou MBSM configure nos parâmetros **SCALE_LOC_INX**, **SCALE_LOC_OUTX**, **FLOCATORX**, **PLOCATORX**, **ILOCATORX**, **BLOCATORX** endereços sequenciais IN1: 40001, IN2: 40003, IN3: 40005 etc. Desta forma, o comando é agrupado em um único pacote e enviado para o escravo, tendo um menor tráfego de informações pela rede.

d) Um melhor tempo de resposta será obtido com o máximo de sequenciamento de endereços nas ENTRADAS **(IN_X** e **IN_DX)**.

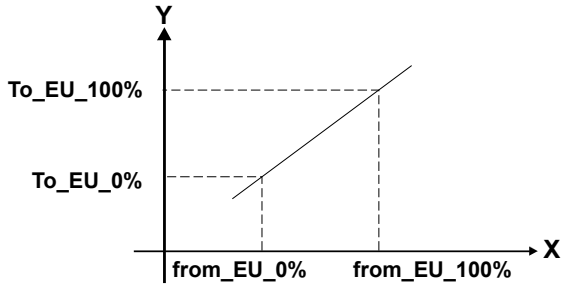
e) Nas SAÍDAS **(OUT_n** e **OUT_Dn),** cada comando consegue abranger um *gap* de 125 para o analógico e 2000 pontos para o discreto. Por exemplo, se nos parâmetros **OUT_n** existir um endereço em 45200 e outro em 45570, existe um *gap* de 370 pontos (> 125), então serão 2 comandos. Por outro lado, se for possível um mapeamento menor que um *gap* de 125, será montado apenas num comando para o caso analógico. Analogamente, isto se aplica para dados discretos com um *gap* menor que 2000.

f) Não instanciar na configuração blocos que não estão sendo utilizados, ou então, endereços cujo o equipamento escravo não existe. Isso demandará um tempo de *Timeout* que pode prejudicar a comunicação dos demais.

g) Dicas adicionais podem ser encontradas na seção Solucionando Problemas.

Conversão de Escala

Esta estrutura de dados consiste de dados utilizados para gerar as constantes A e B na equação Y= A*X+B



E	ELEMENTO	TIPO DE DADO	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, em que 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

Redundância e Modbus

A redundância no Modbus pressupõe um grande número de cenários possíveis. Alguns são suportados outros não. As restrições que devem ser consideradas são:

1. A comunicação Modbus TCP no DF63 se estabelece em ambas as portas de comunicação (ETH1 e ETH2). Porém recomenda-se o uso das duas portas apenas nos cenários em que o DF63 atua como escravo. O DF63 atuando como mestre não deveria ser configurado para utilizar a ETH2 sob pena de duplicar o tráfego da comunicação e prejudicar a performance da comunicação.

2. Nos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89 (veja nota a seguir), DF95 e DF97, que operam apenas como escravos, haverá resposta às requisições Modbus nas duas portas Ethernet (ETH1 e ETH2).

3. As condições de *switchover* são relacionadas às "*Bad conditions"* no controlador primário (veja a descrição dessas "*Bad conditions"* na seção Adicionando Redundância aos controladores DFI302 HSE). Como escravos Modbus, os controladores não vão gerar uma condição de *switchover* por causa de falhas de comunicação. É sempre o mestre que alterna em tais condições. Quando usando TCP e todos os IPs na mesma sub-rede o mestre deve decidir quando chavear a requisição para outra conexão Ethernet escrava.

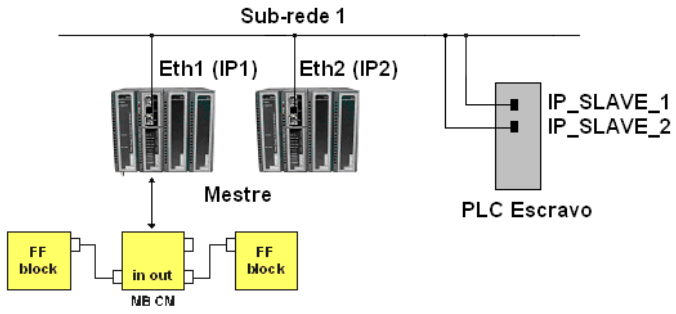
4. Como mestre Modbus, DF62/DF63 (tanto TCP quanto serial RTU) somente chavearão se o primário não tiver nenhuma resposta de todos os módulos escravos.

NOTA
Esta redundância do DF89 vale para as versões de firmware até a versão V4.x.x e DD 04.xx. A partir desta versão o DF89 possui outra forma de configuração que é mostrada em detalhes na seção "Criando uma configuração Modbus usando o DF89".

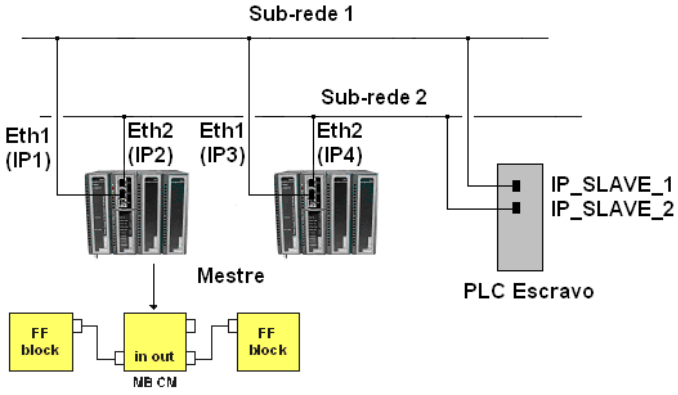
DF63 Redundante como mestre e PLC redundante como escravo, usando Modbus TCP

Há dois cenários possíveis, no primeiro apenas uma sub-rede é empregada e todos os IPs dos equipamentos encontram-se na mesma sub-rede.

No segundo cenário, duas sub-redes são empregadas sendo que cada equipamento possui uma porta Ethernet conectada a uma das sub-redes, veja figura seguinte. O segundo cenário é o mais recomendado caso a disponibilidade da comunicação Modbus seja um fator importante, pois neste caso havendo a falha de um *switch* a outra rede/sub-rede cobrirá esta falha.



Cenário 1 - Apenas uma sub-rede



Cenário 2 - Duas sub-redes

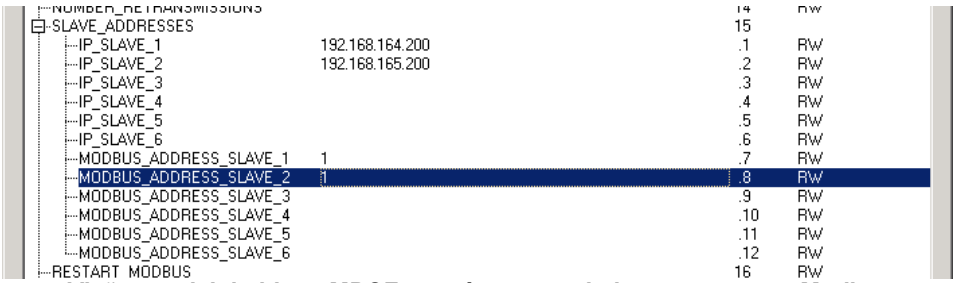
Topologias de rede para DF63 Mestre redundante e PLC escravo com duas portas Ethernet

O PLC redundante tanto pode utilizar dois cartões Ethernet ou um cartão com duas portas Ethernet.

Uma vez que o DF63 primário executa as requisições, assume-se que qualquer uma das conexões com o PLC escravo pode receber e processar a requisição. Se uma conexão não está operando adequadamente, o DF63 primário usará outra conexão disponível (chaveamento de conexão).

Caso o DF63 primário não tenha resposta para nenhuma das conexões e o DF63 secundário tenha resposta para pelo menos uma das conexões, o par DF63 chaveará (cenário de *Bad Condition*/ chaveamento de controlador).

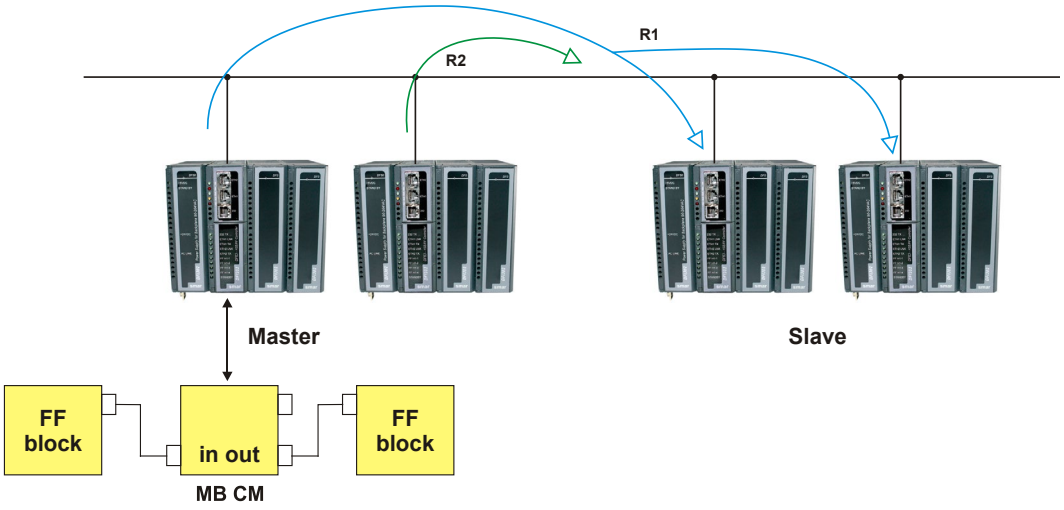
IMPORTANTE
Para os cenários em que se quiser utilizar as duas portas Ethernet do PLC escravo para conexão com o Mestre via TCP, deverá ser configurado no bloco **MBCF** do mestre: - o parâmetro **SLAVE_ADDRESSES**, com os IPs das duas portas do escravo (parâmetros **IP_SLAVE_1** e **IP_SLAVE_2**). No máximo dois IPs são suportados para o mesmo escravo. - e nos parâmetros **MODBUS_ADDRESS_SLAVE_1** e **MODBUS_ADDRESS_SLAVE_2** deve ser configurado o Modbus Address respectivo ao escravo, idêntico para ambos os parâmetros pois trata-se do mesmo escravo (ver exemplo da figura seguinte).



Visão parcial do bloco MBCF – parâmetros relativos ao escravo Modbus

DF63 Redundante como mestre e PLC redundante como escravo, usando Modbus RTU

Neste cenário, o DF63 é redundante, usa a porta serial RS-232 e está conectado via *multidrop* ao PLC redundante (ambas as portas), usando um conversor 232/485. Uma vez ativo, o DF63 executa as requisições (veja R1 na figura seguinte). Assume-se que somente um escravo processará a requisição. Em caso de alguma "*Bad condition"* o DF63 chaveará (veja R2 na figura seguinte).



DF63 Redundante como escravo e PLC redundante como mestre, usando Modbus TCP

Neste cenário o DF63 primário e escravo responderá a todas as leituras requisitadas pelo PLC mestre. A escrita será executada somente pelo DF63 primário. Se por qualquer motivo o DF63 secundário recebe uma escrita, então esta requisição será encaminhada via caminho redundante do DF63 secundário para o DF63 primário.

DF63 Redundante como escravo e PLC redundante como mestre, usando Modbus RTU

Neste cenário, apenas o DF63 primário responderá às leituras e escritas requisitadas pelo PLC mestre.

Utilizando Modbus nos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF63-MBS

A forma de configuração e utilização do Modbus nos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89 (ver NOTA DF89), DF95, DF97 e DF63-MBS (ver NOTA DF63-MBS) é diferente da aplicada aos demais controladores que se utilizam desse protocolo. Essa mudança é devida à necessidade de um alto desempenho no processamento de dados discretos e contínuos quando da utilização de lógica *Ladder*.

O requisito fundamental para esse módulo com relação ao Modbus é que o seu canal de comunicação opere, simultaneamente, via porta Serial (RS-232) e TCP/IP. Assim, sendo algumas regras devem ser seguidas no bloco MBCF (Bloco de Configuração Modbus).

A instanciação e configuração do bloco MBCF no **Syscon** são mandatórias para permitir a leitura e escrita via Modbus. Alguns dos parâmetros desse bloco já são automaticamente configurados (veja a tabela do próximo tópico).

NOTA
Os blocos Escravo de Supervisão Modbus (MBSS), Mestre de Controle Modbus (MBCS), Mestre de Supervisão Modbus (MBSM) e Mestre de Controle Modbus (MBCM) e a funcionalidade *bypass* (mestres Modbus) não estão disponíveis para os controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF63-MBS.

Canais de Comunicação

O Modbus aplicado aos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF63-MBS opera simultaneamente via RS-232 e TCP/IP (estado *Default*). Assim sendo, há resposta aos pedidos do mestre Modbus tanto na porta RS-232 quanto nas portas Ethernet desses controladores (escravos Modbus).

Para esse tipo de comunicação é recomendado um máximo de 5 conexões mestres Modbus (4 via porta Ethernet e 1 via porta Serial) com os controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF63-MBS (escravos Modbus).

É recomendado que o *scan* do mestre não onere o escravo com mais de dois pedidos por segundo.

Endereços Modbus

Os endereços Modbus dos controladores DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95, DF97 e DF63-MBS são gerados automaticamente pelo **LogicView for FFB** para todas as entradas ou saídas da lógica *Ladder*. Existe ainda a possibilidade da configuração manual desses endereços.

Maiores informações sobre os endereços Modbus do **LogicView for FFB**, favor consultar a seção “Adicionando Lógica usando Blocos Funcionais (FFB 1131 – *Flexible Function Blocks*)” e o manual do “**LogicView for FFB**”.

Descrição dos Parâmetros

Para maiores detalhes sobre a descrição de parâmetros omitidos nesta seção, favor consultar o Manual de Blocos Funcionais.

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	Unsigned16		0	Nenhuma	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1a 255	0	Nenhuma	S	
5	**MODE_BLK**	**DS-69**		**O/S**	**Na**	**S**	**Veja parâmetro de Modo no manual de Blocos Funcionais.**
6	BLOCK_ERR	BitString(2)			E	D/RO	
7	MEDIA	Unsigned8	0:Serial, 1:TCP/IP	Serial	E	S	Parâmetro não utilizado. Sempre Serial.
8	MASTER_SLAVE	Unsigned8	0:Mestre, 1:Escravo	Escravo	E	S	Parâmetro não utilizado. Sempre Escravo.
9	**DEVICE_ADDRESS**	**Unsigned8**	**1-247**	**1**	**E**	**S**	**Define o endereço DFI Modbus (somente para escravo DFI).**
10	**BAUD_RATE**	**Unsigned8**	**0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200, 8:38400, 9:57600, 10:115200**	**19200**	**E**	**S**	**Define a taxa de transmissão (somente para comunicação serial).**
11	**STOP_BITS**	**Unsigned8**	**0:1, 1:2**	**1**	**E**	**S**	**Define o número de *stop bits* (somente para mídia serial).**
12	**PARITY**	**Unsigned8**	**0:Nenhum, 1:Par, 2:Impar.**	**Par**	**E**	**S**	**Define a paridade (somente para comunicação serial).**
13	TIMEOUT	Unsigned16	0-65535	1000	ms	S	Parâmetro não utilizado.
14	NUMBER_ RETRANSMISSIONS	Unsigned8	0-255	1		S	Parâmetro não utilizado.
15	SLAVE_ADDRESSES	DS-263				S	Parâmetro não utilizado.
16	RESTART_MODBUS	Boolean		Falso		S	Parâmetro não utilizado.
17	TIME_TO_RESTART	Unsigned16	1-65535	0	ms	S	Quando o equipamento está trabalhando como mestre, é o tempo entre a varredura periódica daqueles comandos. Quando o equipamento está trabalhando como escravo, é o tempo mínimo entre cada pergunta e resposta Modbus. Quando mestre, o valor default é 1000 ms e quando escravo o valor default é 0.
18	RTS_CTS	Boolean		Falso		S	Parâmetro não utilizado.
19	**ON_APPLY**	**Unsigned8**	**0:Nenhum, 1:Aplicar**	**Nenhum**	**E**	**S**	**Aplica as mudanças feitas nos blocos Modbus.**
20	CHECK_COMM_ STANDBY	Unsigned8	0-255	0	Na	S/RW	Parâmetro não utilizado.

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – Dinâmico; N – Não volátil; S - Estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Principais parâmetros a serem configurados e Default do Syscon

Solucionando Problemas

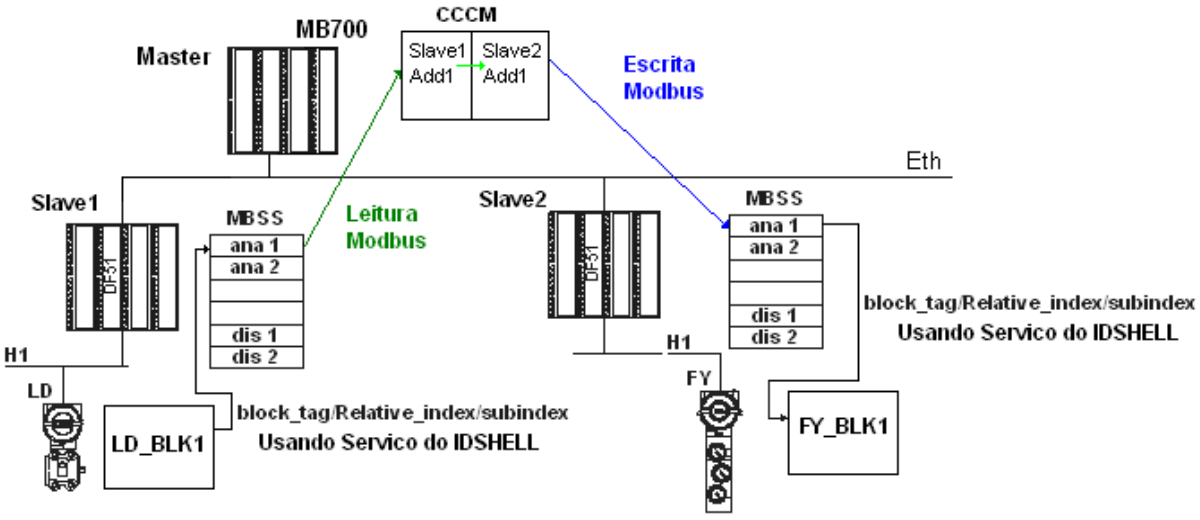
A) Problema de perda de supervisão ou comunicação com a bridge devido ao uso do bloco MBSS

Problema: O bloco *Modbus Supervision Slave* (MBSS) está sendo usado para fazer o controle no qual o mestre escreve ciclicamente no MBSS. Neste caso, ocorrerá esgotamento da fila de escrita/leitura do equipamento da linha DF. As possíveis consequências são: parada na supervisão ou a falta de comunicação do **Syscon** com a *bridge*. Este problema ocorre sempre que houver escritas do MBSS em outro bloco, seja o MBSS escrevendo no próprio DF51 ou em um transmissor.

Causa: A finalidade do bloco MBSS é para serviços de supervisão (**IDSHELL**) e não para receber escritas cíclicas. Um outro fator relevante é que a escrita possui prioridade sobre a supervisão. Assim, quando é utilizado um mestre Modbus escrevendo ciclicamente no bloco MBSS e principalmente no TCP (a mídia é mais rápida), e com uma frequência de escrita muito alta, a consequência será o total preenchimento da fila de supervisão/escrita do **IDSHELL** (no DF51) fazendo com que ele atenda somente ao serviço Modbus, não deixando tempo para os demais serviços.

Exemplo deste cenário: MB700 trabalhando como mestre de um DF51 (escravo) no TCP/IP.

No exemplo abaixo, o bloco *Concentrate Control Master* (CCCM) do MB700 lê dado do **LD_BLK1** (que está no Transmissor LD302) do *Slave1* e escreve dados para o *Slave2* (escrita no bloco **FY_BLK1** do FY302).



Solução:
1) É recomendado usar o bloco MBCS quando houver escritas cíclicas do mestre Modbus, pois este bloco não usa serviços de supervisão (**IDSHELL**) para publicar o dado no Modbus. Ou seja, a publicação do dado no escravo será feita no tempo no *macrocycle* do bloco.

No exemplo da figura anterior, para o *Slave2* se o dado do MBSS estiver sendo direcionado para uma entrada de um bloco de controle, então deve-se substituir este MBSS por um MBCS, no qual a saída OUT_xx do MBCS se ligará a outro bloco de controle através de um *link*.

2) Se for necessário usar o bloco MBSS, um tempo de atualização relativamente grande deverá ser ajustado no equipamento mestre (na ordem de alguns segundos). Este ajuste de tempo deve ser realizado no parâmetro **CONTROL_OFF_DUTY** do MB700 e no parâmetro **TIME_TO_RESTART** do DF51.

Observações: Verificou-se que para escritas cíclicas em um transmissor, o tempo mínimo entre as escritas deve ser de 2 segundos para que não pare a supervisão no DF51.

B) Escrita em parâmetros estáticos de transmissores ocasionando a diminuição da vida útil da EEPROM do equipamento

Problema: Usando o MBSS, no qual o mestre escreve ciclicamente em parâmetros estáticos do bloco em equipamento de campo. Neste caso pode haver a diminuição da vida útil da EEPROM devido às escritas serem muito frequentes.

Exemplo deste cenário: MB700 trabalhando como mestre de um DF51 (escravo) no TCP/IP.

Usando o exemplo da figura anterior, o bloco *Concentrate Control Master* (CCCM) do MB700 escreve ciclicamente no parâmetro **CT_VAL_1** (parâmetro estático) de um bloco Constante (**FY_BLK1**) que está no FY302 do *Slave2*.

Solução:
Uma solução seria evitar a escrita em parâmetros estáticos. Um exemplo disso seria utilizar um bloco Constante. Ao invés de escrever no parâmetro **CT_VAL_xx** (que é um parâmetro estático) com o bloco em **AUTO**, poderia escrever no parâmetro **OUT_xx** (que é um parâmetro dinâmico) com o bloco em **MAN**. Neste caso, quando ocorrer o *reset* do transmissor, a saída do bloco constante ficará com o valor zero (*default*) até a comunicação Modbus do mestre e escravo voltar ao normal.

C) Otimizando a comunicação através da diminuição do número de comandos Modbus

Problema: Quando utilizando comandos de escrita Modbus deve-se evitar lacunas entre os endereços. Lacunas são intervalos entre dois endereços consecutivos. Por exemplo, há escrita nos endereços 2001 e 2005 e não há escrita para os endereços entre 2002 e 2004.

Na leitura não existe tanto problema, pois a leitura suporta lacunas entre endereços, mas também tem um limite. O limite para pontos discretos é de 1200 pontos (ou seja, suporta até 1200 pontos no mesmo comando. Por exemplo, a faixa de endereços iniciando em 2001 até o endereço 3201 estariam no mesmo comando). O limite para pontos analógicos é de 120 pontos.

Exemplo deste cenário: MB700 trabalhando como mestre de um LC700 escravo na serial.

No MB700 é configurado blocos *Concentrate Control Master* e há escritas (parâmetro **IN_x**) cíclicas no escravo Modbus. Na configuração são usados os pontos Modbus 1, 5, 6, 9, 11, 13,15. Neste caso, são montados seis comandos Modbus e poderia ser utilizado apenas um. Considerando um *baud rate* de 9600 e 100 ms em média para realizar cada comando, a escrita de todas as variáveis gastaria 600 ms, enquanto que otimizada poderia gastar apenas 100 ms.

Solução:
Caso o escravo seja DF51, deve-se tentar usar ao máximo variáveis em sequência do mesmo bloco OUT_1, OUT_2, OUT_3, etc.

CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FIELDBUS USANDO O DF51

Introdução

Neste capítulo, uma configuração de estratégia será exibida, passo a passo, utilizando o controlador DF51 como *bridge* para o sistema DFI302.

PROJ_DF51

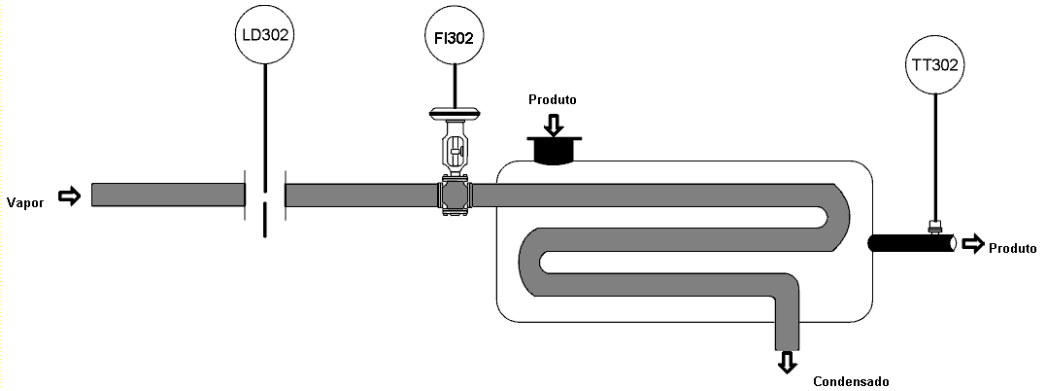


Figura 16. 1 – Esquemático do processo para controle de temperatura

O objetivo do processo é controlar a temperatura de saída do produto utilizando vapor para aquecê-lo. A temperatura do produto será enviada para o controlador Mestre onde será comparada com o *Set Point* de temperatura.

A saída do Mestre será o *Set Point* do controlador Escravo, que enviará um sinal para a válvula, que, por sua vez, controlará a vazão de vapor para o trocador de calor.

Iniciando uma Área

Passo 1
É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma área nova, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

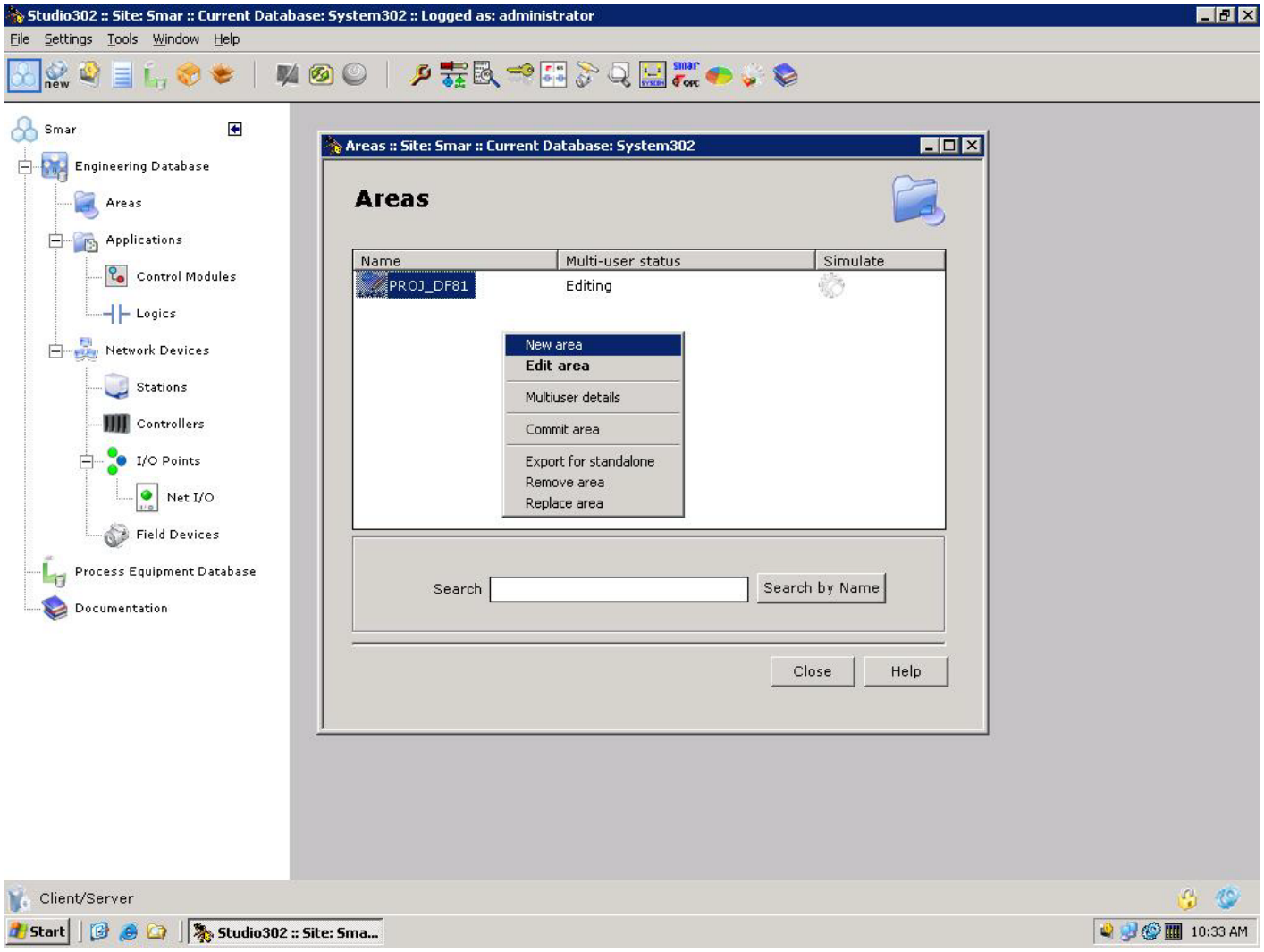


Figura 16. 2 – Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de áreas. Selecione a opção **Area.** A figura seguinte mostra as opções disponíveis no **Syscon**.

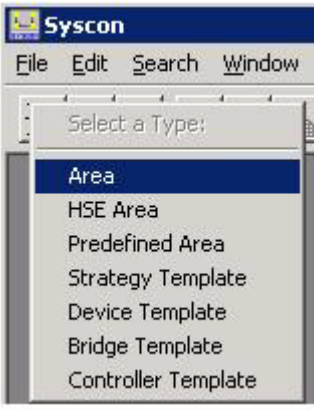


Figura 16. 3 - Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

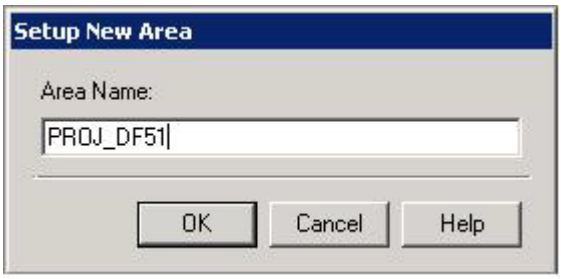


Figura 16. 4 – Nome da nova área

Atribua um nome para a área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF51**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.



Figura 16. 5 - Divisões da área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada **PROJ_DF51** clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para a configuração dos parâmetros de comunicação abrirá:

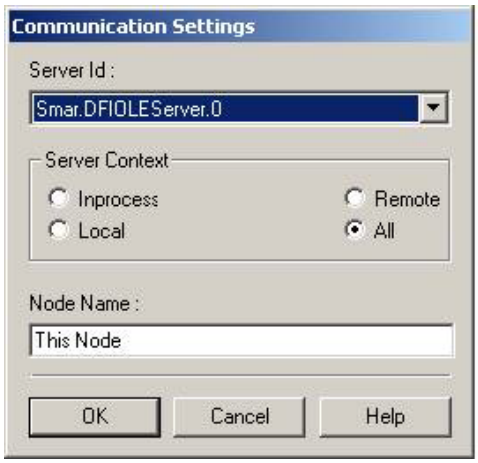


Figura 16. 6 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.DFIOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Clique sobre o ícone **Fieldbus Networks** com o botão direito do *mouse*. Escolha a opção **New Fieldbus**.

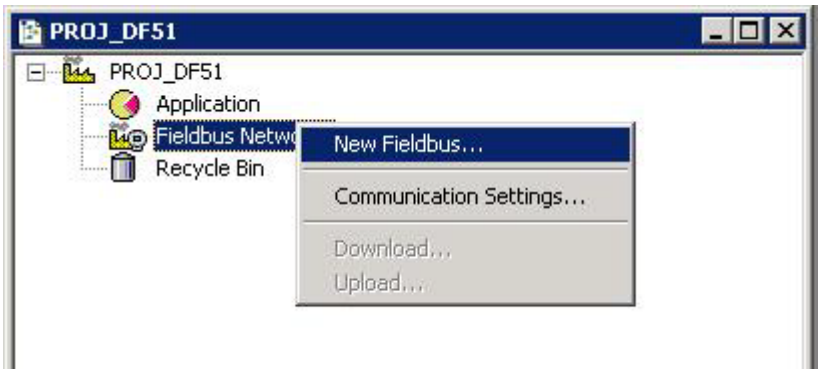


Figura 16. 7 – Adicionando um barramento Fieldbus

A caixa de diálogo para escolha do tipo do barramento Fieldbus e atribuição de *tag* a este barramento aparecerá. Se for desejado um nome específico para a planta, deve ser escrito aqui. Neste caso, foi escolhido **CANAL_00.** Senão, clique **OK** e um *tag default* será atribuído ao Fieldbus:



Figura 16. 8 – Escolhendo o tipo de Fieldbus e atribuindo tag

Na janela **PROJ_DF51**, o **CANAL_00** será inserido dentro de ***Fieldbus Networks***:



Figura 16. 9 – Barramento Fieldbus inserido

Clique no ícone **CANAL_00** usando o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Expand**. Uma nova janela irá aparecer.

Para organizar a tela, clique na janela principal da área. Então, vá para o menu **Window** e selecione a opção **Tile**.

Adicionando Bridges

Passo 4

Agora as *bridges* e os equipamentos que serão usados na área podem ser adicionados.

Primeiramente, deve-se adicionar o controlador DF51 que terá a função de *bridge*. Na janela **PROJ_DF51**, clique no ícone **CANAL_00** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **New Brigde**, conforme mostra a figura seguinte:

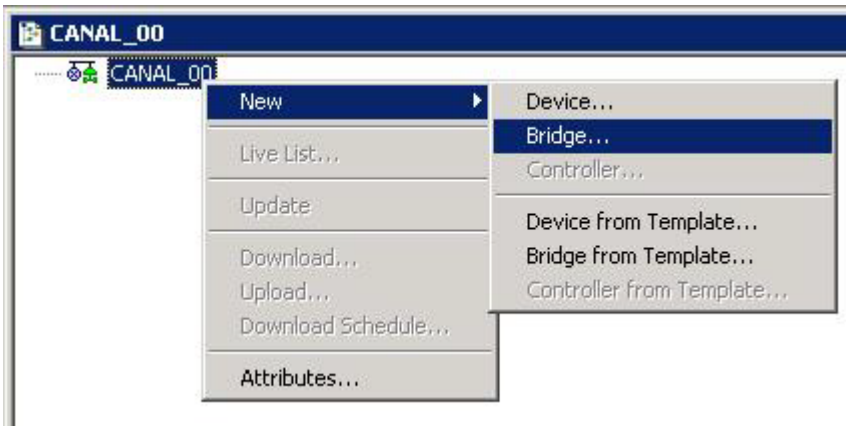


Figura 16. 10 – Inserindo a bridge para a área

Após inserir uma nova *bridge*, a janela representada pela figura a seguir será aberta.

Escolha o equipamento **DF51**. Na caixa **Device Tag**, escreva **DFI** ou algum outro *tag* e clique **OK**:

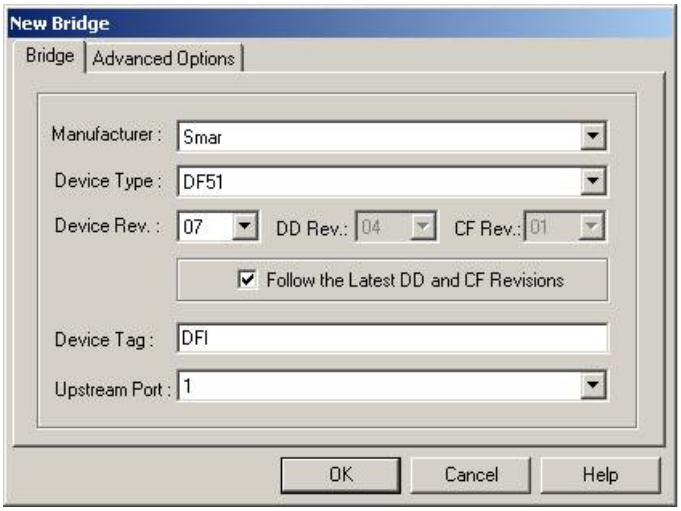


Figura 16. 11 – Configurando a Bridge

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

Na janela **CANAL_00,** clique sobre o ícone, , **DFI** com o botão direito do *mouse*. Escolha a opção **Attributes** para visualizar os atributos da bridge e, se necessário, alterar seu tag. Clique **Ok**. Veja figura seguinte.

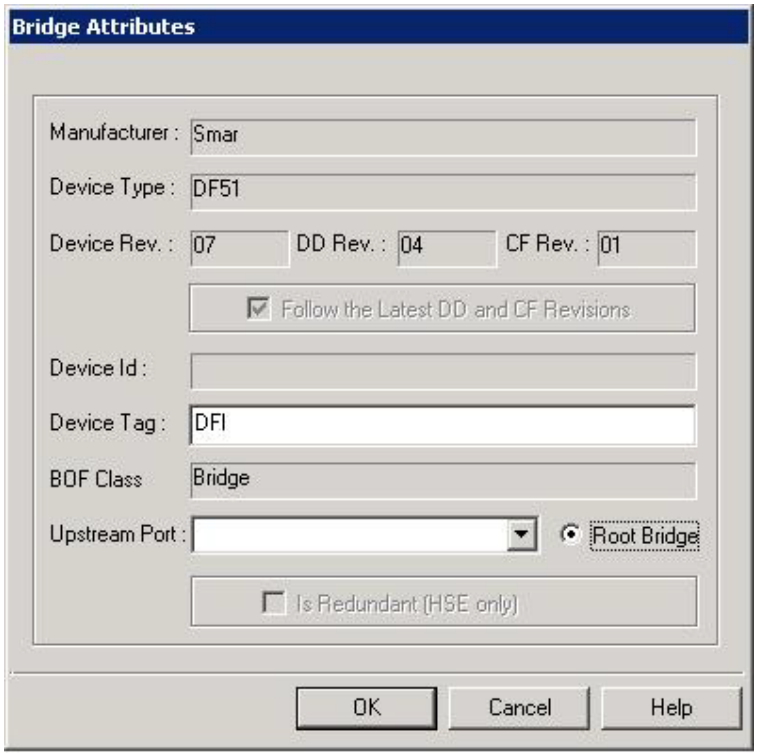


Figura 16. 12 - Atributos da bridge

Adicionando Equipamentos Fieldbus

Passo 5

Após inserir a *bridge*, deve-se inserir os equipamentos que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ_DF51** e clique com o botão direito sobre o canal criado **CANAL_00**. Selecione **New→Device**.

A caixa de diálogo para escolha e atribuição de *tags* aos equipamentos será mostrada. Escolha o fabricante Smar e, em seguida, o equipamento TT302. Escreva **TIC001** ou algum outro *tag* e, então, clique **OK**.

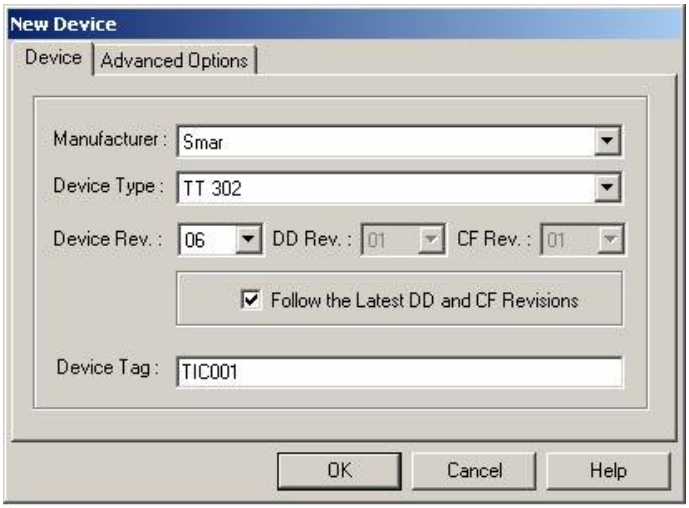


Figura 16. 13 - Configurando os equipamentos Fieldbus

O mesmo procedimento deverá ser repetido para adicionar um transmissor LD302 e o conversor (FI302) para a válvula de controle de vazão.

Depois de terminado o processo de adição de equipamentos, a janela ficará como mostra a próxima figura:

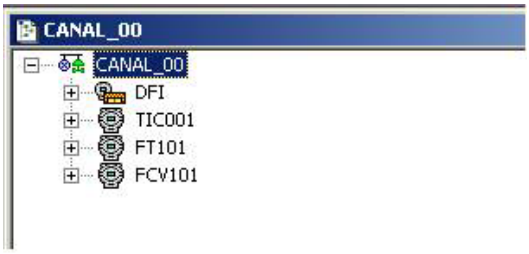


Figura 16. 14 - – Equipamentos presentes no canal Fieldbus

Adicionando os Blocos Funcionais

Passo 6

Agora o usuário poderá adicionar os Blocos Funcionais nos equipamentos.

Para adicionar um novo bloco funcional, clique no sinal de expansão, , e depois no ícone FB VFD (*Virtual Field Device*). Usando o botão direito do *mouse*, selecione o item **New Block**.

O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.

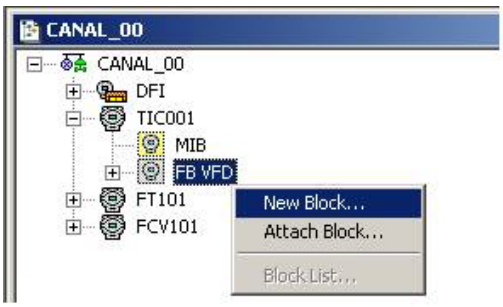


Figura 16. 15 - Selecionando novos blocos

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais da Smar podem ser selecionados.

Selecione o bloco desejado na caixa **Block Type** e, então, atribua um *tag* na caixa **Block Tag**. A figura abaixo mostra a adição do bloco funcional Entrada Analógica (*Analog Input*).

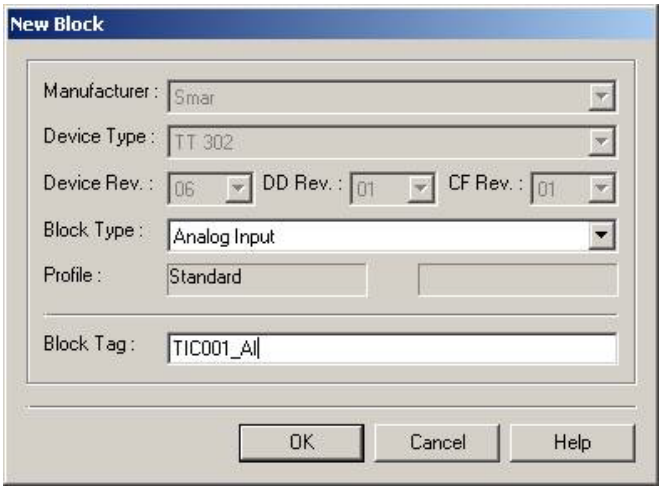


Figura 16. 16 - Adicionando blocos funcionais ao equipamento

Para este exemplo, os blocos AI, PID e AO serão utilizados para construir a configuração de um controle em cascata.

NOTA
A partir da versão 6.00 do **Syscon**, não é necessário configurar os blocos *Transducer* (TRD), *Resource Block* (RES), *Diagnostics* (DIAG) e *Display* (DSP), pois estes blocos já estão pré-instanciados nos equipamentos.

A configuração do canal com todos os blocos funcionais e equipamentos inseridos é apresentada na figura seguinte. Para uma melhor representação dos blocos funcionais *Transducer*, *Resource* e *Diagnostics* foram atribuídos *tags* específicos a eles.

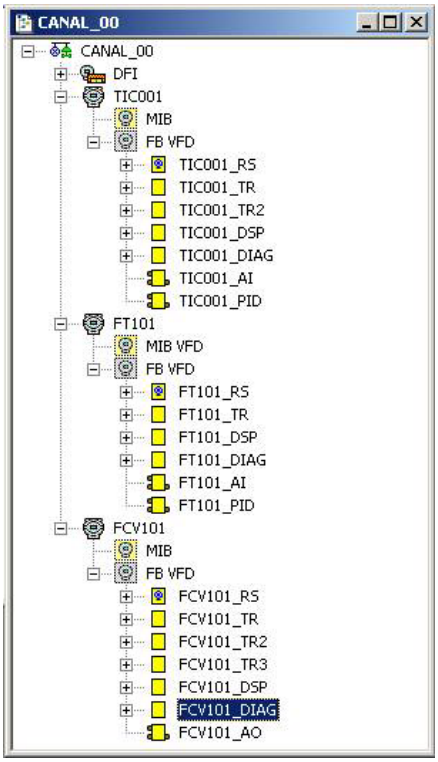


Figura 16. 17 - Composição do canal Fieldbus

Agora, poderá ser desenvolvida a estratégia em **Application** (**Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer um novo **Process Cell**.

Criando Novas Process Cells

Passo 7

A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias *process cells*, de acordo com a planta.

Para criar uma nova *process cell*, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e selecione o item **New Process Cell**.

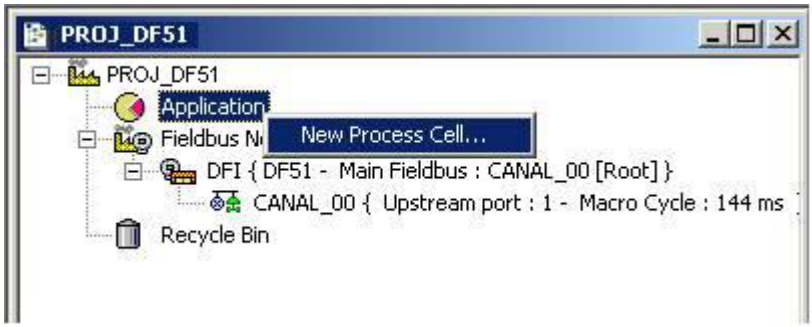


Figura 16. 18 - Inserindo um Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* ao *Process Cell* será exibida:

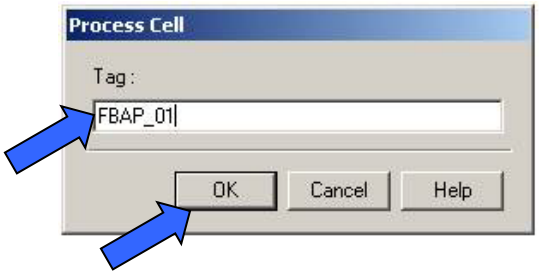


Figura 16. 19 - Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário desejar colocar um nome específico, escreva na caixa de *tag* e clique **OK**. Para criar mais *process cells*, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir um *Process Cell*, a janela **PROJ_DF51** ficará como pode ser visto a seguir:

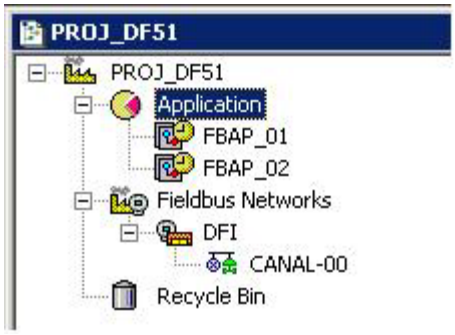


Figura 16. 20 - Janela da área com a inserção do Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***FBApplications*** no **Syscon**. Uma ***Application*** pode conter várias ***FBApplications***, mas um ***FBApplication*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module (FBApplication)

Passo 8

Prosseguindo na elaboração da estratégia, agora deve ser criada uma *Function Block Application*, Control Module, na ***Application***.

Clique no ícone **FBAP_01** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.



Figura 16. 21 - – Criando uma Aplicação FB

Para organizar a tela, clique na janela do **FBAP_01**. Então, vá para o menu **Window** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **FBAP_01**. Deve-se clicar sobre o item **FBAP_01** com o botão direito do *mouse* e selecionar **New Control Module**. A figura abaixo mostra a criação de um novo *Control Module*.

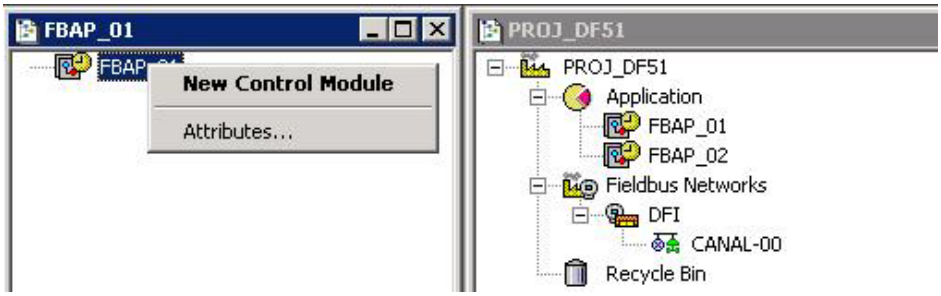


Figura 16. 22 - Criação de um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo do **New Control Module**. Atribua um *tag* que faça referência ao *process cell* de origem. Para continuar, clique **OK**.

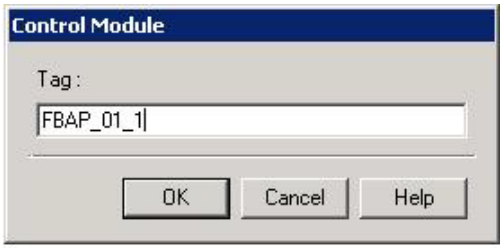


Figura 16. 23 - Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

Inserindo os Blocos no Control Module

Passo 9

Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **FBAP_01_1** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura a seguir.



Figura 16. 24 - Anexando blocos ao control module

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme abaixo:

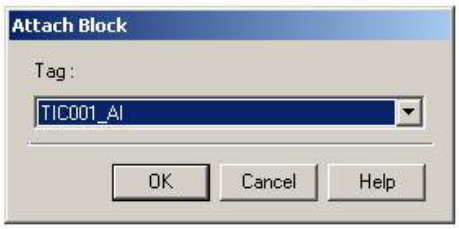


Figura 16. 25- Inserindo blocos no control module

Os blocos que podem ser adicionados são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para a estratégia proposta, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e clique **OK**.

No final do processo de *Attach Block*, a aplicação do bloco funcional ficará como mostra a figura seguinte:

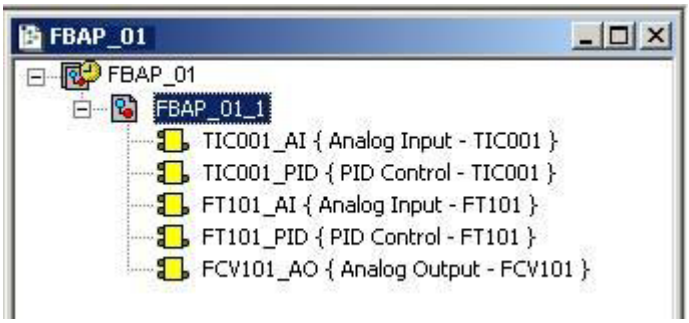


Figura 16. 26 - Blocos inseridos na Aplicação FB

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 10

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **FBAP_01_1** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a próxima figura.

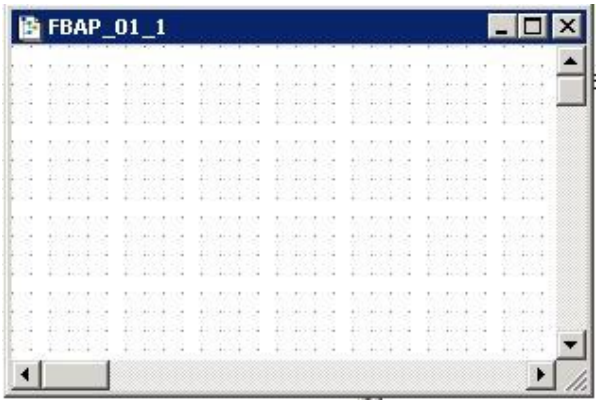


Figura 16. 27 – Janela de Estratégia

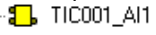
Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Minimize a janela **CANAL_00**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **FBApplication** e, então, sobre a janela **PROJ_DF51**, vá para o menu **Window** e escolha a opção **Tile**.

Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A Janela de Estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, recomenda-se verificar o manual do **Syscon**.

Adicionando Blocos à Janela Strategy

Passo 11

Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia. Em ordem, clique sobre o primeiro bloco, 

e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco de função será criado automaticamente. A figura seguinte exibe um bloco de função adicionado à estratégia:

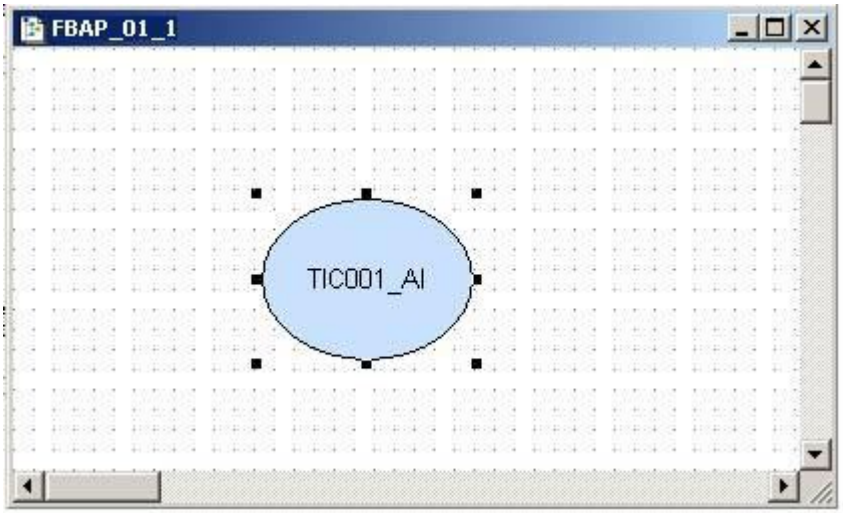


Figura 16. 28 - Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os blocos TIC001_PID, FT101_AI, FT101_PID e FCV101_AO.

Interligando os Blocos

Passo 12

Existe uma ferramenta para fazer a conexão entre blocos, o botão **Link**, , na barra de ferramentas **Strategy**.

Aperte este botão na barra de ferramentas e clique sobre o bloco funcional TIC001_AI. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco OUT e clique **OK**, conforme mostra a figura a seguir.

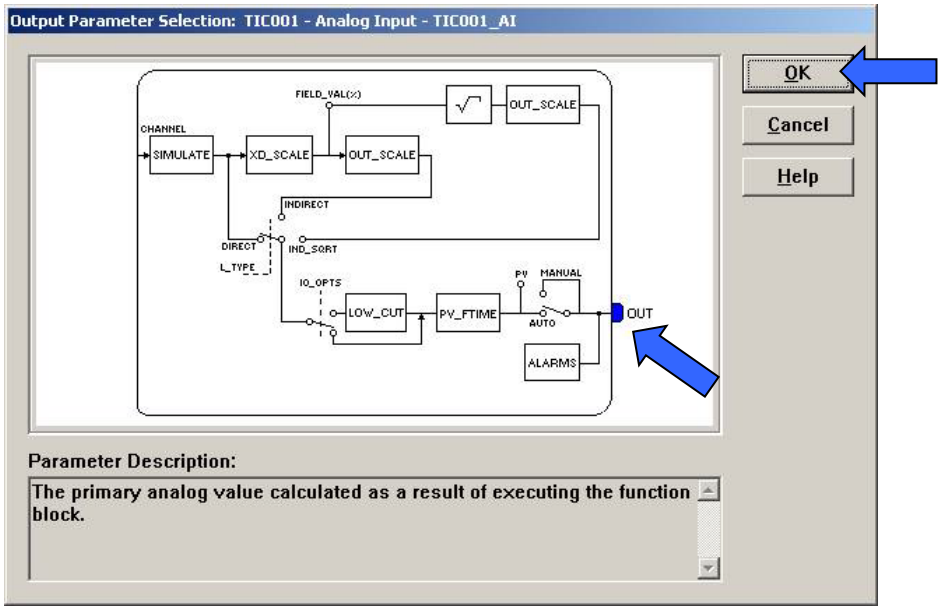


Figura 16. 29 – Interligando blocos funcionais

Mova o cursor do *mouse* até o bloco que se deseja fazer a ligação.

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse*.

Os *links* que deverão ser feitos nesta estratégia são:

***Links* Diretos:**
- OUT(TIC001_AI) ➔ IN(TIC001_PID)
- OUT(TIC001_PID) ➔ INFT101_PID)
- OUT(FT101_PID) ➔ CAS_IN(FCV101_AO)
- OUT(FT101_AI) ➔ CAS_IN(FT101_PID)

***Links* de Retorno:**
- BKCAL_OUT(PID_LD302) ➔ CAS_IN(PID_TT302)
- BKCAL_OUT(AO_FI302) ➔ BKCAL_IN(PID_LD302)

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à figura abaixo:

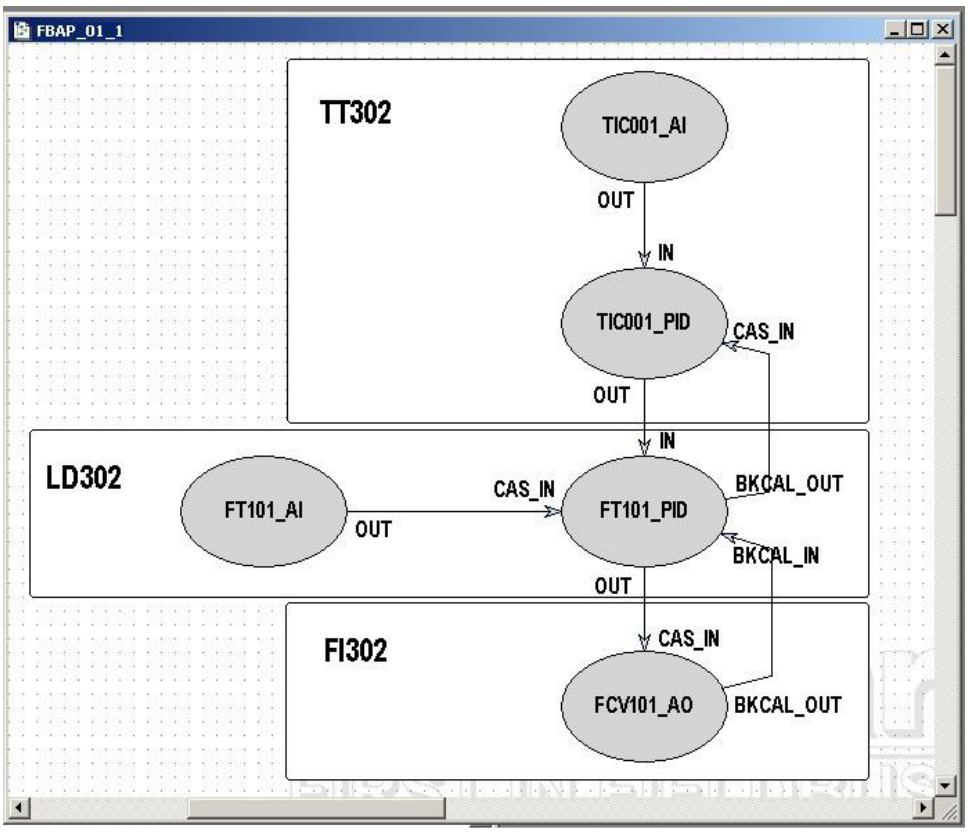


Figura 16. 30 – Interligação entre os blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 13

Para mudar o parâmetro do bloco de função, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Veja na figura abaixo como é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

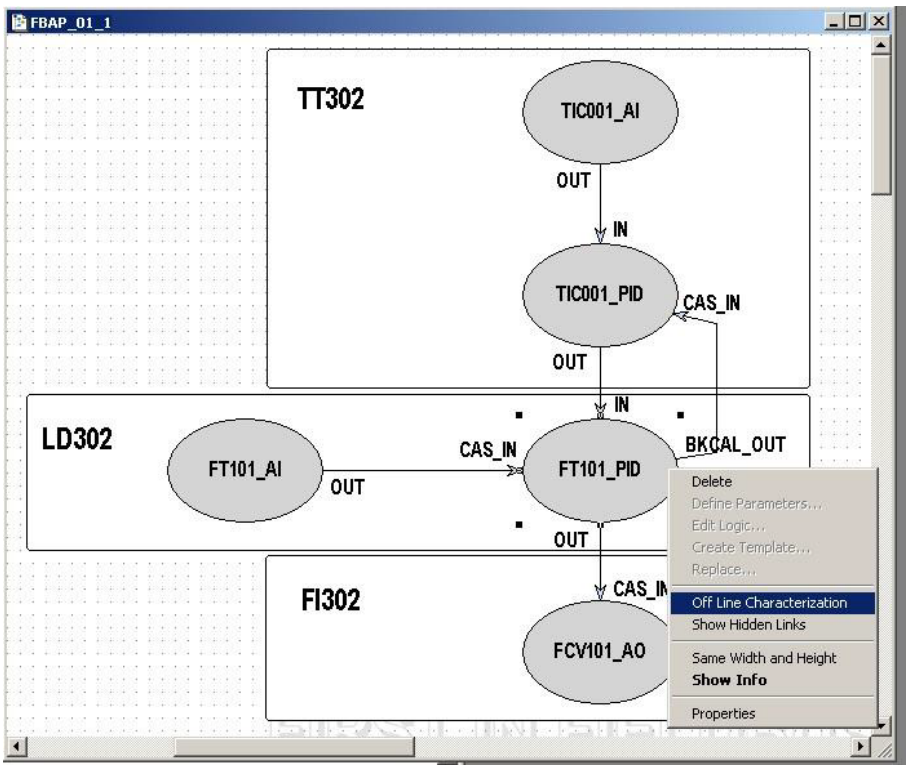


Figura 16. 31 – Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela de estratégia

2. Na janela de CANAL_00

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto a seguir.

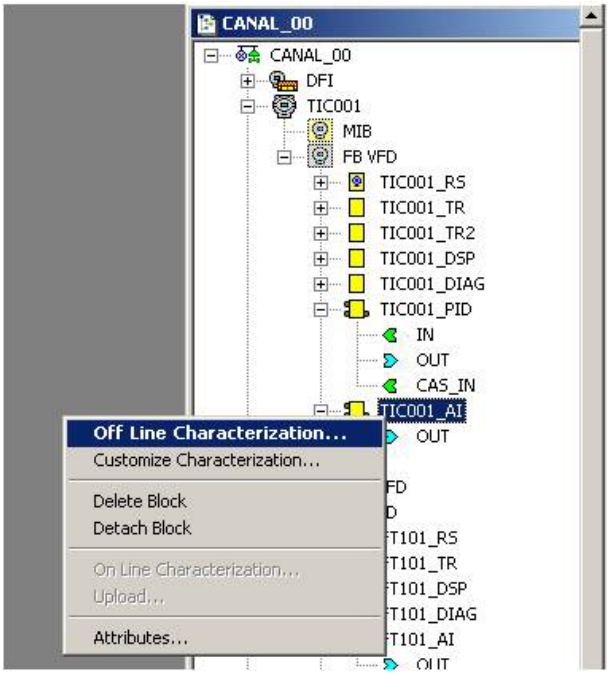


Figura 16. 32 - Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela do canal Fieldbus

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de caracterização do bloco:

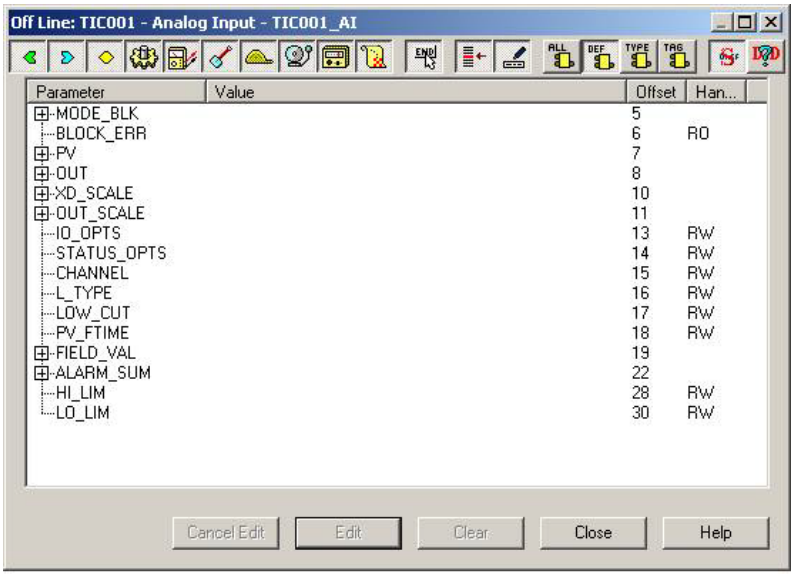


Figura 16. 33 - Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que deseja modificar. Ou clique também só uma vez no parâmetro e depois no botão **Edit** para começar a edição do valor. No final da edição clique em **End Edit**.

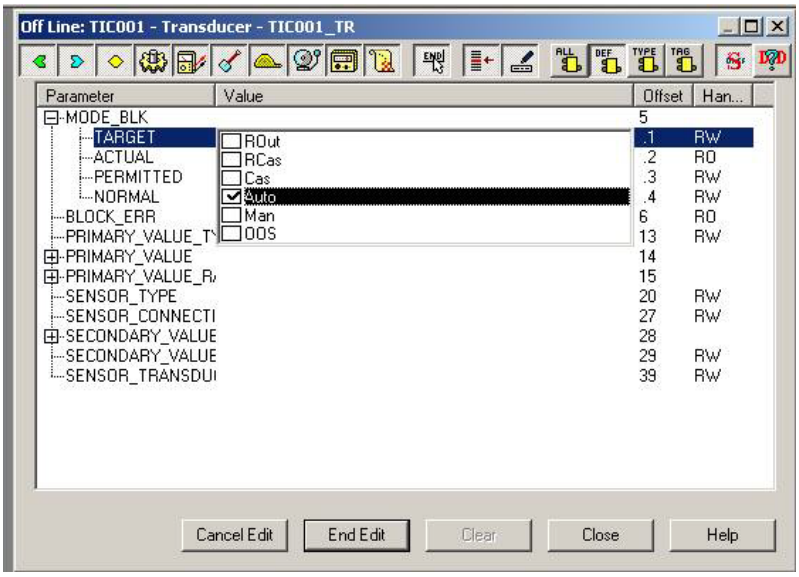


Figura 16. 34 - Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

A lista de parâmetros que necessitam ser configurados é exibida a seguir:

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
LD302	**FT101**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1= FT101_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = VAZAO
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 100 XD_SCALE.EU_0 = 0 XD_SCALE.UNITS_INDEX = inH2O(4ºC)
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			CHANNEL = 1
			L_TYPE = INDIRECT
		PID_1	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV-SCALE.EU_100 = 100 PV-SCALE.EU_0 = 0 PV-SCALE.UNITS_INDEX = %
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			GAIN = 0.5
			RESET = 1
			RATE = 0

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
TT302	**TIC001**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			SENSOR_TYPE = PT100IEC
			SENSOR_CONNECTION = THREE WIRES
			SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = TT100_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = TEMP
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 500 XD_SCALE.EU_0 = 0 XD_SCALE.UNITS_INDEX = ºC
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			CHANNEL = 1
			L_TYPE = INDIRECT
		PID	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV_SCALE.EU_100 = 100 PV_SCALE.EU_0 = 0 PV_SCALE.UNITS_INDEX = %
			SP = 50
			GAIN = 0.5
			RESET = 1
			RATE = 0

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
FI302	**FCV101**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			TERMINAL_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = FCV102_AO
			INDEX_RELATIVE_1 = 9
			MNEMONIC_1 = VALVULA
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AO	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV_SCALE.EU_100 = 100 PV_SCALE.EU_0 = 0 PV_SCALE.UNITS_INDEX = %
			XD_SCALE.EU_100 = 20 XD_SCALE.EU_0 = 4 XD_SCALE.UNITS_INDEX = mA

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada instrumento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o instrumento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **PROJ_DF51**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *downloads*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Otimizando a Supervisão

Existem alguns passos importantes, na configuração do DF51, para melhorar o tempo de supervisão. Antes dos procedimentos, será apresentada uma breve descrição da arquitetura do **SYSTEM302**, para melhor compreensão do funcionamento de cada parâmetro configurado.

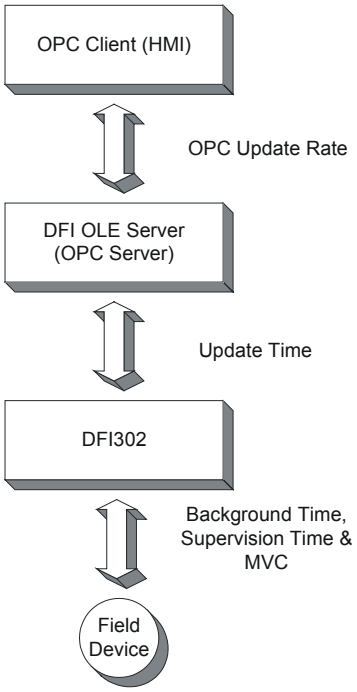


Figura 16. 35 – Arquitetura resumida do SYSTEM302

Analisando a arquitetura anterior, o usuário pode acompanhar o fluxo de dados desde a fonte (Dispositivos de Campo) até o destino (HMI). Começando pelo dispositivo de campo, a fonte de dados é coletada pelo DFI302 durante o tempo de *Background* incluído no *Fieldbus Macrocycle*. Ao utilizar o **MVC** (*Multiple Variable Container*), esses dados são otimizados. O **tempo de supervisão** (*Supervision Time*) controla a taxa que o MVC é lido do dispositivo de campo. A cada **tempo de atualização** (*Update Time*), o DF51 envia os dados para o DFI OLEServer, no qual atualiza seu banco de dados. Todos os grupos OPC serão atualizados de acordo com a **taxa de atualização OPC** (*OPC Update Rate*).

A seguir serão apresentados os passos a serem configurados, afim de se obter um melhor tempo para cada sistema.

Tempo de Background

Ajustar o tempo de *background* (ou tráfego de *background*) é um dos primeiros passos a serem realizados. O configurador **Syscon** calcula o *Macrocycle* de acordo com o número de *links* na configuração e possibilita ao usuário inserir o tempo de *Background*. Embora o **Syscon** insira automaticamente um valor mínimo, é necessário calcular o *Background* ideal para cada *Fieldbus Network*. Existe uma regra para calcular o tempo de *Background* baseando-se na fórmula utilizada para calcular o *Fieldbus Macrocycle*. O *Macrocycle* é composto pelos tráfegos de *Background* e Operacional.

O *Macrocycle* ideal para sistemas não-redundantes é:

Macrocycle Ideal Não-Redundante = [(30 * NDEV) + (30 * NEL)] * 1.2

O *Macrocycle* ideal para sistemas redundantes é:

Macrocycle Ideal Redundante = [(60 * NDEV) + (30 * NEL)] * 1.2

Onde: NDEV é o número de dispositivos de campo na rede fieldbus.
NEL é o número de *links* externos (entre os dispositivos de campo).

Conhecendo o *Macrocycle* ideal, vá para **Fieldbus Attributes** no **Syscon** e ajuste o tempo de *background* até que o **Syscon** mostre o *Macrocycle* desejado na tela.

IMPORTANTE
Após terminar o ajuste em todos os canais Fieldbus, faça um *download* de configuração completo.

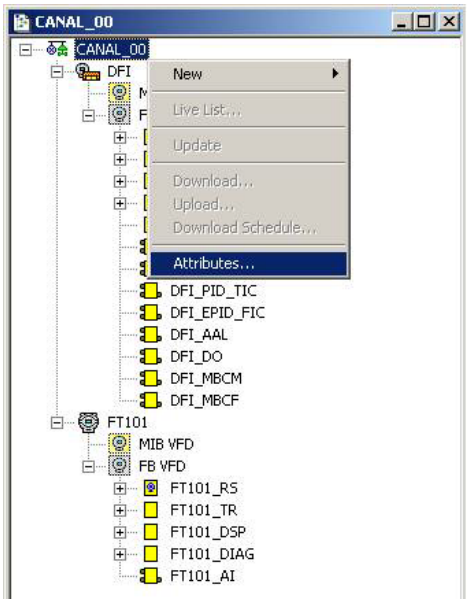


Figura 16. 36 – Opção Attributes

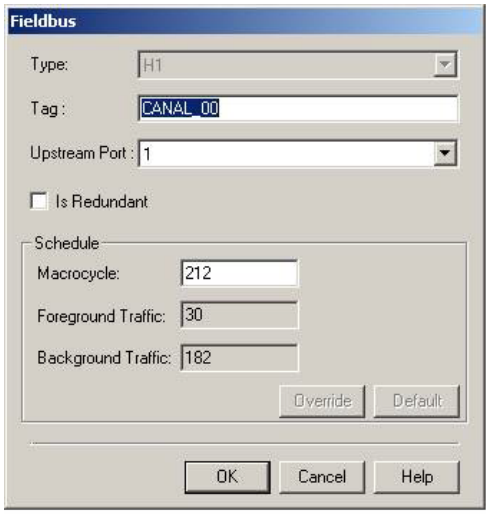


Figura 16. 37 – Ajustando o macrocycle

MVC (Multiple Variable Containers)

Multiple variable containers são blocos de dados que possuirão todos os dados de um dispositivo. Se este parâmetro estiver desabilitado, os dados são enviados através de *Views*. Cada bloco possui 4 *Views*, melhorando, assim, a comunicação. Os MVCs otimizam esta comunicação enviando somente um pacote completo por dispositivo, em vez de 4 pacotes menores por bloco. Configure o parâmetro **MVC_ENABLE** dentro do bloco *Transducer* do DF51 para habilitar essa característica. Todas as mudanças neste parâmetro entram em funcionamento após o início de uma nova supervisão.

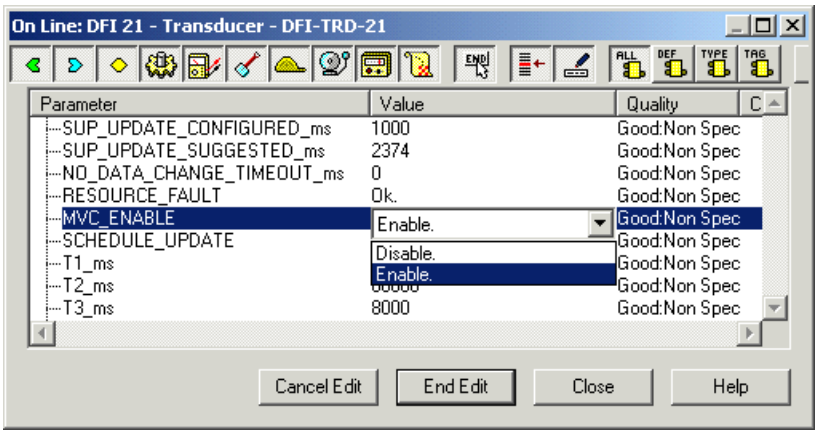


Figura 16. 38 - Configurando o parâmetro MVC_ENABLE

Tempo de Supervisão

O tempo de supervisão é o tempo necessário para o DF51 adquirir toda a informação do dispositivo de campo para a estação de supervisão. Lembre-se que essa informação é parte do tempo de *Background* que está incluso no tempo total (*Macrocycle*).

Durante o tempo de supervisão o dispositivo de interface atualiza completamente seu banco de dados. Assim, só faz sentido executá-lo em um sistema em funcionamento com todos os *softwares* HMI (Interface Homem Máquina).

O bloco *transducer* do DF51 possui três outros parâmetros que também são utilizados para otimizar a supervisão no **SYSTEM302**.

- **Parâmetro 1**: **SUP_UPDATE_CONFIGURED_ms**
- **Parâmetro 2**: **SUP_UPDATE_SUGGESTED_ms**

Esses dois parâmetros definem o tempo que a *bridge* tem para apurar os dados de supervisão dos dispositivos. Comece configurando o **SUP_UPDATE_CONFIGURED_ms** em duas vezes o *Macrocycle* ideal. Após 10 minutos, aproximadamente, o parâmetro **SUP_UPDATE_ SUGGESTED_ms** indicará um tempo bastante favorável e pode-se realizar uma outra mudança novamente.

- **Parâmetro 3**: **NO_DATA_CHANGE_TIMEOUT_ms**

On Data Change é um mecanismo para otimizar a transferência de dados entre a *bridge* e o software HMI. Com este mecanismo, a *bridge* enviará somente dados que foram modificados. O HMI possui um *timeout* para os dados, ou seja, se ele não receber um sinal de comunicação após um certo período, ele indicará falta de comunicação. O **NO_DATA_CHANGE_TIMEOUT_ms** definirá um *timeout* para a *bridge*, se um certo valor não mudar durante o período em que estiver sendo enviado para a HMI, evitando que o *timeout* do HMI expire.

NOTAS
1. Valores adequados para o parâmetro **NO_DATA_CHANGE_TIMEOUT_ms** estão na faixa de 2500 a 6000, dependendo da configuração.
2. Todas as mudanças neste parâmetro entram em funcionamento após o início de uma nova supervisão.

Tempo de Atualização

O **UPDATE_TIME** é utilizado pelo DF51 para atualizar o banco de dados do DFI OLE Server. Normalmente, somente os dados dinâmicos são atualizados nesta faixa. Dados estáticos são atualizados cada **NO_DATA_CHANGE_TIMEOUT**.

Utilizando o **Syscon**, abra o ***Online characterization*** para o bloco *Transducer* do DF51 e ajuste os parâmetros **UPDATE_TIME** e **NO_DATA_ CHANGE_TIMEOUT** para os valores desejados. Tenha em mente que ajustando o **UPDATE_TIME** para 200 ms, o DF51 atualizará os dados mais frequentemente do que o valor *default* (1000 ms) e aumentará um pouco mais o tráfego da rede Ethernet.

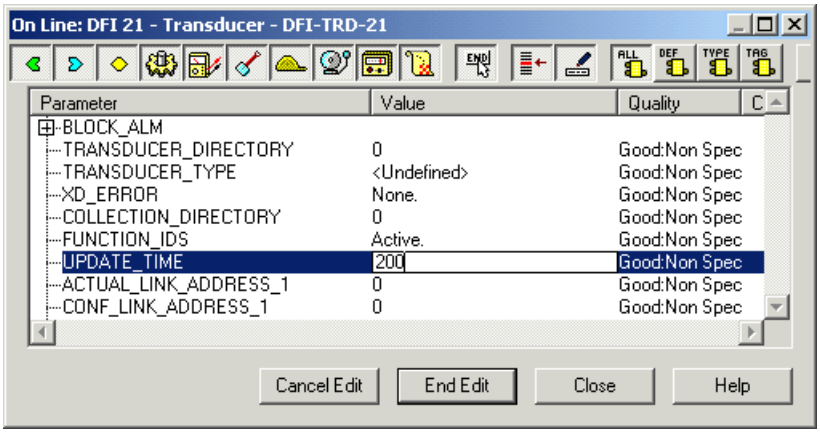


Figura 16. 39 – Ajustando o tempo de atualização

Taxa de Atualização OPC

O cliente (HMI) pode especificar uma "taxa de atualização" para cada grupo. Ela determinará o tempo entre as verificações dos eventos. Em outras palavras, se o grupo for configurado com 1 segundo, mas o dado muda a cada 500 ms, o cliente só será avisado a cada 1 segundo. A taxa de atualização é um pedido do cliente e o servidor responderá com uma taxa de atualização mais próxima possível da exigida.

Cada cliente possui modos específicos para configurar esta taxa. Consulte o manual para a HMI e configure quando necessário.

ADICIONANDO REDUNDÂNCIA AO CONTROLADOR DF51

Introdução

A melhor solução para tolerância a falhas e a forma de conseguir alta disponibilidade do sistema é colocando equipamentos em redundância. Com os controladores DF51 é possível trabalhar em modo de redundância *Hot Standby**, o qual oferece redundância para todas as funcionalidades e bases de dados.

Existe também a opção de se trabalhar com o modo legado de redundância LAS *(Link Active Scheduler)*. Este capítulo apresenta as características de cada modo e os procedimentos para a configuração do sistema com redundância. A seguir, uma breve descrição de ambos os modos.

Redundância Hot Standby

No modo *Hot Standby*, redundância completa é alcançada, aumentando consideravelmente a segurança e disponibilidade da planta. Este modo oferece redundância para todas as funcionalidades e bases de dados do DF51:

- *Gateway*: 1 porta Ethernet ↔ 4 portas H1;
- *Link Active Scheduler* (LAS);
- Controlador (executando blocos funcionais);
- Modbus *Gateway*.

NOTA
Um equipamento *Link Active Scheduler* (LAS) é o responsável na rede FOUNDATION™ fieldbus H1 por coordenar a comunicação, ou seja, coordena o instante em que cada equipamento de campo a ele conectado deve publicar ou receber o dado na rede FOUNDATION fieldbus H1.

Assim, a mesma capacidade de redundância obtida com o modo legado "LAS" também é alcançada com o modo *Hot Standby*.

Este modo atende melhor nos casos em que o DFI302 possui blocos funcionais em sua configuração. Blocos funcionais no DFI302 podem ser interessantes em dois casos:

- Integração com sistemas legados através do protocolo Modbus (usando blocos Modbus);
- Blocos funcionais (ou estratégias) avançados (DFI302 executa blocos funcionais com desempenho superior ao de equipamentos de campo).

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 módulo danificado, não é necessário *download* de configuração ou intervenção do usuário. O novo módulo inserido é automaticamente reconhecido, recebendo toda a configuração do módulo em operação.

O sistema suporta módulos dispostos separadamente (mesmo distantes um do outro). Com isso, fontes comuns de falha são evitadas. Ou seja, com os módulos processadores em *backplanes* diferentes (ou até mesmo em salas diferentes) uma falha em um dos *backplanes* (ou em uma das salas) não afetará ambos os módulos.

- *Hot Standby*: "Estratégia de redundância onde o módulo *Standby* trabalha sincronizado com o módulo *Active*, permanecendo pronto para assumir o sistema caso necessário".

OBSERVAÇÕES
- O 4º canal FOUNDATION fieldbus H1 é usado como canal de sincronismo entre os módulos. Portanto, este canal não será usado normalmente como um canal H1 e não deverá ter equipamentos conectados a ele.
- O DF51 no modo *Hot Standby* usa o *flat address* **0x05** no instante da publicação. Como equipamentos de terceiros não suportam o *flat address*, os mesmos não suportam *links* com blocos que estejam no DF51 em modo *Hot Standby*.
- A Redundância *Hot Standby* só está disponível a partir da versão 6.1.7 do **SYSTEM302**.

Redundância Link Active Scheduler (LAS)

Este é um modo legado de redundância recomendado apenas para o caso em que o DF51 não possui blocos funcionais. Ou seja, trata-se da estratégia onde os blocos funcionais estão nos equipamentos de campo. Esta é uma filosofia de controle completamente distribuída, na qual o DF51 tem duas funções principais:

- *Gateway*: 1 porta *Ethernet* ↔ 4 portas H1;
- *Link Active Scheduler* (LAS).

Para este cenário, com o modo LAS, a redundância de controle, operação e supervisão são também garantidas.

Arquitetura de um sistema redundante

Para que se tenha um sistema realmente redundante, não apenas todos os equipamentos devem ser redundantes, mas a topologia do sistema como um todo deve ser projetada como redundante. Quanto mais elementos com capacidade de redundância o sistema tiver, maior a confiabilidade e disponibilidade do sistema. Um exemplo típico de topologia redundante baseada no DF51 pode ser visto na figura 17.1.

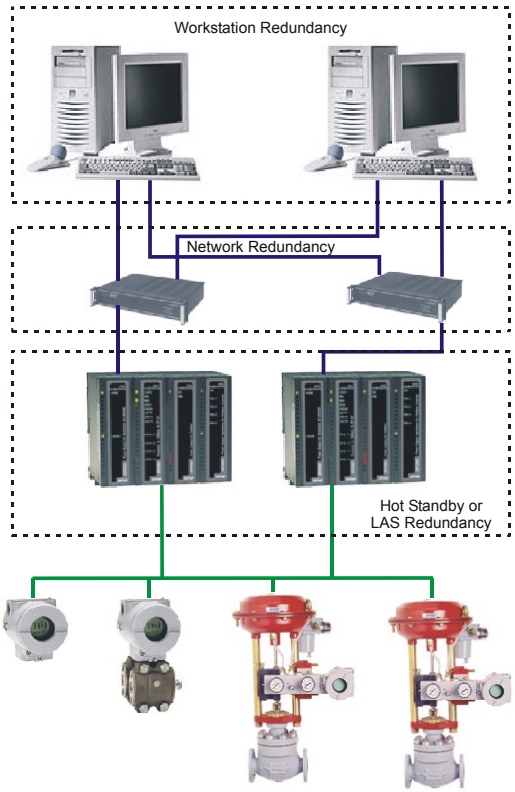


Figura 17.1 – Arquitetura de sistema redundante

Pré-requisitos do sistema

Os requisitos aqui listados aplicam-se a ambos os modos de redundância.

A versão de *firmware* para sistemas redundantes possui a terminação "R". Isto designa um *firmware* próprio para aplicações em redundância. Com o *firmware* redundante, o módulo inicializa em modo *Hot Standby* por *default*, em um estado de segurança chamado "*Sync_Idle*". O usuário poderá mudar o modo de redundância, conforme será visto posteriormente.

A configuração no **Syscon** deverá ser criada do mesmo modo que para um sistema não-redundante (em caso de dúvidas, referir-se à seção 3 deste manual). A única diferença é a necessidade de acrescentar um bloco transdutor à *bridge* que será usado para inicializar a redundância.

Na configuração do **Syscon**, o *tag* para o bloco transdutor pode ter qualquer nome, preferencialmente, que seja relacionado ao *tag* do DF51 ou à planta. Deve-se precaver de não usar *tags* que já estejam em uso na mesma planta. Para maiores informações sobre o funcionamento do **Syscon**, referir-se ao manual do software.

Para qualquer modo de redundância é necessário, antes de tudo, configurar a redundância de rede. Veja maiores detalhes na seção sobre configuração de servidores.

Configurando Redundância Hot Standby

Para habilitar redundância *Hot Standby* e monitorar seu *status*, alguns parâmetros disponíveis no DF51 *transducer block* devem ser usados.

A maioria dos parâmetros de redundância possui um sufixo. O sufixo "L" significa *Local*, ou que o parâmetro traz informações do módulo que está sendo monitorado diretamente através do DFI OLE Server. O sufixo "R" significa *Remote*, ou que o parâmetro traz informações sobre o outro módulo, conhecidas pelo módulo *Local*, através do canal de sincronismo.

Aqui é apresentada uma descrição funcional destes parâmetros para se entender como a redundância *Hot Standby* funciona. Para maiores informações sobre estes parâmetros veja a tabela descritiva do bloco transdutor (manual de Blocos Funcionais).

TAG_DESCRIPTION

Este parâmetro mostra o número de série do DF51 facilitando a verificação quando há problemas na planta.

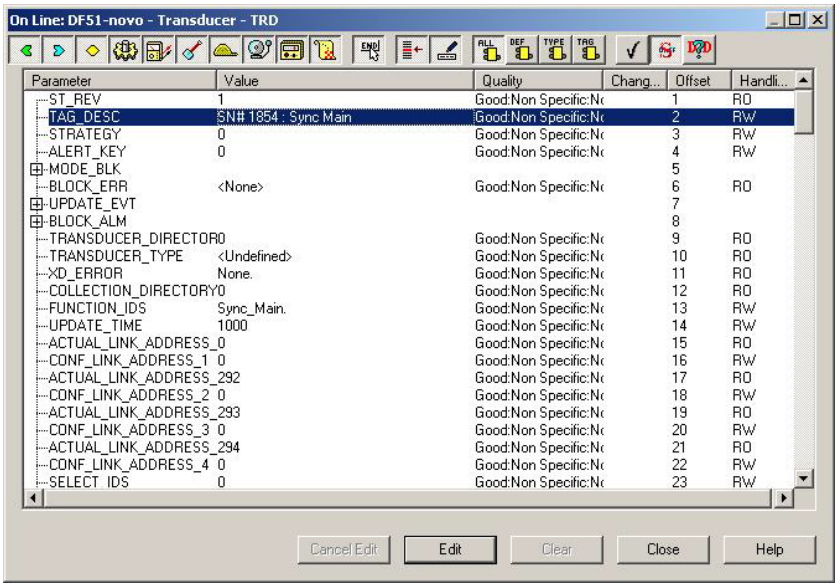


Figura 17.2 – Serial Number do DF51 no parâmetro TAG_DESCRIPTION

FUNCTION_IDS
Este é o único parâmetro a ser configurado. O usuário deve designar um módulo para ser o **Main** escolhendo o valor **Sync_Main**. Através do canal de sincronismo, o outro módulo automaticamente será inicializado como *backup*. Isto designa fisicamente o módulo processador Preferencial e o Redundante, respectivamente. Desta forma, *Main* e *Backup* podem ser entendidos simplesmente como *labels*.

RED_ROLE_L / RED_ROLE_R
Reflete a configuração feita em **FUNCTION_IDS**, identificando o *Role* (papel) do módulo, **Sync_Main** ou **Sync_Backup**.

RED_STATE_L / RED_STATE_R
Active – executa todas as tarefas e gera toda a informação.
Standby – não executa as tarefas, apenas recebe toda a informação gerada pelo *Active* e permanece pronto para assumir, se necessário.
Not Ready – redundância não disponível.

As diferentes falhas que podem ocorrer no sistema levam-no a um *switch over*, quando o *Standby* assume o estado de *Active* e vice-versa numa forma sem sobressaltos. A seguir, as possíveis causas de *switch over* divididas em dois tipos:

Falhas gerais
Quando todo um módulo falha, o que compreende:
- Falha de hardware
- Falha na alimentação
- Remoção do módulo processador do *backplane*.

Falhas de má condição
Quando uma das interfaces de um módulo falha:
- Falha na comunicação Modbus (hardware ou cabos; no caso de estar operando como mestre).
- Falha em um canal H1 (hardware ou cabos).

O sistema é capaz de checar qual módulo está em melhores condições, elegendo-o como *Active*.

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 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 módulo em falha se recupera, ou é substituído, os módulos se tornam automaticamente um par redundante, ou seja, o sistema reconhece automaticamente o novo módulo inserido.

RED_SYNC_STATUS_L / RED_SYNC_STATUS_R
Este parâmetro informa todos os estados possíveis de sincronismo entre os módulos.

SYNC STATUS	DESCRIÇÃO
Stand Alone	Há apenas um módulo operando. Se o sistema sincronizou pelo menos uma vez, e este valor aparece, indica que o outro módulo teve uma **Falha geral.**
Synchronizing	Os módulos estão checando as configurações entre si para chegarem ao estado de *Synchronized*. Pode levar um tempo de até 9 minutos no máximo (enquanto o sistema aguarda que o módulo em "*Not Ready*" complete suas *Live Lists*).
Updating Remote	Logo após um *download* de configuração, o módulo transfere toda a configuração para o outro através do canal de sincronismo.
Maintenance	O módulo está sendo configurado pelo outro módulo através do canal de sincronismo ou pelo **Syscon**. Caso apareça para ambos o parâmetro "L" e "R", indica que nenhum dos módulos foi configurado ainda.
Synchronized	Os módulos estão em perfeito sincronismo. O módulo *Active* atualiza continuamente as bases de dados da *Standby*.

SYNC STATUS	DESCRIÇÃO
Warning: Role Conflict	Se um segundo módulo é conectado no painel, com o mesmo *Role* (papel) daquele que já está em operação, essa mensagem é mostrada. O procedimento para corrigir este conflito é executar um *Factory Init* no novo módulo e aguardar o sincronismo do sistema.
Warning: Sync Cable Fail	Caso ocorra uma falha no cabo de sincronismo, essa mensagem é exibida. O sistema não terá a redundância até que a falha no cabo de sincronismo seja corrigida.
Warning: Updating Remote Fail	Se uma falha ocorre na transferência de configuração do *Active* para o *Standby*, essa mensagem é mostrada. O procedimento é executar um *Factory Init* no módulo que não está em *Active* e aguardar até que a transferência seja completada com sucesso.

RED_BAD_CONDITIONS_L / RED_BAD_CONDITIONS_R
Pode apresentar um ou mais valores concatenados como segue:

BIT	BAD CONDITION	DESCRIÇÃO
0	Modbus	Quando trabalhando como mestre e não houver resposta do escravo Modbus significa que a comunicação Modbus está em más condições. A causa pode ser uma falha no caminho de comunicação, ou até mesmo falha no módulo escravo.
1	H1-1	Indica falha no canal H1, especificando qual canal teve a falha.
2	H1-2	
3	H1-3	
4	*LiveList*	Indica que alguma *Live List* não foi completada.

O valor desejável e mais provável é <*none*> para ambos os módulos (L e R), o que assegura boas condições para ambos, ou seja, redundância completamente disponível. Este parâmetro pode ter duas funções:

Uma **falha de má condição** para o módulo em *Active* leva o sistema a um *switch over*. Neste caso, este parâmetro atua como um registro da causa do último *switch over*.

Quando uma **falha de má condição** ocorre para o módulo em *Standby* este parâmetro mostra esta condição como um alarme. Assim, advertindo o operador que o módulo em *Standby* apresenta um determinado problema, permite manutenção proativa para que se tenha a redundância completamente disponível.

RED_MAIN_WDG / RED_BACKUP_WDG

São *watchdogs* que indicam o *status* de comunicação entre a IHM e os módulos processadores. Enquanto seus valores estiverem incrementando num intervalo de 2 segundos, as respectivas conexões com a rede (*Main* e *Backup*) estão funcionando bem.

Em resumo, a redundância está completamente disponível, SOMENTE se os módulos estão em *Synchronized* e têm o valor <*none*> nos parâmetros de **BAD_CONDITIONS** (L e R).

As seguintes operações podem ser realizadas sem interrupção do processo da planta: substituição de um módulo com falha, correção de uma falha de cabo H1, atualização do *firmware* e adição de redundância em um sistema em operação.

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.

Configurando o sistema pela primeira vez

Este é o procedimento para configurar o sistema pela primeira vez com redundância *Hot Standby*, no *start-up* da planta.

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, execute um *Factory Init* em ambos módulos para garantir o estado *default*.

2 – Conecte ambos módulos através dos canais H1 (1 a 4).

3 – Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o no modo *Online*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e na opção **Attributes** escolha um dos módulos listados no campo **Device Id**. O módulo escolhido será aquele a ser configurado como **Main.** Na janela principal da área, clique com o botão direito sobre o ícone  e escolha a opção **Export Tags** no menu que será disponibilizado.

4 –No ícone da **bridge***,* clique com o botão direito em **FB VFD** e então escolha **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no bloco transdutor  realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto na configuração. Feche a janela **Block List.**

5 – Clique com o botão direito no ícone do transdutor da **bridge** e escolha **On Line Characterization** (ver nota sobre alteração de funcionamento do DF51 com **SYSTEM302** V7.x ou superior). Configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Sync_Main**. Através do canal de sincronismo o outro módulo será automaticamente inicializado como *Backup*. Após isto, ambos os parâmetros **RED_SYNC_STATUS** (L e R) devem indicar **Maintenance**, o que significa que nenhum dos módulos foi configurado ainda.

6 – Caso seja necessário, realize *Assign Tag* para todos os *field devices*. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas. Então, configure o sistema a partir do módulo *Active* executando todos os *downloads* de configuração necessários, da mesma forma que para um sistema DFI302 não-redundante.

7 – Assim que os *downloads* forem concluídos com sucesso, o transdutor apresentará as seguintes fases:

- *Active* irá transferir toda a configuração para o outro módulo (**RED_SYNC_STATUS_L** como **Updating Remote** e **RED_SYNC_STATUS_R** como **Maintenance**).
- Após a configuração ter sido transferida, os módulos podem levar algum tempo para sincronizar (parâmetros **RED_SYNC_STATUS** (L e R) como **Synchronizing)**. Este é o tempo necessário para que os módulos chequem a configuração um com o outro.

Finalmente, os módulos irão sincronizar (parâmetros **RED_SYNC_STATUS** (L e R) como **Synchronized** e **RED_STATE_R** como **Standby***)*. Com o sistema nestas condições, o *Active* estará atualizando constantemente o *Standby*.

NOTA
Sobre alteração de funcionamento do DF51 com System302 7.x ou superior Qualquer alteração de nome e quantidade de blocos no DF51 só será reconhecido pelo SYSTEM302 V7.x após uma nova inicialização do Servidor OPC. Isto se deve a alteração da configuração default do parâmetro **TOPOLOGY_CACHE=ON** dentro arquivo de configuração SmarOleServer.ini. Versão de firmware igual ou superior a V3.9.5 elimina esta necessidade de reinicialização do servidor OPC.

Trocando a configuração

Apenas siga os passos 6 e 7 da seção “Configurando o sistema pela primeira vez”.

Substituição de um módulo com falha

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 – Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

3 – Conecte o conector dos canais H1 ao novo módulo.

4 – O novo módulo será automaticamente reconhecido pelo *Active* e ambos irão permanecer em *Synchronizing* por algum tempo. 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.

Correção de uma falha de cabo H1

Se uma falha ocorrer em um segmento de cabo H1 de tal forma que afete somente um dos módulos, a redundância irá cobrir esta falha. No entanto, se o cabo H1 for reconectado de uma vez, o ruído introduzido na linha irá causar problemas de comunicação por algum tempo.

Para que este problema seja evitado, o procedimento abaixo deve ser seguido:
1 – Coloque o módulo afetado pela falha no cabo H1 em modo *Hold*.

2 – Corrija a conexão do cabo H1.

3 – Faça um *Reset* no módulo afetado para retornar a operação. O módulo será automaticamente reconhecido pelo *Active* e ambos irão permanecer em *Synchronizing* por algum tempo. 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.

Atualização do firmware sem interrupção do processo

Este procedimento descreve como atualizar o *firmware* de ambos os módulos sem interromper o processo da planta.
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 módulo em *Active*. Neste momento, o outro módulo irá assumir a planta.

2 – Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, os módulos irão sincronizar um com o outro, com o *Active* transferindo toda a configuração para o outro. Aguarde o sistema ter o status *Synchronized* e <*none*> nos parâmetros **BAD_CONDITIONS**.

3 – Usando o FBTools, atualize o *firmware* do módulo em *Active*. Neste momento, o outro módulo irá assumir a planta.

4 – Após finalizar a atualização do *firmware*, os módulos irão sincronizar um com o outro, com o *Active* transferindo toda a configuração para o outro. 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.

Adição de redundância em um sistema em operação

Se um sistema não redundante tem como requisito se tornar redundante no futuro, no *start-up* da planta as seguintes condições devem ser obedecidas:
1 – O 4º canal H1 deve ser reservado como canal de sincronismo. Ou seja, este canal não deve ter equipamentos conectados.

2 – Prever o cabeamento dos canais H1 considerando que o módulo *Backup* será acrescentado no futuro (os canais H1 do módulo *Main* devem ser conectados em paralelo com os respectivos canais do módulo *Backup*).

3 – Prever que a arquitetura de rede LAN possa ser expandida de tal forma a atender a arquitetura descrita na seção “Arquitetura de um sistema redundante”.

4 – O módulo *single* deve ter um *firmware* redundante (versão terminada em R). O parâmetro **FUNCTION_IDS** deve ser configurado como **Sync_Main**. Desta forma, o módulo irá operar no estado *Stand Alone* e estará pronto para reconhecer, a qualquer momento, um outro módulo inserido.

Seguindo estas condições, redundância pode ser acrescentada posteriormente sem interrupção do processo da planta. O procedimento para adicionar redundância ao sistema é apenas seguir os passos descritos na seção “Substituição de um módulo com falha”.

Configurando Redundância LAS

Seguem os passos para a configuração e manutenção deste modo legado de redundância. Recomenda-se que os passos sejam todos lidos e entendidos antes de serem executados.

Configurando o sistema pela primeira vez

Este é o procedimento para configurar o sistema pela primeira vez com redundância LAS, no *start-up* da planta.

Módulo Active

1 – Com o conector dos canais H1 desconectado, execute um *Factory Init* em ambos módulos para garantir o estado *default*.

2 – Conecte o conector H1 ao módulo *Active*. Mantenha o módulo *Backup* com o conector H1 desconectado por enquanto.

3 – Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o em modo *On-line*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Active* no campo **Device Id.**

4 – Ainda no ícone da **bridge***,* clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no transdutor realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Active* na configuração. Feche a janela **Block List**. No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 – Clique com o botão direito no ícone do transdutor da bridge e escolha **On Line Characterization** (ver nota sobre alteração de funcionamento do DF51 com **SYSTEM302** V7.x ou superior). Configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Active**.

6 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM_OPERATION** como **Redundant**.

7 – Caso necessário, realize *Assign Tag* para todos os equipamentos. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas. Então, configure o sistema a partir do módulo *Active* executando todos os *downloads* de configuração necessários, da mesma forma que para um sistema DFI302 não-redundante.

NOTA
Sobre alteração de funcionamento do DF51 com SYSTEM302 7.x ou superior Qualquer alteração de nome e quantidade de blocos no DF51 só será reconhecido pelo **SYSTEM302** V7.x após uma nova inicialização do Servidor OPC. Isto se deve a alteração da configuração default do parâmetro **TOPOLOGY_CACHE=ON** dentro arquivo de configuração SmarOleServer.ini. Versão de firmware igual ou superior a V3.9.5 elimina esta necessidade de reinicialização do servidor OPC.

Módulo Backup

IMPORTANTE - antes de conectar o conector H1 ao módulo *Backup*, siga os passos a seguir.

1 – Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Backup* no campo **Device Id**.

2 – Na configuração mude temporariamente o *tag* do transdutor (o *Backup* deve ter um *tag* do transdutor diferente daquele usado para o *Active*). No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

3 – Ainda no ícone da **bridge***,* clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Backup* na configuração. Feche a janela **Block List**.

4 - Clique com o botão direito no ícone do transdutor da **bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Passive**.

5 – Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Backup**.

6 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

7 – Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone do **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

NOTA
O parâmetro **SCHEDULE_UPDATE** do transdutor não deve mais ser utilizado. Em seu lugar, use a opção de **Download Schedule** como descrito no passo acima.

Substituição de um módulo Active com falha

Se o módulo *Active* falhar, o *Backup* assume como LAS (*Link Active Scheduler*).

Este procedimento descreve como substituir o módulo *Active*.
1 - Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 - Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

IMPORTANTE - antes de conectar o conector H1 ao novo módulo, siga os passos a seguir.

3 - Abra a configuração desejada no **Syscon** e coloque-o em modo *On-line*. Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Active* no campo **Device Id**.

4 - Ainda no ícone da **bridge***,* clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Active* na configuração. Feche a janela **Block List**. No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 - Clique com o botão direito no ícone do **transdutor** da **bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Passive**.

6 - Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Active Not Link Master**.

7 - Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

8 - Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

9 – Mude o parâmetro **FUNCTION_IDS** de **Active Not Link Master** para **Active**.

Substituição de um módulo Backup com falha

Se o módulo *Backup* falhar, o *Active* assume como LAS (*Link Active Scheduler*).

Este procedimento descreve como substituir o módulo *Backup*.
1 - Com o conector dos canais H1 desconectado, insira o novo módulo no *backplane*.

2 - Atualize o *firmware* do novo módulo, caso seja necessário. Execute um *Factory Init* no novo módulo para garantir o estado *default*.

IMPORTANTE - antes de conectar o conector H1 ao novo módulo, siga os passos a seguir.

3 – Clique com o botão direito no ícone **bridge** e com a opção **Attributes** escolha o módulo a ser configurado como *Backup* no campo **Device Id**.

4 – Na configuração mude temporariamente o *tag* do transdutor (o *Backup* deve ter um *tag* do transdutor diferente daquele usado para o *Active*). No menu principal do **Syscon** vá ao menu **Export** e clique **Tags**.

5 – Ainda no ícone da **bridge***,* clique com o botão direito em **FB VFD** e então clique em **Block List**. Uma nova janela será aberta mostrando todos os blocos que estão pré-instanciados no módulo. Então, nesta janela, clique com o botão direito no **transdutor** realizando um **Assign Tag** com o *tag* que está previsto para o *Backup* na configuração. Feche a janela **Block List.**

6 - Clique com o botão direito no ícone do **transdutor da bridge** e escolha **On Line Characterization**. Configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como **Passive.**

7 – Somente então, conecte o conector H1 ao novo módulo e somente após isto, configure o parâmetro **FUNCTION_IDS** como *Backup*.

8 – Ainda no transdutor, configure o parâmetro **SYSTEM_OPERATION** como **Redundant**. Aguarde até que as *Live Lists* de todos os canais estejam completas.

9 – Para cada um dos canais utilizados na configuração clique com o botão direito no ícone da **Fieldbus** e escolha a opção **Download Schedule**.

Colocando o sistema em operação após uma falha geral de energia

Há também um procedimento para colocar os módulos em operação após ambos terem sido desligados. Se ambos forem ligados ao mesmo tempo, haverá colisões nos canais H1, pois ambos os módulos (*Active* e *Backup*) irão tentar se tornar o LAS. Isto causará um atraso para se estabelecer uma perfeita comunicação. Para que este problema seja evitado, ligue primeiro o módulo *Active* e aguarde até que fique *on-line*. Após isto, ligue o módulo *Backup.*

Correção de uma falha de cabo H1

Se uma falha ocorrer em um segmento de cabo H1 de forma que afete somente um dos módulos, a redundância irá cobrir esta falha. No entanto, se o cabo H1 for reconectado de uma vez, o ruído introduzido na linha irá causar problemas de comunicação por algum tempo.

Para que este problema seja evitado, o procedimento abaixo deve ser seguido.
1 – Coloque o módulo afetado pela falha no cabo H1 em modo *Hold*.

2 – Corrija a conexão do cabo H1.

3 – Execute um *Reset* no módulo afetado para retornar a operação. A redundância estará totalmente disponível e simulações de falhas podem ser feitas.

Atualização do firmware sem interrupção do processo

Este procedimento descreve como atualizar o *firmware* de ambos os módulos sem interromper o processo da planta.

1 - Usando o **FBTools** atualize o *firmware* do módulo *Active*. Neste momento, o módulo *Backup* irá assumir a planta.

2 - Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, siga os passos de 4 a 9 da seção “Substituição de um módulo Active com falha”.

3 - Aguarde em torno de um minuto para que o módulo *Active* se torne o LAS novamente (o *Active* é sempre o preferencial neste modo de redundância).

4 - Usando o FBTools atualize o *firmware* do módulo *Backup*.

5 - Após a atualização do *firmware* ter sido finalizada, siga os passos de 1 a 6 da seção “Configurando o sistema pela primeira vez – Módulo Backup*”.*

Seção 18

ADICIONANDO CONFIGURAÇÃO LÓGICA USANDO MÓDULOS COPROCESSADORES

NOTA
Esta seção trata somente da configuração entre o controlador DF51 e o coprocessador DF65. No entanto, esta característica (adicionar configuração lógica) é suportada também pelos controladores DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF89, DF95 e DF97, mas usando o FFB (*Flexible Function Block*) como foi visto na seção "Adicionando Lógica Usando Blocos Funcionais Flexíveis".

Introdução

Como já foi visto em capítulos anteriores, o sistema DFI302 permite a instanciação de vários blocos funcionais, que podem acessar todos os módulos de entrada e saída. Porém, em algumas aplicações, a lógica através de blocos funcionais não é a mais adequada.

Através do uso do DF65 (módulo coprocessador), é possível programar a lógica via linguagem ladder e também interagir com todos os outros módulos do sistema DFI302. Veja na figura a seguir a visão geral do sistema:

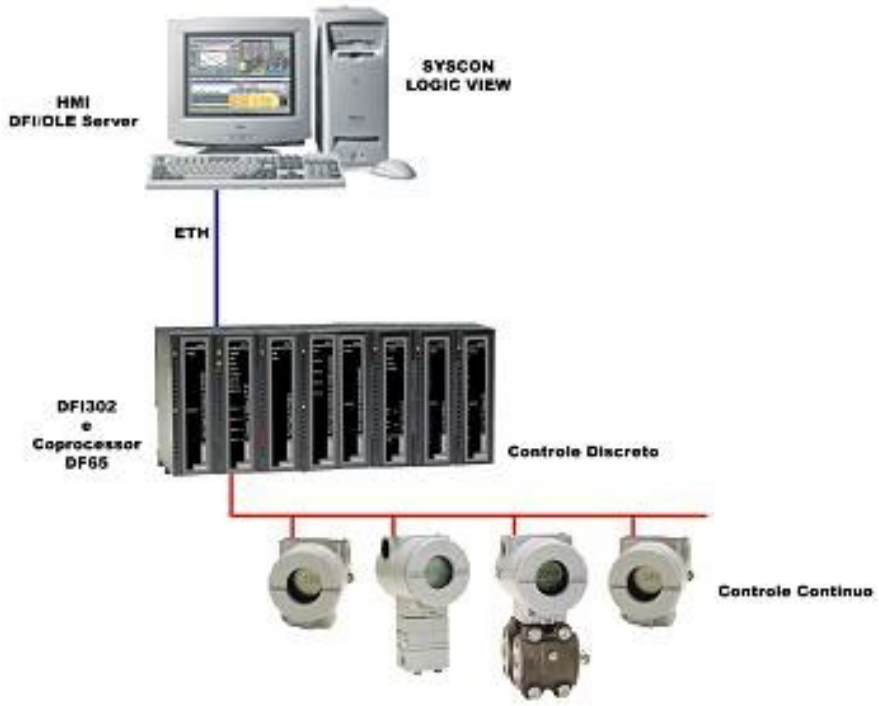


Figura 18. 1 - Sistema DFI302 incluindo o coprocessador

Configuração do DF65

O coprocessador DF65 da Smar utiliza o software **LogicView** para sua configuração. Lembre-se de que na comunicação processador (DF51) e coprocessador (DF65**)**, o DF51 é configurado como Mestre e o DF65 como Escravo. A conexão física entre eles é feita via DF68, quando a porta RS-232 estiver sendo usada. Uma outra opção é a utilização do módulo DF58 para uma conexão RS-485.

Para ajustar os parâmetros de configuração do DF65 é preciso localizar e colocar a chave de comunicação do coprocessador DF65 na posição *default*, caso o usuário tenha esquecido de como o DF65 foi configurado ou se for a primeira vez que esta comunicação é testada.

Configuração de Comunicação Serial

No DF65, entre as portas de comunicação, existe um grupo de 4 chaves. Usando uma chave de fenda deve-se assegurar que a chave mais inferior esteja deslizada apontando para a esquerda. Nesta posição o coprocessador está com os parâmetros *default* de comunicação Modbus, isto é, o *Device ID*, também chamado *Device Address,* é 1, *baud rate* igual a 9600 bps e a paridade é par. Posteriormente esses parâmetros podem ser alterados usando o **LogicView**, mas eles só terão efeito se a chave de comunicação estiver na posição de Não-*Default* (chave à direita).

Camada Física e Time out

Para fazer com que o **LogicView** enxergue o DF51 é preciso configurar os parâmetros de comunicação.

Através do **FBTools**, verifique o endereço de IP do DF51 para que ele possa ser configurado no **LogicView**, assim toda configuração feita será enviada para o DF65 via DF51, ou seja, o DF51 realizará um *bypass* Modbus.

Lembre-se que o *baud rate* do DF65 deverá ser o mesmo do DF51 (9600 bps *default*).

No menu **Tools** do **LogicView** selecione **Comm. Settings**. Selecione a aba **Interface** e, em seguida, escolha a opção **Ethernet (Modbus/TCP***)*. Digite o endereço IP do DF51 com o qual o **LogicView** comunicará. Veja figura a seguir.

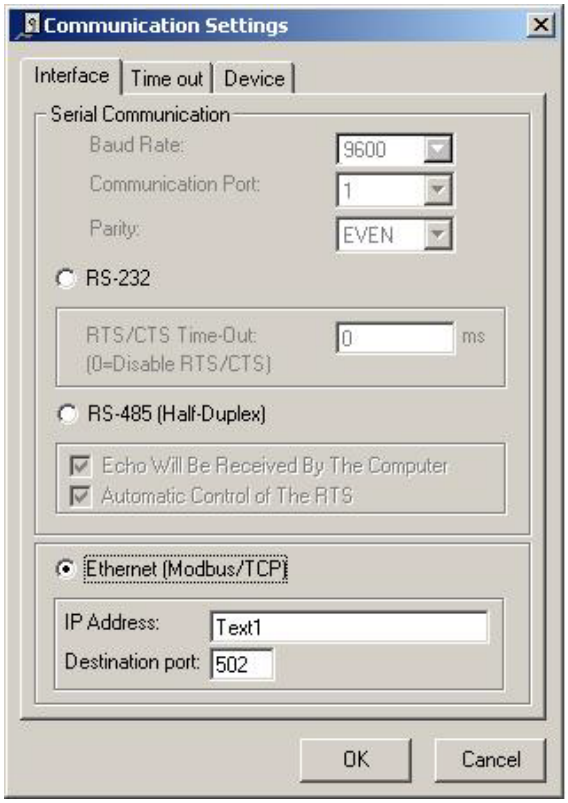


Figura 18. 2 – Configurando o IP do DF51

Em seguida clique na aba **Time out.** São exibidos o *Time out* adicional e o número de vezes que o computador deve tentar no caso de falha na comunicação.

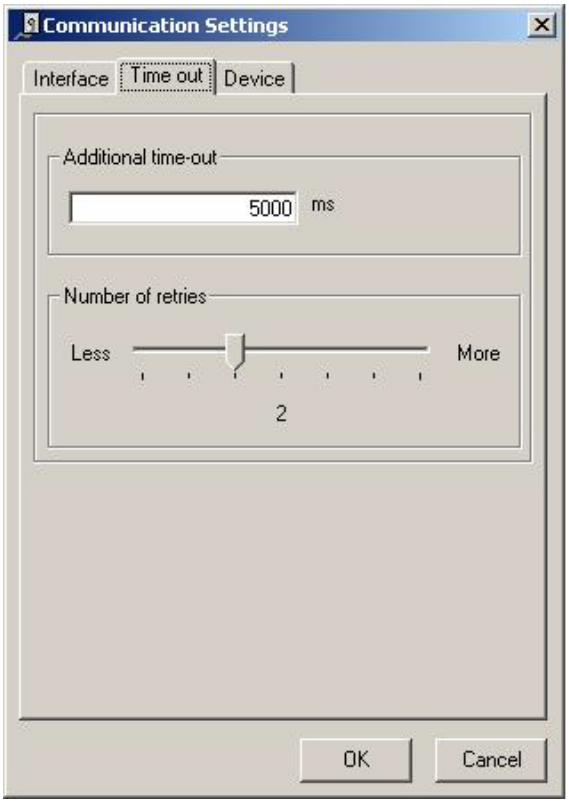


Figura 18. 3 – Configurando o parâmetro Time out

Agora o usuário está pronto para criar a configuração da rede ladder e enviá-la ao DF65.

No caso de *startup* de plantas com DF65 veja o manual do **LogicView** para maiores detalhes.

Alterando as configurações de comunicação do DF65

Abrindo a caixa de diálogo DF65 **Online** através do menu **Tools→Online** ou clicando em , o **LogicView** tentará conectar-se com o DF65 tão logo o modo *online* for chamado. Se o **LogicView** não puder detectar a presença do DF65, ele entrará em estado de *time out* e esperará com a caixa de diálogo *DF65 Online* aberta. Isso possibilita que o usuário modifique alguns parâmetros para configurar corretamente a comunicação. No caso do **LogicView** encontrar uma CPU que se encaixe aos parâmetros já configurados, adicionará em *Device*, *Version*, *Release*, *Configuration Name* e *Status*.

É importante lembrar que o coprocessador DF65 possui uma chave de comunicação, indicando que os parâmetros *default* de comunicação estão ativos. Neste caso o endereço é 1, *baud rate* é 9600 bps e a paridade é par.

O modo mais fácil de atingir estas condições é selecionar a opção *Default* embaixo de *Communication Parameter.* Nesta condição não é possível fazer mudanças no frame da porta serial. Verifique o manual do **LogicView** para maiores detalhes.

Download da configuração Lógica

Certifique-se de que todos os passos anteriores foram realizados corretamente, isto é:

- Conexão física (cabos).
- Localização do DF51 na sub-rede via **FBTools**.
- Configuração correta da comunicação serial entre DF65 e DF51 (*DIP switches* do DF65, *baud rate*, paridade, canal de comunicação serial, etc).

- Configuração correta da comunicação entre **LogicView**/DF65, isto é, através da Ethernet utilizando o DF51 como uma *bridge* realizando *bypass* dos dados Modbus.

No **LogicView** crie uma nova configuração de Lógica Ladder ou carregue uma estratégia de controle já estabelecida e salva. Envie a configuração para o DF65.

Configurando os blocos Modbus no DF51

Para que ocorra a comunicação entre coprocessador e o DF51 é preciso adicionar blocos Modbus que controlem a comunicação, monitoração e troca de dados entre o DF65 e o DF51. Para tal utilizam-se os blocos Modbus disponíveis no sistema DFI302.

Para adicionar blocos Modbus no **Syscon**, o usuário deverá trabalhar com duas versões de DD. O usuário deve escolher Dev Rev= 02 e DD Rev= 01, e anexar os blocos inseridos dentro da ***Process Cell***. Para isso, basta clicar com o botão direito do *mouse* sobre **FB VFB** do DFI adicionado a ***Fieldbus Networks*** e selecionar **Attach Block**, ou o usuário pode optar pela opção "*drag and drop*" (arrastar os blocos).

No **Syscon**, na planta lógica, cujo tag, por exemplo, é Area 1. Clique em **Area1 → New Process Cell** e escolha os blocos Modbus necessários para sua configuração.

Para maiores informações de como inserir os blocos Modbus, o usuário deve referir-se à seção Adicionando Modbus. O usuário deve incluir um bloco *Resource* e um bloco MBCF (Bloco de Configuração Modbus) antes de iniciar a configuração dos blocos de supervisão (MBSM) e controle (MBCM).

Supervisionando dados do coprocessador DF65 através do bloco MBSM

Uma vez instanciado o bloco MBSM é necessário obter os endereços Modbus das variáveis de entrada e saída a serem monitoradas.

No **LogicView**, clique em **Modbus Address**, leia e anote o(s) endereço(s) Modbus desejado(s).

Na planta lógica do **Syscon**, crie um bloco MBSM e configure os parâmetros necessários atribuindo os endereços Modbus das variáveis.

O usuário poderá então monitorar variáveis Modbus no **Syscon**.

Troca de dados entre coprocessador DF65 e o DF51 através do bloco MBCM

Adicione à planta lógica um bloco MBCM. Obtenha os endereços Modbus das variáveis a serem controladas e monitoradas.

O bloco MBCM pode ser configurado para ler variáveis Modbus e escrevê-las no DF51, pode também ler variáveis Fieldbus e escrevê-las no DF65. Este bloco permite que se estabeleça comunicação *peer-to-peer* entre dois escravos Modbus. Considere a figura abaixo:

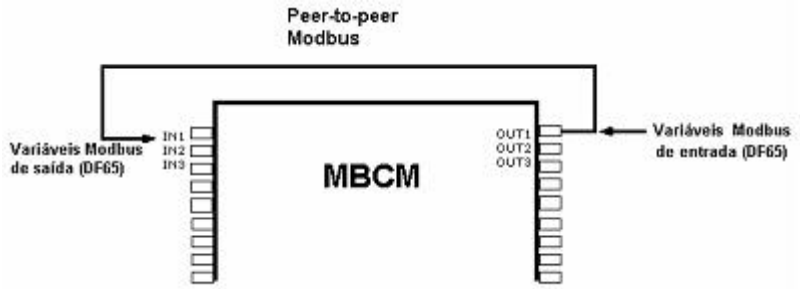


Figura 18. 4 – Configurando o bloco MBCM

A figura anterior mostra como devem ser configurados os parâmetros do bloco MBCM.

Variáveis de entrada Modbus - dados lidos de transmissores, sensores discretos, etc. são mapeados para o mundo Fieldbus através do bloco MBCM. O usuário insere o endereço Modbus da variável nos parâmetros de configuração do bloco MBCM, certificando-se de que o endereço seja inserido em um parâmetro de saída do bloco.

Variáveis de saída Modbus - dados a serem mapeados para o mundo Modbus como por exemplo um sinal de alarme, uma temperatura lida em um instrumento Fieldbus, etc. podem ser enviados para o sistema do coprocessador lógico através do bloco MBCM. O usuário deverá inserir o endereço Modbus onde deseja escrever o valor da variável em um parâmetro de entrada do bloco MBCM.

Peer-to-Peer - pode-se ler uma variável de um módulo conectado ao DF65 e escrever seu valor em outro módulo através do bloco MBCM. No exemplo a seguir, descrevemos uma aplicação simples destas funcionalidades. Para facilitar a explicação utilizamos módulos de entrada e saída discretos, porém é possível fazer o mesmo para variáveis analógicas.

Exemplo de comunicação entre DF51 e DF65 com lógica ladder

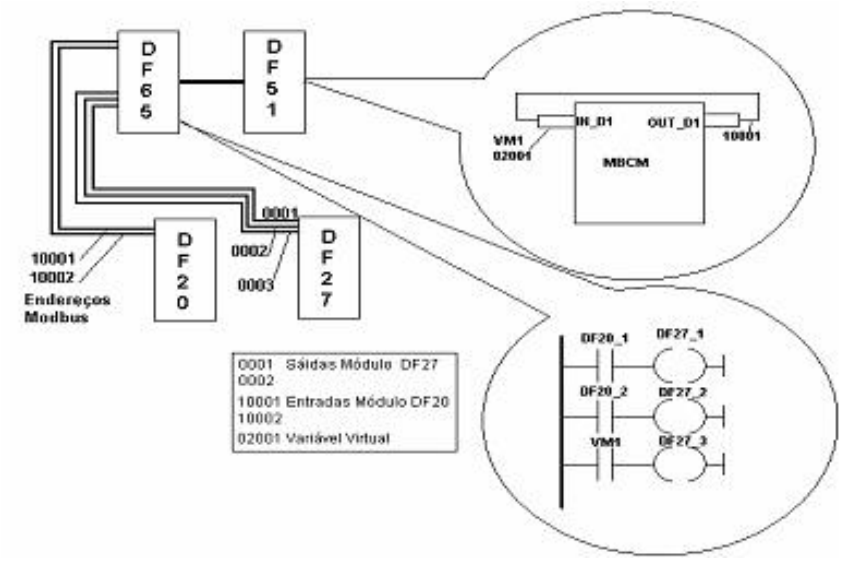


Figura 18. 5 – Comunicação entre DF51 e DF65 com lógica ladder

No exemplo acima temos dois módulos. Um DF20, módulo de chaves ON/OFF e um módulo de saída digital a relé. Duas configurações serão feitas para implementar a comunicação, supervisão e troca de dados entre DF65 e DF51.

No **LogicView**, inicie uma nova configuração. Adicione os módulos DF20, DF27 e um módulo virtual. Em seguida, insira esta lógica ladder simples.

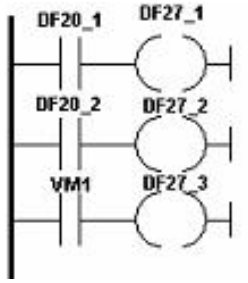


Figura 18. 6 – Exemplo de lógica ladder

As chaves 1 e 2 do módulo DF20 estão conectadas aos contatos e as saídas destes contatos estão ligadas a duas bobinas, conectadas às saídas do módulo DF27. Similarmente, uma variável virtual foi associada a um terceiro contato. Os endereços Modbus destas variáveis são então:

- DF20_1 → 10001
- DF20_2 → 10002
- DF27_1 → 1
- DF27_2 → 2
- DF27_2 → 3
- VM1 → 02001

No **Syscon** crie uma nova configuração. Insira blocos *Resource*, MBCF, MBSM e MBCM. Lembre-se de que uma variável de entrada Modbus é sempre inserida em um parâmetro de saída do bloco MBCM. Assim, quando se insere o endereço Modbus 10001 em **LOCATOR_ OUT_D1.MODBUS_ADRESS_OF_VALUE**, é feita uma cópia da variável Modbus da entrada DF20_1. Em seguida, o parâmetro **LOCATOR_OUT_D1.MODBUS_ ADRESS_OF_ VALUE** deve ser igual a 02001. Isto fará com que o valor na entrada do bloco MBCM seja escrito no endereço 02001 que, no caso presente, é uma variável virtual associada a um contato.

Para finalizar, no **Syscon** abra a estratégia (parte lógica) da configuração estabelecida e conecte a entrada IN_D1 com a saída OUT_D1.

Neste exemplo foram utilizados módulos e variáveis discretas, mas podem ser utilizadas variáveis e módulos de entrada e saída analógicas, bem como conectar outros módulos Fieldbus com módulos e variáveis Modbus. Por exemplo, a saída de um bloco de alarme pode ser associado à saída de um módulo conectado ao DF65. A saída de bloco de PID pode ser associada à saída de um módulo de saída analógica conectado ao DF65. Assim é possível dividir o controle da planta: o DF65 realiza o controle discreto, enquanto que o DF51 faz o controle dos processos.

Resumo de como configurar a comunicação e troca de dados entre DF65 e DF51

No LogicView

- ✓ No **LogicView**, no menu **Tools → Comm Settings** selecione **Ethernet (Modbus TCP/IP)** e insira o IP do DF51 com qual o DF65 se comunicará.

- ✓ Teste a comunicação entre **LogicView** e DF65, que é feita via Ethernet e conexão serial entre DF65 e DF51. Este último faz *bypass* da informação Modbus. Em caso de falha, verificar, através do **FBTools**, se o IP do DFI está correto. Verificar se as chaves de comunicação do DF65 estão corretas. A quarta chave de cima para baixo (olhando de frente para o módulo) deve estar posicionada à esquerda. Verificar se os cabos estão conectados corretamente.

- ✓ No **LogicView**, crie uma nova configuração ou abra uma já existente. Faça o *download* da configuração para o DF65.

No Syscon

- ✓ Abra o **Syscon**. No menu **Project File → New**, selecione **Project**. O **Syscon** abrirá uma janela para que seja salva a configuração.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* clique sobre **Area1** e selecione **New Process Cell**. Atribua um *tag* para esta célula. Com o botão direito do *mouse* clique sobre **Process Cell** e selecione **Expand**. Na nova janela aberta clique com o botão direito do *mouse* e selecione **New Control Module** atribuindo um *tag*.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* clique sobre **Control Module** e através da opção **New Block** selecione os blocos *Resource* e MBCF configurando-os conforme citado anteriormente. Adicione, em seguida, os blocos MBSM e MBCM conforme a necessidade do projeto. Com o botão direito do *mouse* clique em **Fieldbus Networks** e selecione **New Fieldbus**.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* clique sobre **New Fieldbus** e selecione **Expand**. Clicando em **Fieldbus** com o botão direito do *mouse* selecione **New → Bridge**. Na janela que será aberta, selecione o fabricante Smar. No campo **Device Type**, selecione **DF51** certificando-se de que a DD suporta os blocos Modbus. Com o botão direito do *mouse* clique em **FB VFB** e selecione **Attach Block**. Anexe todos os blocos criados anteriormente e caso seja necessário, insira outros blocos funcionais Modbus.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* selecione **Strategy** clicando sobre **Control Module**. Arraste os blocos que precisam ter duas entradas configuradas na estratégia para esta janela recém-criada. Lembre-se de que os blocos *Resource*, MBCF e MBSM não precisam ser incluídos na estratégia.

- ✓ Na janela principal do projeto, clique com o botão direito sobre o ícone do projeto e selecione **Export Tags** no menu *pop up* aberto.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* clique sobre **Fieldbus Networks** e selecione **Comm. Settings**. Certifique-se de que a *Server* ID seja Smar.DFIOLEServer.0.

- ✓ Com o botão direito do *mouse* clique no **DFI** na janela principal do projeto. Certifique-se de que o *Device* ID esteja correto .

- ✓ Faça o *download* da configuração.

- ✓ No bloco MBCF, selecione ***On Line Characterization*** e altere o parâmetro **ON_APPLY** para **Apply**.

- ✓ O usuário poderá monitorar simultaneamente via **LogicView** e **Syscon**. Para maiores detalhes sobre configurações, referir-se às seções de estratégias deste manual.

DF65 - Módulo Coprocessador

DF65 - 28 kbytes de memória não volátil para configuração de usuário, relógio de tempo real, 15 MHz e Mestre de E/S Remota.
DF65R - 23 kbytes de memória não volátil para configuração de usuário, relógio de tempo real, 15 MHz e Mestre Redundante de E/S Remota.
DF65E - 52 kbytes de memória não volátil para configuração de usuário, relógio de tempo real, 15 MHz e Mestre de E/S Remota.
DF65ER - 44 kbytes de memória não volátil para configuração de usuário, relógio de tempo real, 15 MHz e Mestre Redundante de E/S Remota.

	DF65	DF65R	DF65E	DF65ER
Tamanho da memória para configuração	28K	23K	52K	44K
Pontos discretos (físico + virtual)	1024	1024	2000	2000
Pontos Analógicos	1024	1024	1024	1024

Descrição

O DF65 é o coprocessador lógico do sistema DFI302. É o módulo que executa a configuração programada e interage com todos os outros módulos do sistema DF65.

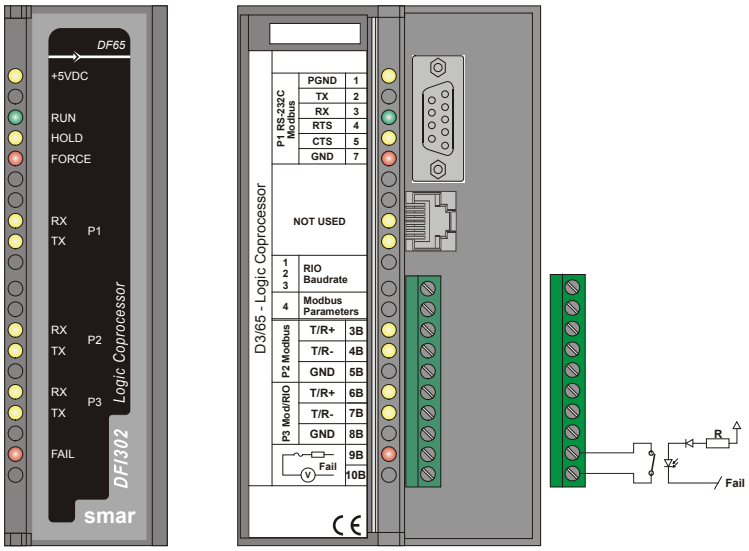


Figura 18. 7 – Módulo do Coprocessador

Ele deve sempre ser colocado no segundo slot do rack endereçado como 0 (zero). O número do rack é ajustado por uma chave rotativa no circuito eletrônico do rack. O primeiro slot no rack 0 é sempre reservado para o módulo da fonte de alimentação.

NOTAS
- O DF65 pode ler todos os Módulos de E/S que possuem o circuito de ID desde que a opção "Use Módulo com ID" no **LogicView** esteja habilitada. É necessário desabilitar a opção no **LogicView** se o sistema possuir módulos que não suportem esta característica. - Caso a conexão com a porta DB9 seja permanente, deverá ser utilizado o cabo DB9-EXT que possibilita o fechamento da tampa do painel frontal do módulo. - A atualização do firmware da DF65 é feita pelo software **DF65Tools** da Smar.

Especificações Técnicas

MEMÓRIA	
Tipo	Memória não volátil
Tamanho Disponível	DF65 - 28 kbytes, DF65R – 23 kbytes DF65E - 52 kbytes, DF65ER – 44 kbytes

CONFIGURAÇÃO/OTIMIZAÇÃO	
Pacote de Software	**LogicView** Versão 6.50 ou superior.
Sistema de Operação	Windows NT, Windows 2000, Windows XP

PORTAS DE COMUNICAÇÃO	
Quantidade	3
Tipos	1-EIA-232-C (P1) 2-EIA-485 (multidrop, P2 e P3)
Conectores	Fêmea DB9 para EIA-232-C (P1) Bloco de terminais para EIA-485, E/S remota
Etiqueta	Veja módulos e acessórios
Baud Rate/Endereço	P1: 9600 bps P2 9600-115200 bps P3 (Modbus): 9600 bps ~115200 bps P3 (RIO): 57600 bps ~230400 bps
Protocolo	Modbus RTU (Escravo)
Endereço do Escravo	2 a 127, designado pelo usuário (1 é o endereço *default*)
Número Máximo de Sistemas DF65 por Rede	31

FONTE INTERNA	
Fornecida pelo barramento IMB	5 Vdc @ 320 mA
Dissipação total máxima	1,6 W
Indicador de Fonte	LED Verde, +5Vdc

RELÉ DE FALHA	
Tipo de Saída	Relé de Estado Sólido, Normalmente Fechado (NF)
Limites	6 W, 30 Vdc Máx, 200 mA Máx.
Resistência de Contato Inicial Máxima	<13Ω
Indicação do Status	LED Vermelho - Fail
Lógica da Indicação	LED aceso (contato fechado)
Proteção a Sobrecarga	Deve ser provida externamente
Tempo de Operação	5 ms máximo

OUTROS LEDS		
RUN		LED verde - indica que o programa está sendo executado
HOLD		LED amarelo - indica que o programa está em hold
FORCE		LED vermelho - indica que estas entradas e/ou saídas estão forçadas
Rx (LED amarelo) Tx (LED Verde)	P1	RX- mostra a recepção da comunicação Modbus (EIA-232) TX- mostra a transmissão da comunicação Modbus (EIA-232)
Rx (LED amarelo) Tx (LED Verde)	P2	RX- mostra a recepção da comunicação Modbus (EIA-485) TX- mostra a transmissão da comunicação Modbus (EIA-485)
Rx (LED amarelo) Tx (LED Verde)	P3	RX- mostra a recepção da comunicação Modbus (EIA-485) TX- mostra a transmissão da comunicação Modbus (EIA-485)
FAIL		LED vermelho - indicação de falha

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	0,286 kg

CABO	
Um Cabo	14 AWG (2 mm^2)
Dois Cabos	20 AWG (0,5 mm^2)

NOTAS

- Para aumentar a durabilidade do contato da saída de falha e para proteger o módulo de danos da tensão reversa, externamente conecte um diodo *clamping* em paralelo com cada carga indutiva DC ou externamente conecte um circuito RC *snubber* em paralelo com cada carga indutiva AC.
- 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.

Canais de Comunicação

O DF65 possui três canais de comunicação que proporcionam ao usuário 3 canais independentes (portas) identificadas por P1 (EIA-232), P2 (EIA-485) e P3 (EIA-485).

Os três canais do coprocessador podem ser utilizados ao mesmo tempo com as seguintes características:

- P1 (EIA-232-C) é usada para programação e monitoração, conexões de curta distância ponto a ponto;
- P2 (EIA-485) é usada para programação e monitoração, conexões ponto a ponto ou multidrop a longas distâncias em ambientes industriais;
- P3 pode funcionar como P2, ou atuar como canal mestre para módulos de E/S remotos (RIO-700-D3). Uma chave rotativa no módulo da CPU seleciona o comportamento da porta P3;
- Qualquer uma das portas pode ser conectada ao gateway ENET-700 e ENET-710 (Ethernet/Serial).

Por razões de comunicação o DF65 possui um ID Modbus que é único e um baud rate para P1 e outro para P2 e P3. Os baud rates Modbus são configuráveis através do software **LogicView**.

Restrições:

- Apenas um canal pode ser usado para monitorar a rede através do **LogicView**. Os outros canais serão bloqueados após a monitoração começar no primeiro canal.
- Todos os canais são referidos pelo mesmo endereço.
- O canal P2 e o canal P3 compartilham o mesmo baud rate. O canal P1 possui um baud rate dedicado.

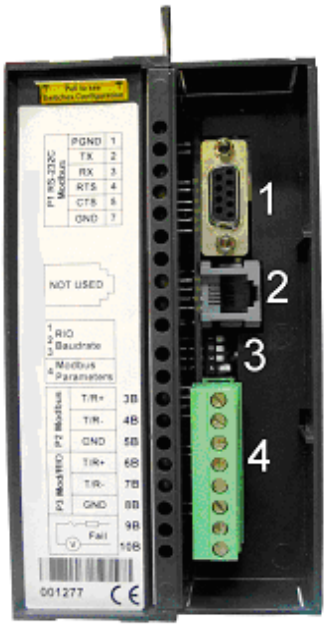


Figura 18. 8 – ***Canais de Comunicação da DF65***

Na figura anterior:

1- É a porta P1 do DF65. Trata-se de uma porta serial EIA-232.
2- É a porta SSIO utilizada apenas pelo DF65R redundante. (Veja o item Módulo Coprocessador redundante para maiores detalhes). No DF65 esta porta não é utilizada.
3- São as *DIP Switches* utilizadas para alterar os parâmetros de comunicação do Coprocessador.
4- Portas P2 e P3 da DF65. São canais seriais EIA-485.

Existem 3 portas de comunicação serial na DF65. Uma porta EIA-232 (P1) e duas portas EIA-485 (P2 e P3). O usuário poderá configurar para cada uma dessas portas o baud rate, paridade e outros parâmetros específicos.

Porta P1
Baud rate (9600 bps) para DF65.
Baud rate (9600 bps) para DF65R.
Paridade (par ou ímpar).

RTS/CTS Timeout
CTS: É um sinal discreto que indica dispositivo pronto para transmissão.
RTS: Sinal de solicitação para transmitir os dados.

O PC faz uma pergunta ao coprocessador que trata esta requisição. Em seguida, o coprocessador envia o sinal de RTS ficando na espera pelo sinal de CTS durante o período de tempo configurado no parâmetro RTS/CTS Timeout.

Off Duty
É o tempo disponível para comunicação quando o coprocessador não estiver executando um diagrama Ladder. Quanto maior for o valor de Off duty maior o tempo disponível para comunicação.

Time Delay
O PC envia um frame para a DF65, diz-se que ele está enviando uma “pergunta”. O DF65 espera o valor configurado em Time Delay para processar o “frame-pergunta” e enviar uma resposta ao PC.

NOTAS
Para que o sistema possua melhor performance recomenda-se que: • Off Dutty seja configurado como 20% do ciclo de execução da Ladder**;** • O valor do Time Delay depende do processador da estação de trabalho do usuário. Se o processador for superior a um Pentium MMX 233 MHz, recomenda-se que Time delay seja configurado como 5 ms. Caso contrário, recomenda-se deixar Time Delay com o valor default; • Quando a chave 4 das DIP Switches estiver na posição default ou se o valor de Off Dutty for configurado para 0 (zero), o valor real do Off Dutty será de 20% do ciclo (varredura dos módulos de E/S e execução da rede Ladder).

Baud Rate da Comunicação e Endereço do Device

O módulo da DF65 tem uma chave onde o usuário pode selecionar os parâmetros de comunicação default (DCP, *Switch* 4 ON) ou os parâmetros de comunicação programados (PCP, *Switch* 4 OFF). Os parâmetros *default* são endereço 1 e baud rate de 9600 bits/s.

Na posição PCP o usuário pode selecionar novos endereços e/ou baud rate, usando o software **LogicView**. O novo ajuste dos parâmetros será aceito somente após a chave ser movida para a posição PCP. Nesta posição o usuário também está apto a alterar os parâmetros de comunicação. Neste caso, eles serão aceitos imediatamente após terem sido enviados através do **LogicView**.

Os valores default se aplicam a todos os três canais: P1, P2 e P3. O usuário pode ajustar as *DIP Switches* utilizando uma chave como mostra a figura abaixo:

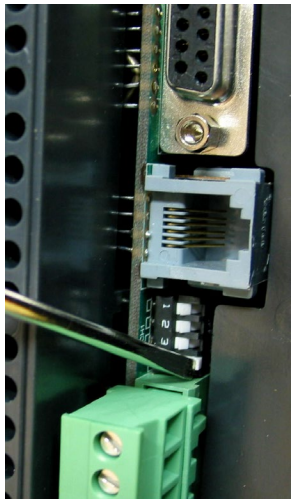


Figura 18. 9 – ***Ajustando os Parâmetros de Comunicação do DF65***

Modos de Operação

O DF65 pode atuar como:

- Coprocessador comum com três canais Modbus/RTU.
- Coprocessador mestre em um sistema com E/S Remoto, onde 2 canais (P1 e P2) funcionam como Modbus/RTU e P3 como canal remoto mestre.

Para alterar o modo de operação do DF65, o usuário deve mudar a posição da Rotary Switch localizada na parte inferior do módulo coprocessador. Veja a figura abaixo para localizá-la (vista inferior do DF65).

Para ajustar a Rotary Switch do DF65, o usuário precisa de uma chave e deve utilizá-la como mostra a figura abaixo:

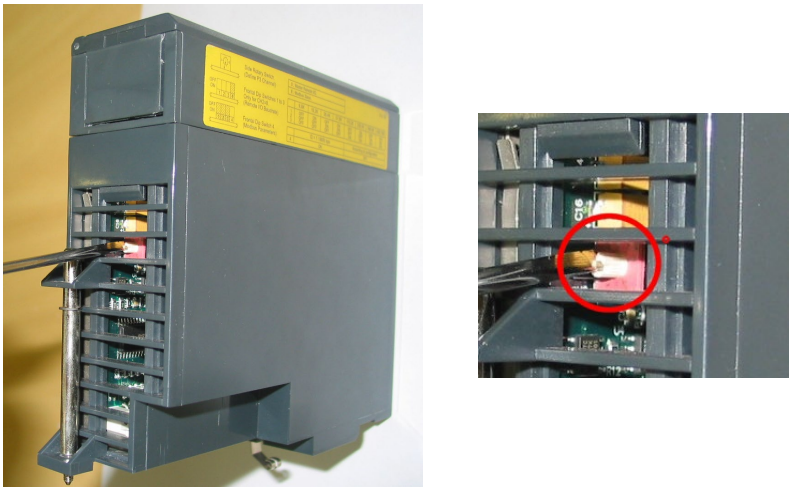


Figura 18. 10 – Localizando a Rotary Switch do DF65. No detalhe: A Rotary Switch

DF65 com Três Canais Modbus RTU

Quando o DF65 é usado como um coprocessador comum isto implica que nenhum módulo de E/S remoto está sendo usado. Isto também implica que P3 juntamente com P1 e P2 estão disponíveis como canais escravos Modbus/RTU. Note que nenhum deles pode atuar como mestre Modbus.

P1, P2 e P3 são canais escravos Modbus/RTU independentes. Eles podem ser usados ao mesmo tempo. P1 é recomendado para conexões ponto a ponto enquanto que P2 e P3 podem ser utilizados em duas redes diferentes (mestre-escravo) para aumentar a acessibilidade do coprocessador através de dois computadores (mestres) ou em uma arquitetura redundante onde o usuário pode alternar entre os canais em uma situação de falha.

Configuração:

- A rotary switch deve estar na posição 8;
- Um Modbus ID para P1, P2 e P3 configuradas através do **LogicView**;
- O baud rate de P1, P2 e P3 são configurados através do **LogicView**.

DF65 Mestre em um Sistema com E/S Remota

O DF65 é mestre em um sistema de E/S remoto. Isto significa que o DF65 atua como a unidade principal de processamento reunindo os dados dos módulos de E/S em seu próprio IMB e também de qualquer módulo de E/S remoto conectado a ele.

Neste caso, a porta P3 é completamente dedicada para comunicação de dados de entrada e saída (E/S) remotos. P1 e P2 são canais escravos Modbus/RTU independentes. P1 é usado em uma aplicação ponto a ponto enquanto que P2 pode ser usado em uma rede multidrop.

Configuração:

- A rotary switch deve estar na posição zero;
- Um ID Modbus para P1 e P2 configuráveis através de software;
- O baud rate de P1 e P2 são configurados através de software;
- P3, o canal de entrada e saída remoto dedicado, possui baud rate próprio, ajustado pela DIP switch frontal.

Factory Init

O usuário pode realizar um procedimento para que o DF65 assuma a configuração de fábrica. Este procedimento é chamado de *factory init.* Para realizar o *Factory Init:*

1. Retirar a alimentação do DF65;
2. Colocar a rotary switch na posição 7;
3. Colocar a DIP switch 4 na posição Default;
4. Alimentar o DF65 e esperar o LED HOLD começar a piscar;
5. Retirar a alimentação do DF65;
6. Configurar a rotary switch.

NOTA
Após o Factory Init, para um novo download, a rotary switch deve ser configurada.

DF66 - Interface de Comunicação de E/S Remota

DF66 - 28 kbytes de memória não volátil e 15 MHz. E/S remota (Escravo).
DF66E - 52 kbytes de memória não volátil e 15 MHz. E/S remota (Escravo).

Descrição

Os módulos de E/S Remota estão localizados perto dos equipamentos de campo e proporcionam uma arquitetura flexível do sistema. As unidades de E/S remota usam os mesmos módulos de E/S designados p/ o sistema DF65 regular em combinação com o módulo DF66**.**

O módulo DF66 deve ser utilizado em conjunto com os módulos DF65 e DF65R.
O módulo DF66E deve ser utilizado em conjunto com os módulos DF65E e DF65ER.

NOTA
A atualização do firmware da DF65 é feita pelo software **DF65Tools** da Smar.

Adicionando unidade de E/S Remota

Para adicionar sistema de E/S remota, primeiramente clique no botão **Ir para Página de Módulos** e, em seguida, clique no botão Add/Delete Remote E/S System. Será mostrada a seguinte página:

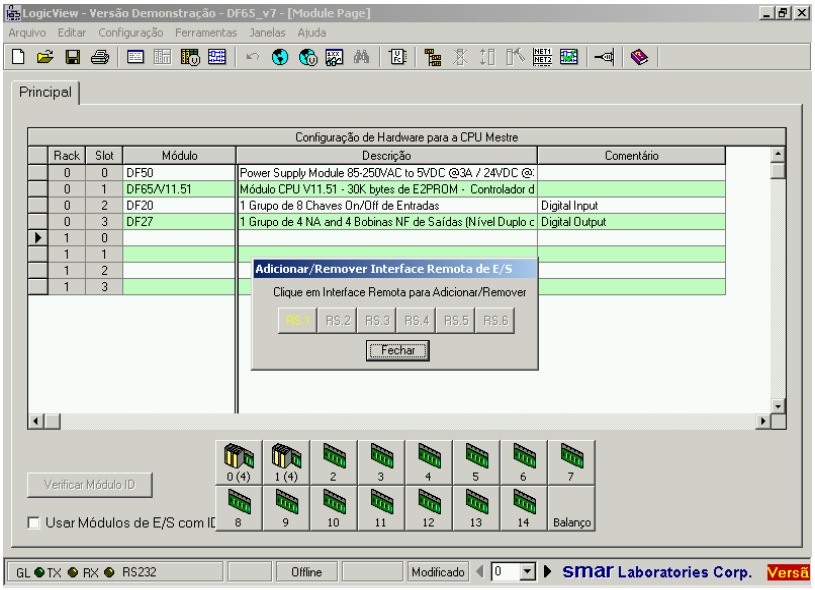


Figura 18. 11 – Adicionando sistemas de E/S remotos

Escolha um sistema de E/S Remota e clique no botão correspondente.

ATENÇÃO
O endereço e o baud rate do módulo das interfaces DF66 têm que estar configurados. Os módulos da interface e da fonte de alimentação para E/S Remota aparecerão automaticamente.

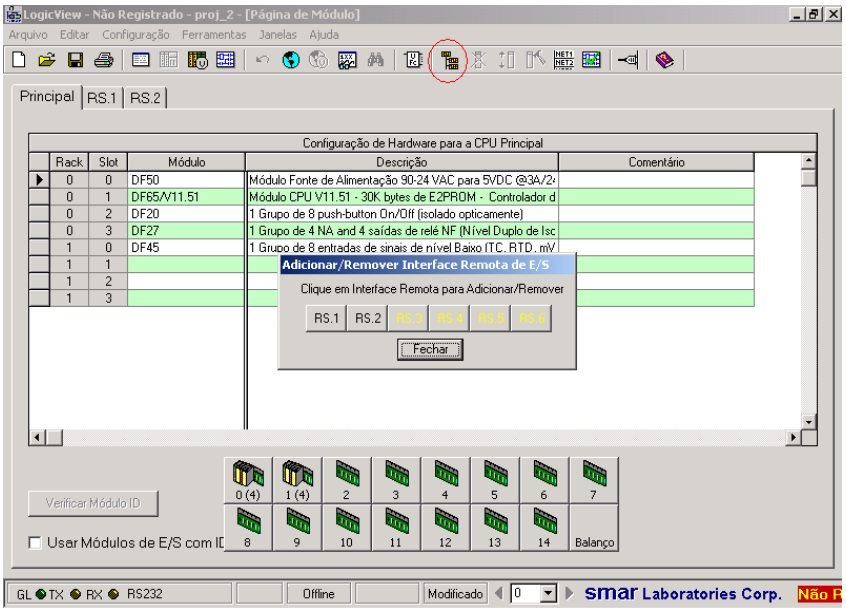


Figura 18. 12 – Adicionando ou removendo sistemas de E/S remotos

Arquitetura de E/S Remota

O sistema de E/S Remota é basicamente composto de uma unidade Mestre e até 6 unidades escravas, que são conectadas por um cabo multidrop que pode alcançar um comprimento de 1200m. O comprimento do cabo e o baud rate dependem do nível de ruído no meio ambiente da aplicação.

O número total de módulos por sistema será limitado pelo rack/slot disponível e pelo número de pontos analógicos e discretos tratados pelo DF65. Cada E/S Remota necessita de pelo menos uma fonte de alimentação. A estrutura do sistema de E/S Remota do DF65 é mostrada a seguir:

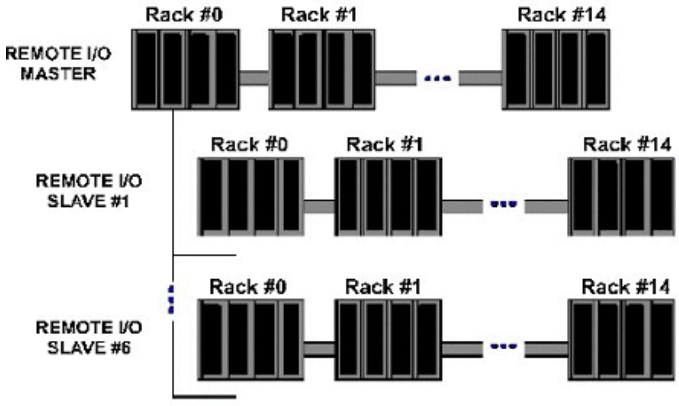


Figura 18. 13 – Arquitetura de um Sistema de E/S Remota

Ajuste do Baud Rate e dos Endereços

Configuração do Baud Rate

Cada E/S Remota (Mestre ou Escravo) tem uma chave DIP switch para ajustar o baud rate (taxa de comunicação). A chave DIP switch está localizada no painel frontal do módulo e pode ser acessada com uma pequena chave de fenda.

Certifique-se de ter desligado o módulo enquanto ajusta a chave. Também observe que tanto o Módulo Interface Mestre quanto o Escravo devem estar configurados com o mesmo baud rate.

Configuração do Endereço da Interface E/S Remota

Também tem uma chave rotativa dedicada embaixo do módulo Escravo para ajustar o endereço do device escravo. Cada unidade Remota conectada à unidade Mestre tem que ter um único endereço. Endereços disponíveis: 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

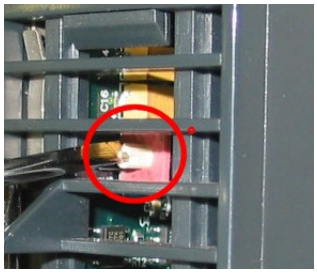


Figura 18. 14 – Configuração do Endereço da Interface E/S Remota

DF65R/DF65ER – Módulo Coprocessador Redundante

Introdução

A redundância do DF65 é baseada em um mecanismo *hot-standby.* Assim, apenas um coprocessador executa a lógica ladder e também a comunicação com a interface HMI em um momento específico. O coprocessador ativo monitora as E/S remotas enquanto que o coprocessador passivo monitora o status do coprocessador ativo através de uma outra porta (SSIO).

Entretanto, existe comunicação entre os coprocessadores de modo a manter a sincronização da configuração e também fornecer dados dinâmicos atualizados ao coprocessador passivo. Por exemplo, as variáveis Modbus.

O algoritmo responsável pela escolha do coprocessador ativo tenta minimizar o número de chaveamentos de controle. Assim, se o coprocessador está executando o papel de ativo, ele permanece neste estado a menos que algo aconteça colocando este coprocessador em “piores condições”.

Terminologia e Descrições Iniciais

Coprocessadores Principal e Backup
O status da redundância depende de vários fatores como: configuração do coprocessador, status da comunicação através do canal SSIO, comunicações com os módulos de entrada e saída remotos DF66. Este status define se o coprocessador executará a lógica ladder, bem como a varredura de todos os módulos DF66.

O coprocessador pode assumir dois estados: (ativo) e (passivo). O coprocessador ativo executa a lógica ladder e faz a varredura das variáveis Modbus. O coprocessador passivo verifica periodicamente o coprocessador ativo para verificar se é necessário assumir o controle.

A configuração do papel de cada coprocessador é configurado através da *rotary switch* localizada no módulo Coprocessador:

- ***Rotary Switch* na posição 0 (Principal**): Quando ambos os coprocessadores estão ligados simultaneamente e o estado de ambos é ou “ambos ativos” ou “ambos passivos” ao mesmo tempo antes do último desligamento, o algoritmo verifica a posição da rotary switch (de ambos os coprocessadores) para escolher qual coprocessador será ativo e qual será o passivo.
- ***Rotary Switch* na posição 9 (Backup):** O coprocessador, quando configurado como backup, garante o controle a outro coprocessador quando ambos são simultaneamente ligados e o estado de ambos é ou “ambos ativos” ou “ambos passivos” ao mesmo tempo antes do último desligamento. Esta configuração é utilizada somente quando os coprocessadores são ligados ao mesmo tempo e quando ambos são passivos ou ativas antes do último desligamento.

Transferência de Configuração
Quando energizamos o sistema, a configuração do coprocessador ativo é passado para coprocessador passivo.

Esta transferência é sempre feita da ativa para passiva, nunca na direção contrária, e utiliza a porta de entrada e saída síncrona (SSIO) do coprocessador. Este canal serial de comunicação síncrono é usado exclusivamente para transferir a configuração.

Durante este processo dois novos termos precisam ser definidos:

- **Sender**: Este é o coprocessador responsável pela comunicação. O coprocessador Sender gerencia a transferência entre os coprocessadores.
- **Addresser**: Este é o coprocessador que recebe a configuração.

Sincronismo de Configuração entre Coprocessadores
Isto é feito em duas fases principais:

Fase 1- Transferência de Configuração
Quando um power-up sequencial acontecer, o primeiro coprocessador a ser ligado se torna ativo e ele transferirá a configuração para outro coprocessador.

Fase 2- Atualizando a transferência
Após a fase de transferência de configuração é necessário transferir apenas as variáveis dinâmicas e as configurações que podem ser feitas sem o *download* da configuração.

ATENÇÃO
Isto se refere à variáveis Modbus, configuração das chaves no módulo do coprocessador e configurações de comunicação.

Regras para selecionar Sender e Addresser

Quando o coprocessador detecta a presença de outro coprocessador através do canal SSIO, eles trocam informações de *status* para decidir qual coprocessador enviará (Sender) a configuração:

Três casos principais podem ocorrer:

#	REGRA	CENÁRIO
0	Se o nome da configuração, data e hora de ambos os coprocessadores são iguais e os status são Good-Config, as regras para selecionar o coprocessador ativo serão aplicadas e o coprocessador ativo também se torna o coprocessador Sender.	Power up do sistema configurado
1	Se as configurações forem diferentes e um procedimento de ligar sequencial aconteceu e o coprocessador possui status *Good-Config*, então o primeiro coprocessador R a ser ligado será o coprocessador sender.	Troca do módulo coprocessador
2	Todos os outros casos (configurações diferentes e ligação simultânea ou um ou ambos com status *Bad-Config*) implicarão em: Os coprocessadores não transferirão a configuração.	Primeiro power up do sistema após um download do firmware ou casos anormais.

Diagrama da Porta SSIO

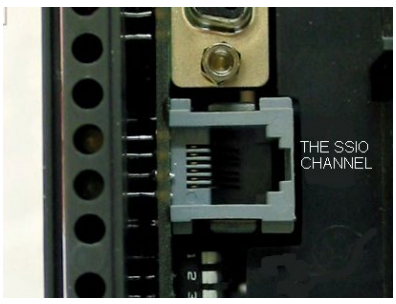


Figura 18. 15 – O canal SSIO da DF65R

Para transferir a configuração do coprocessador ativo para o passivo, é preciso usar um cabo especial entre os dois coprocessadores. O código de pedido deste cabo é DF76.

Este cabo é um cabo de 4 fios que implementa um canal *full-duplex* cujo baud rate é 1.875 Mbits/segundo.

Arquitetura

Considere a figura abaixo:

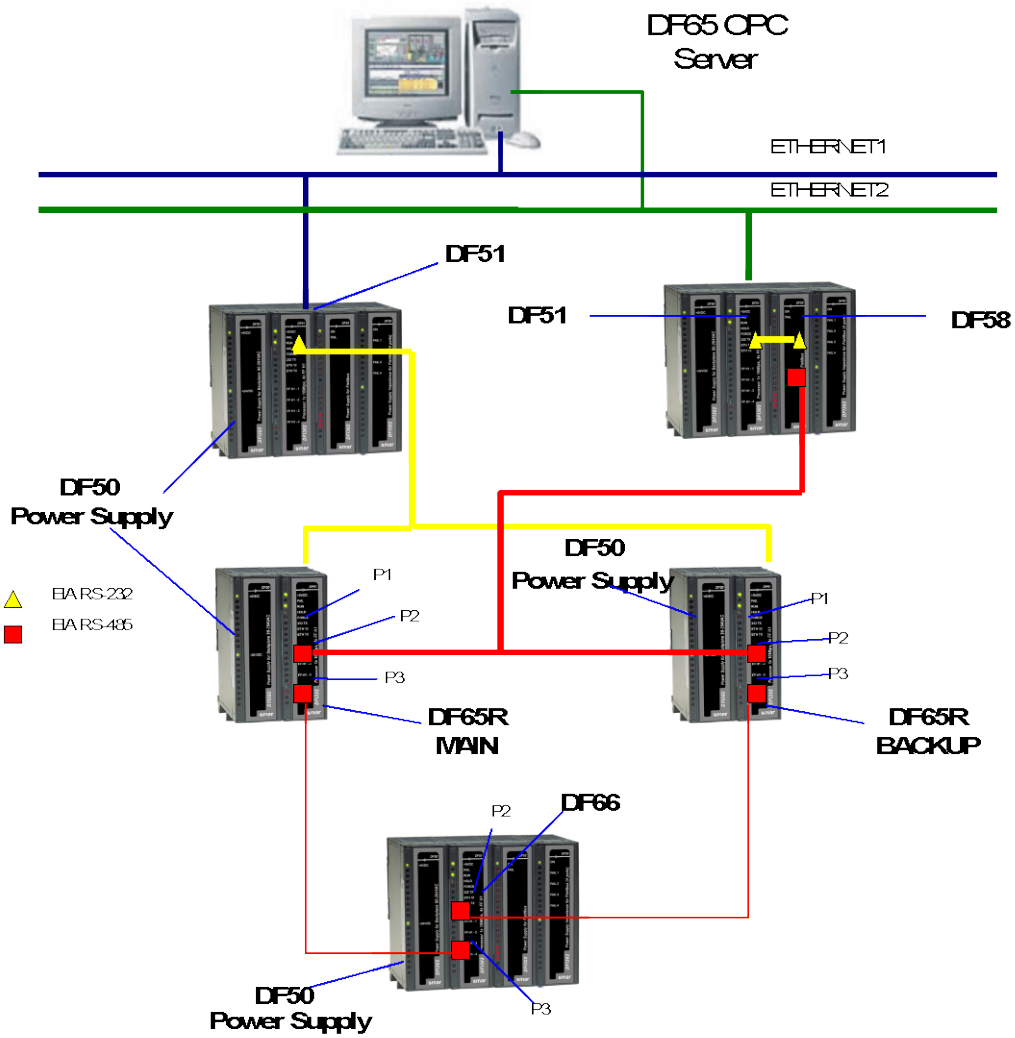


Figura 18. 16 – Exemplo de Arquitetura Redundante

A arquitetura acima mostra um exemplo do hardware usado na redundância da DF65R

- Dois caminhos Ethernet;
- Dois módulos DF51 permitem redundância completa;
- Dois coprocessadores: main e backup;
- Um módulo DF66 lê as variáveis Modbus.

NOTA
Os módulos de entrada e saída são somente conectados nos racks onde estão presentes os módulos DF66.

Sequência de Power Up

Disjuntores

- Um disjuntor para o coprocessador principal;
- Um disjuntor para coprocessador backup;
- Um disjuntor para os módulos DF66.

Sequência de Ligação

A sequência de ligação (power up) se refere à ordem pela qual cada coprocessador é ligado. Existe uma configuração específica para os disjuntores:

1. Primeiro o disjuntor das fontes de alimentação dos módulos DF66 são ligados.
2. Em seguida os dois disjuntores de cada coprocessador são ligados.
3. Antes dos coprocessadores começarem a procurar outro coprocessador, o estado de ambos se torna passivo.
4. Após um coprocessador ser ligado e se ele não encontrar outro coprocessador ativo então, durante $\Delta t = 2s$ o coprocessador vai procurar por outro coprocessador.
5. Se o coprocessador não encontrar outro coprocessador ativo, ele se torna o coprocessador ativo.

I - O algoritmo verifica qual coprocessador estava ativo no último procedimento de power down. O coprocessador ativo no último power-down se torna o coprocessador ativo. O coprocessador passivo no último power down se torna o passivo atual.

II - Se ambos os coprocessadores estavam ativos ou passivos ao mesmo tempo no último procedimento de power down, o algoritmo verifica as *rotary-keys* para definir qual coprocessador será o ativo. Se a *rotary key* estiver na posição Main (0), então o coprocessador é considerada ativo. Se a *rotary key* estiver na posição Backup (9) então o algoritmo considera este coprocessador como passivo.

Para maiores detalhes veja o diagrama de blocos na próxima página.

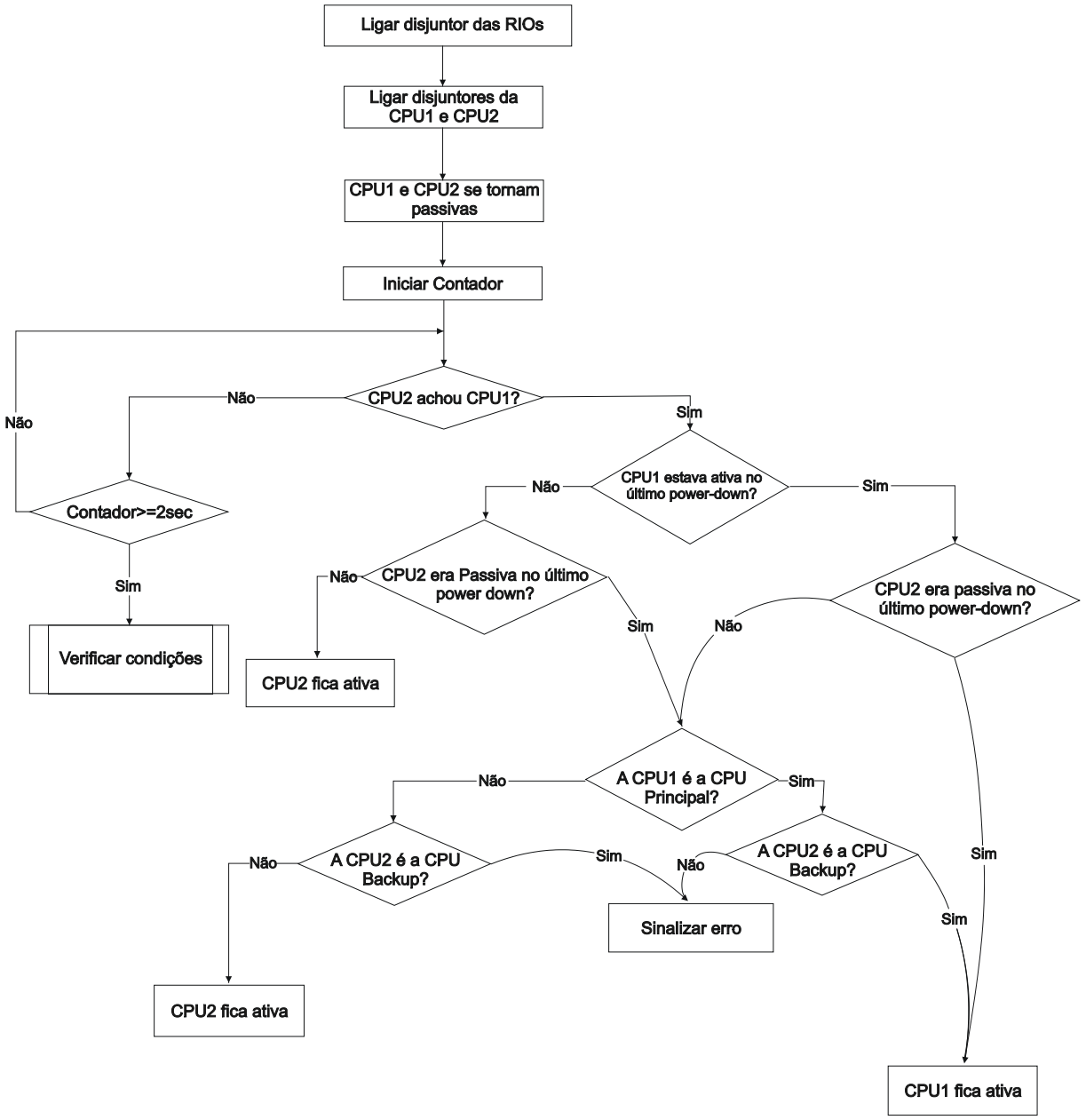


Figura 18. 17 – Diagrama de blocos representando o algoritmo que decide qual coprocessador ficará ativo

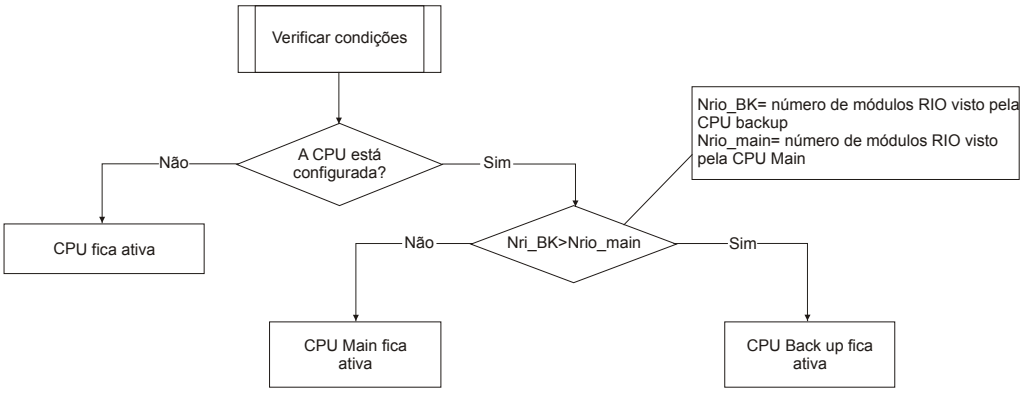


Figura 18. 18 – Diagrama de blocos representando o procedimento de verificar condições

Comunicação com os Módulos de Entrada e Saída Remota (RIO)

Os módulos de E/S Remota, DF66, são lidos somente se o nome da configuração e data são as mesmas no coprocessador Main (principal) e coprocessador backup. O coprocessador passivo envia comandos ciclicamente para verificar se é necessário assumir o controle.

Os módulos DF66 são conectados ao sistema através de dois canais diferentes redundantes.

Existem duas portas a serem consideradas:

Porta ativa do DF66: É a porta sendo lida pelo coprocessador ativo, i.e., através desta porta as variáveis Modbus são lidas e escritas.

Porta passiva do DF66: Nesta porta o coprocessador passivo verifica as condições das portas ativa e passiva.

Procedimento de *Switch*

Durante o funcionamento normal do sistema, existe um procedimento de chaveamento. Ele é baseado no número de DF66s com as quais o coprocessador ativo pode se comunicar (NRIO active) e o número de DF66 com as quais o coprocessador passivo pode se comunicar (NRIO passive).

Se NRIO active for menor que NRIO passive, então haverá um procedimento de *switching over* que faz o coprocessador ativo atual se tornar o coprocessador passivo e o antigo coprocessador passivo, o coprocessador ativo atual. Este procedimento garante que o sistema leia sempre o maior número de variáveis de entrada e saída Modbus.

LEDs para Indicação de Status

- Um LED RUN (verde, ON ou OFF) indica se o coprocessador está no estado ativo enquanto o LED RUN piscando indica que o coprocessador está no estado passivo.
- Um LED HOLD (amarelo, ON ou OFF) indica se o coprocessador foi configurado corretamente enquanto que um LED HOLD piscando indica que não foi.
- Um LED FORCE (vermelho, ON ou OFF) indica se o coprocessador está no modo Force-IN, Force-Out ou Safe-Out, ou não.
- O LED FORCE está piscando. Isto significa que as configurações de hardware não estão corretas (rotary switch, BR para RIO ou versão de firmware).

CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FOUNDATION FIELDBUS USANDO O DF62/DF63

Introdução

Neste capítulo, será mostrada a configuração de uma estratégia Fiedlbus utilizando como *bridge* o controlador DF62. Conforme a malha de controle exibida abaixo:

PROJ_DF62

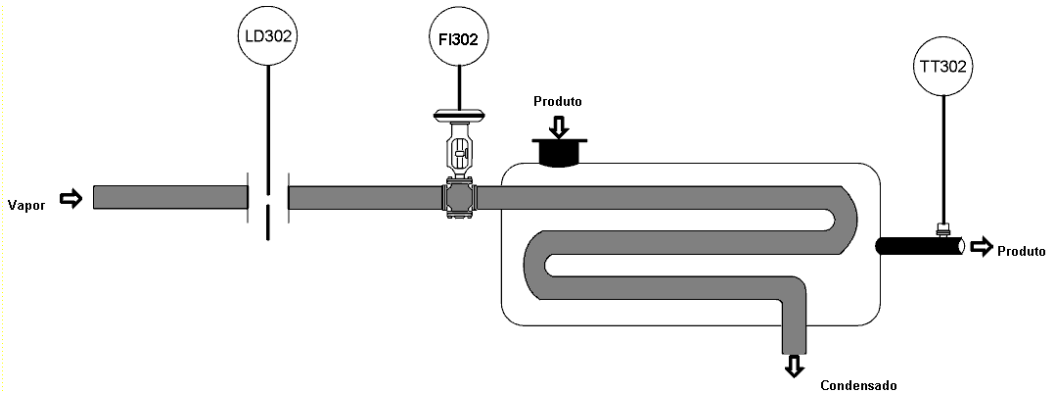


Figura 19. 1- Esquemático do processo para controle de temperatura

O objetivo do processo é controlar a temperatura de saída do produto utilizando vapor para aquecê-lo. A temperatura do produto será enviada para o controlador Mestre onde será comparada com o valor desejado de temperatura.

A saída do Mestre será o *set point* do controlador Escravo, que enviará um sinal para a válvula, que, por sua vez, controlará a vazão de vapor para o trocador de calor.

NOTA
Esta estratégia também pode ser realizada utilizando-se o controlador DF63.

Iniciando uma Área

Passo 1

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

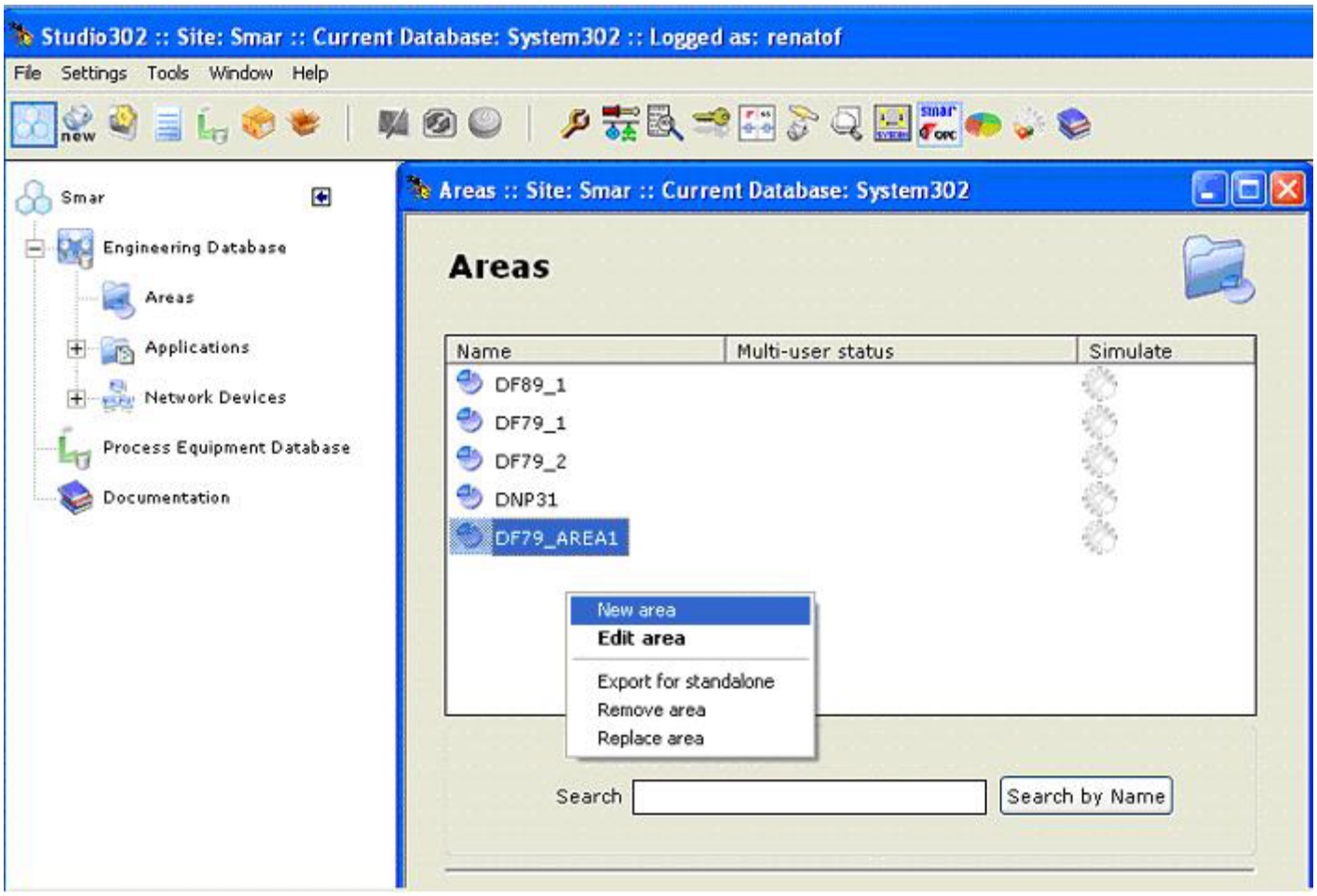


Figura 19. 2- Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A figura a seguir mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

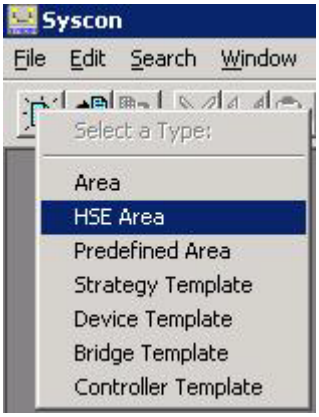


Figura 19. 3- Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

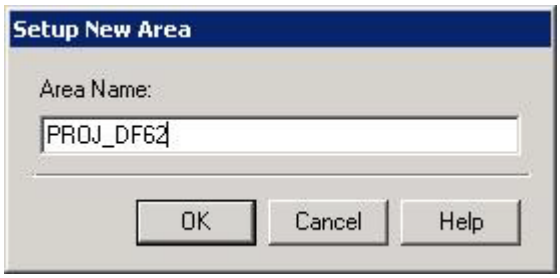


Figura 19. 4 – Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF62**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.



Figura 19. 5 – Divisões da Área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada **Proj_DF62**, clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação abrirá.



Figura 19. 6 – Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.HSEOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de *New Fieldbus*. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1***. Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:



Figura 19. 7 – Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon** selecione a opção **Tile.**

Adicionando a Bridge

Passo 4
Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 8**, aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para escolha de *Bridges*, *Controllers* e *Devices* para a área. Para o controle proposto, a opção **Bridge** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura seguinte.

* Este número depende se anteriormente a esta área foi criada outra. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado.



Figura 19. 8 – Inserindo a Bridge para a área

Após inserir uma nova *bridge*, a janela representada pela figura seguinte será aberta:

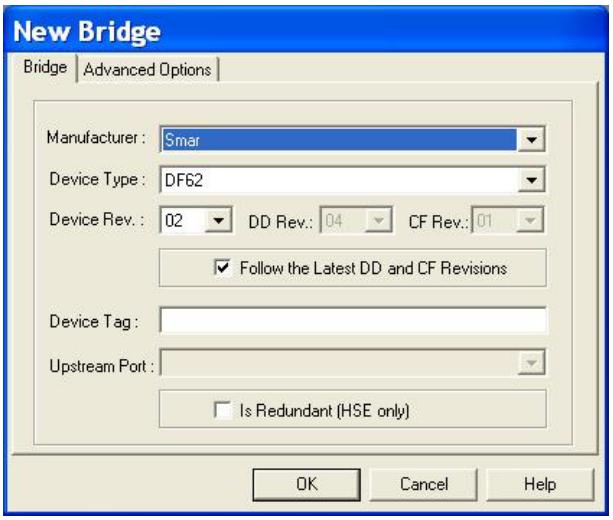


Figura 19. 9 – Configurando a Bridge

Escolha o equipamento **DF62**. Na caixa **Device Tag**, escreva **DF62** ou algum outro *tag* e clique **OK**.

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

Voltando à janela **HSE Network 8**, clicar com o botão direito sobre o símbolo da *bridge*, DF62, e selecionar a opção **Attributes** na janela *pop up* aberta



Figura 19. 10 – Configurando os atributos da bridge

Desta forma, é possível visualizar os atributos da *bridge* e, se necessário, alterar seu tag. Clique **Ok**. Veja figura seguinte.

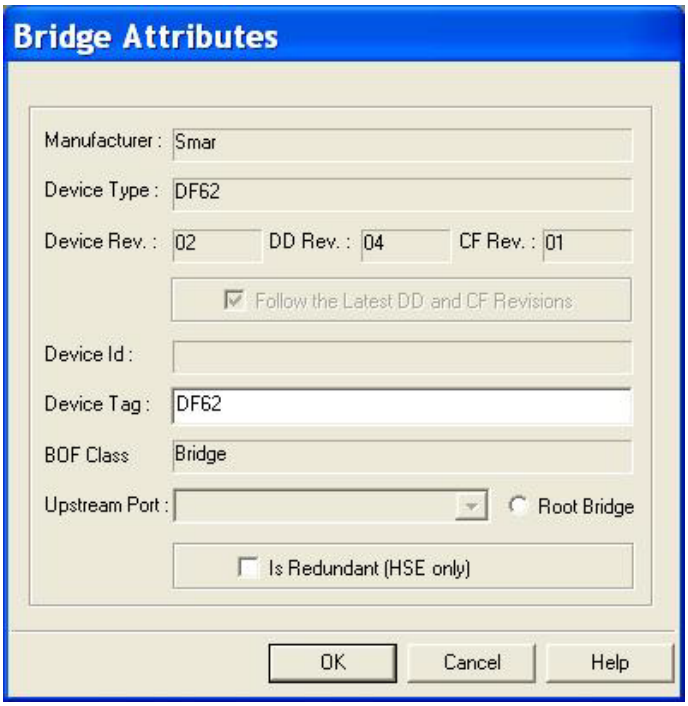


Figura 19. 11 – Atributos da bridge

Adicionando Equipamentos Fieldbus

Passo 5
Após inserir a *bridge*, deve-se inserir os equipamentos que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **Proj_DF62** e clique com o botão direito sobre a *bridge* que foi inserida, **DF62**. Escolha a opção **New Fieldbus** para configurar os canais do DF62. Na figura abaixo pode ser vista a criação dos canais fieldbus:



Figura 19. 12 – Criando os canais Fieldbus

Após selecionar a opção **New Fieldbus**, a caixa de diálogo para escolha do tipo e atribuição de *tags* aos canais fieldbus será mostrada:

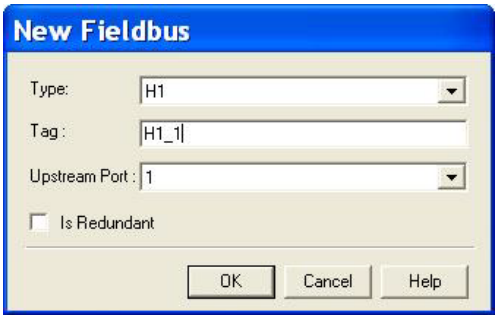


Figura 19. 13 – Atribuindo tags aos canais Fieldbus

Escolha o tipo de fieldbus que será configurado e atribua um *tag* a ele. Caso o usuário não atribua um *tag* específico, será atribuído o *tag* padrão *Fieldbus 1* (este número depende se foi criado outro canal anteriormente à criação deste). Se o usuário deseja renomear este canal fieldbus, deve clicar sobre o canal criado com o botão direito do mouse e escolher a opção **Expand**. Em seguida, a janela do canal fieldbus será exibida, então deve-se clicar sobre este item com o botão direito do mouse e selecionar a opção **Attributes**. Desta forma o usuário poderá renomear o canal fieldbus criado.

Retornando à janela **Proj_DF62**, clique com o botão direito do mouse sobre o canal fieldbus criado e, então, na opção **Expand**. A figura seguinte exibe o canal criado:



Figura 19. 14 – Criação do canal Fieldbus

Na janela **H1_1**, clique com o botão direito sobre a opção **H1_1→New→Device**. Veja na figura seguinte a inserção do equipamento à rede:

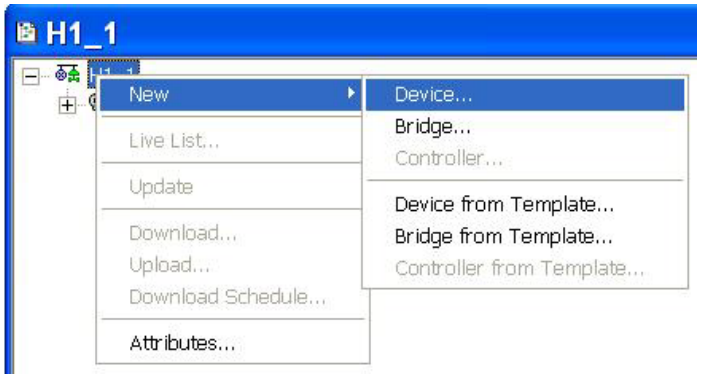


Figura 19. 15 – Inserindo equipamentos no canal Fieldbus

A caixa de diálogo para escolha e atribuição de *tags* aos equipamentos será mostrada. Escolha o fabricante SMAR e, em seguida, o equipamento TT302. Atribua um *tag* ao equipamento e clique **OK**:

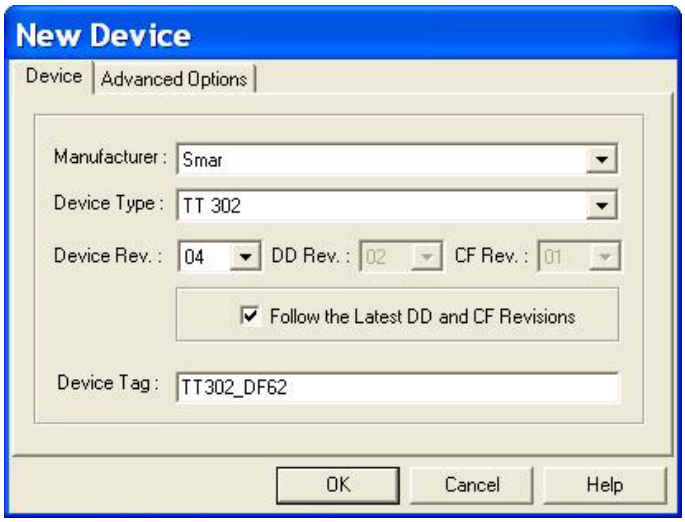


Figura 19. 16 – Configurando os Equipamentos Fieldbus

Faça o mesmo procedimento para adicionar um transmissor (LD302) e o conversor (FI302) para a válvula de controle de vazão.

Depois de terminado o processo de configuração dos dispositivos (ex. de aplicação), o canal **H1_1** ficará como mostra a próxima figura:



Figura 19. 17 – Equipamentos presentes no canal Fieldbus

Adicionando os Blocos Funcionais

Passo 6
Agora o usuário poderá adicionar os blocos funcionais. Para adicionar um novo bloco funcional (FB), clique no sinal de expansão, , e em seguida sobre o ícone **Virtual Field Device** (FB VFD) usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **New Block.**

O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.

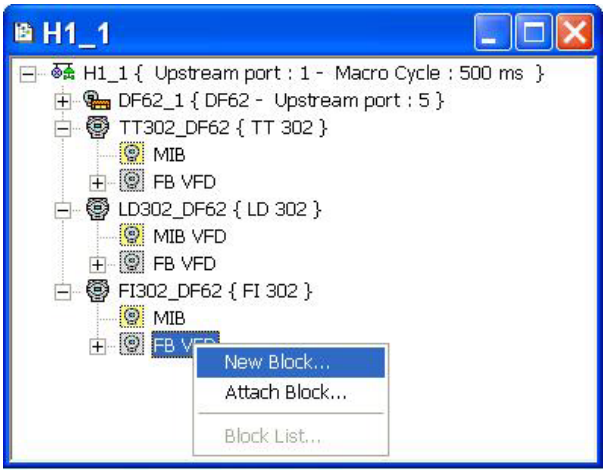


Figura 19. 18 – Selecionando Novos Blocos

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais da SMAR podem ser selecionados.

Selecione o bloco desejado na caixa **Block Type** e, então, atribua um *tag* na caixa **Block Tag**. Veja a seguir a adição do bloco funcional Entrada Analógica (*Analog Input*).

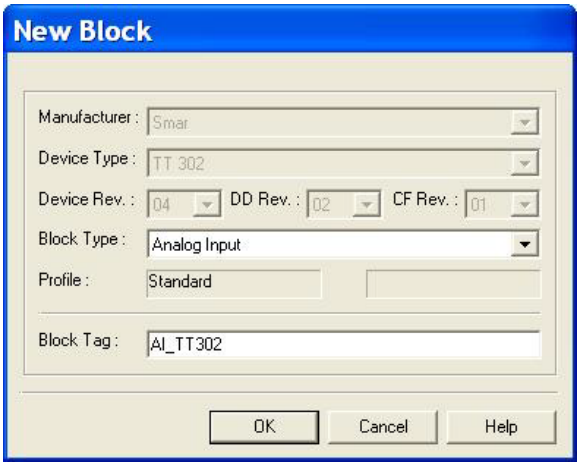


Figura 19. 19 – Adicionando blocos funcionais

Para este exemplo, os blocos AI, PID e AO serão utilizados para construir a configuração de um controle em cascata.

NOTA
A partir da versão 6.00 do **Syscon**, não é necessário configurar os blocos *Transducer* (TRD), *Resource Block* (RES), *Diagnostics* (DIAG) e *Display* (DSP), pois estes blocos já estão pré-instanciados nos equipamentos.

A configuração do canal com todos os blocos funcionais e equipamentos inseridos é apresentada na figura seguinte. Para uma melhor representação dos blocos funcionais *Transducer*, *Resource* e *Diagnostics* foram atribuídos *tags* específicos a eles.

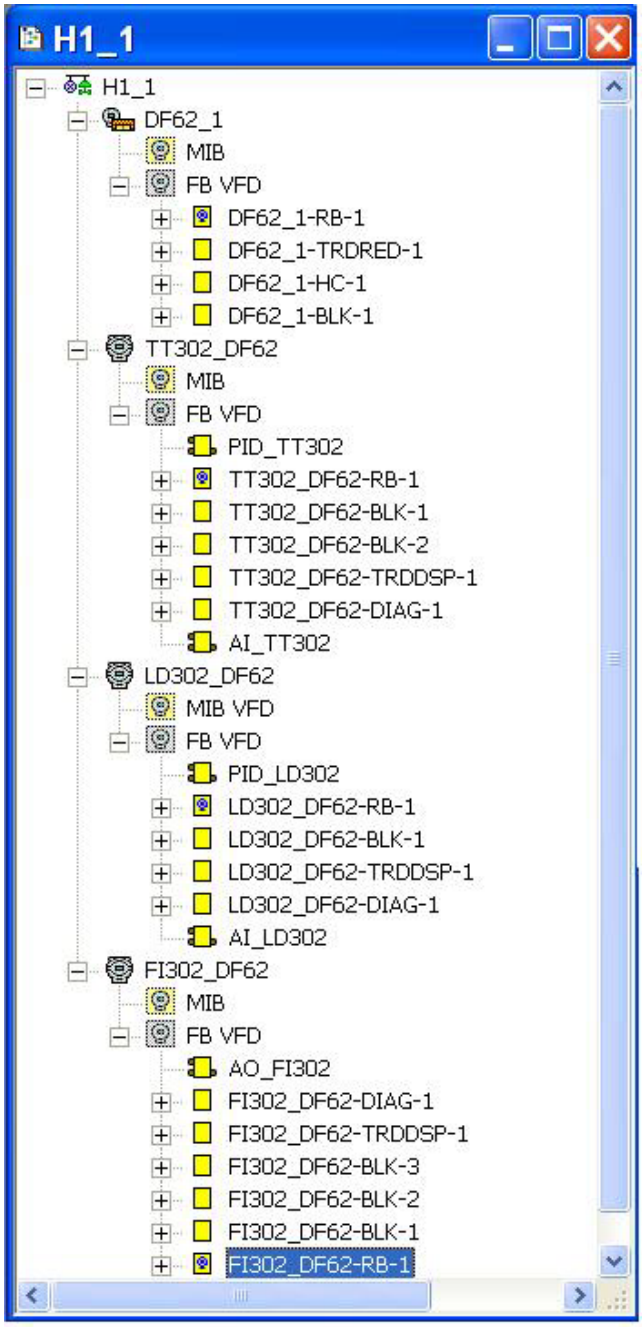


Figura 19. 20 – Composição do canal Fieldbus

Agora, poderá ser desenvolvida a área de estratégias *Application* (**Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer um novo Process Cell.

Criando Novas Process Cells

Passo 7
A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias *process cells*, de acordo com a planta.

Para criar uma nova, clique com o botão direito do mouse no ícone **Application** e selecione o item **New Process Cell**.

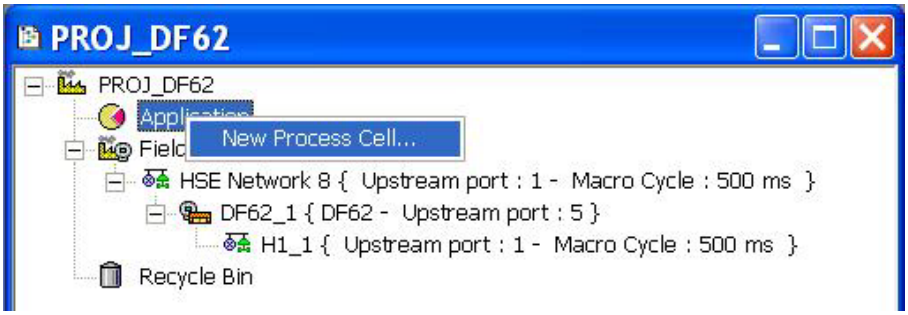


Figura 19. 21 – Inserindo um Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* ao **Process Cell** será exibida:

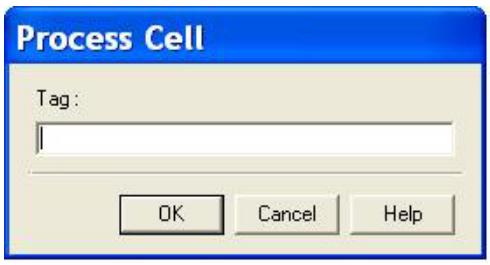


Figura 19. 22 –Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário desejar colocar um nome específico, escreva na caixa de *tag* e clique **OK**. Para criar mais *process cells*, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir um *Process Cell*, a janela **Proj_DF62** ficará como pode ser visto a seguir.

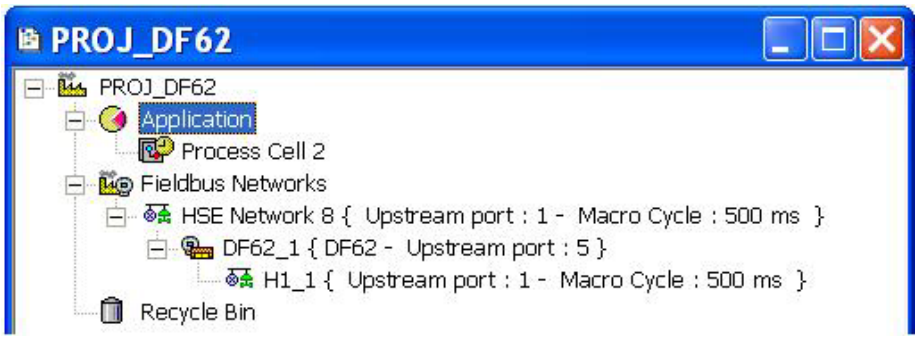


Figura 19. 23 – Janela da área com a inserção do Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***Process Cells*** no **Syscon**. Uma ***Application*** pode conter várias ***Process Cells***, mas um ***Process Cell*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module

Passo 8
Prosseguindo com a configuração, agora deve ser criado um *Control Module* na *Application*.

Clique no ícone **Process Cell_2** usando o botão direito do mouse. Selecione o item **Expand**.

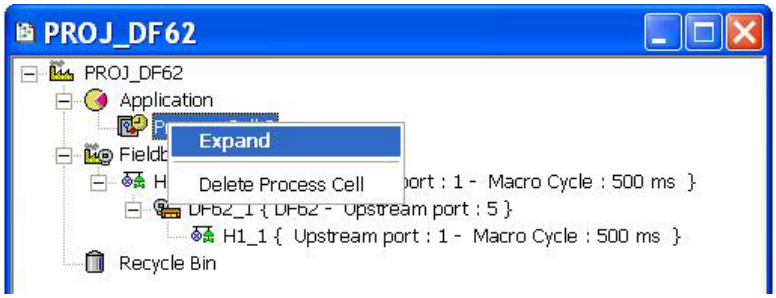


Figura 19. 24 – Criando um Control Module

Para organizar a tela, clique na janela do **Process Cell_2**. Então, vá para o menu **Window** do **Syscon** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **Process Cell_2**. Deve-se clicar sobre o item **Process Cell_2** e com o botão direito do mouse, selecione **New Control Module**. Veja figura a seguir.

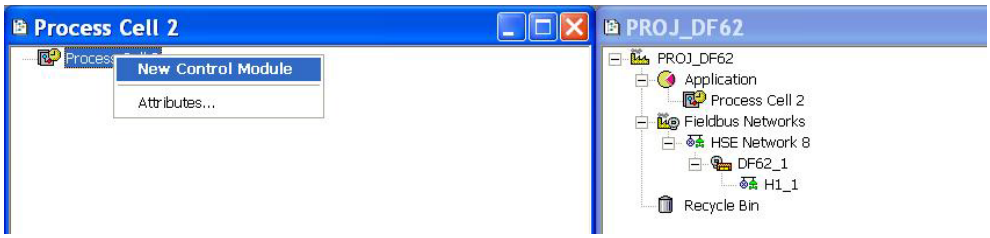


Figura 19. 25 – Criação de um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo do **New Control Module**. Escreva um *tag* correspondente a aplicação. Para continuar, clique **OK**.

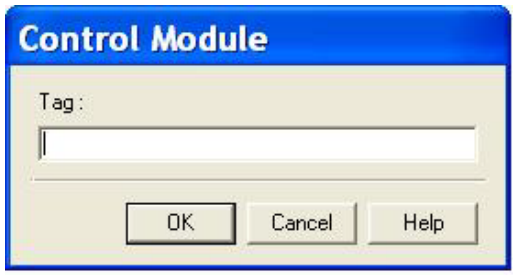


Figura 19. 26 – Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Inserindo Blocos no Control Module

Passo 9
Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **Control Module 2** com o botão direito do mouse e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura seguinte.

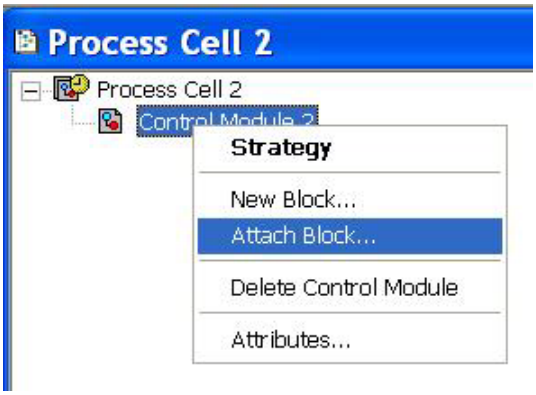


Figura 19. 27 – Anexando blocos

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme mostrado abaixo.



Figura 19. 28 – Inserindo blocos no Control Module

Os blocos que podem ser adicionados à aplicação são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para o controle proposto, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e, em seguida, clique **OK**.

No final do processo de **Attach Block**, a aplicação dos blocos funcionais ficará como mostra a figura seguinte.

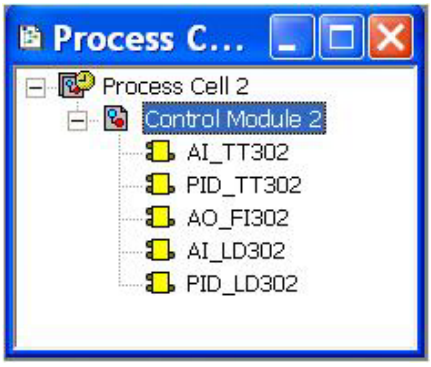


Figura 19. 29 – Blocos inseridos no Control Module

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do mouse e arrastá-lo até o local desejado.

Pode ser atribuído um novo tag ao **Control Module** clicando-se com o botão direito e selecionando **Attributes**. Para o exemplo proposto será atribuído **Estrategia_ProjDF62**.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 10
Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **Estrategia_ProjDF62** usando o botão direito do mouse e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a figura abaixo.

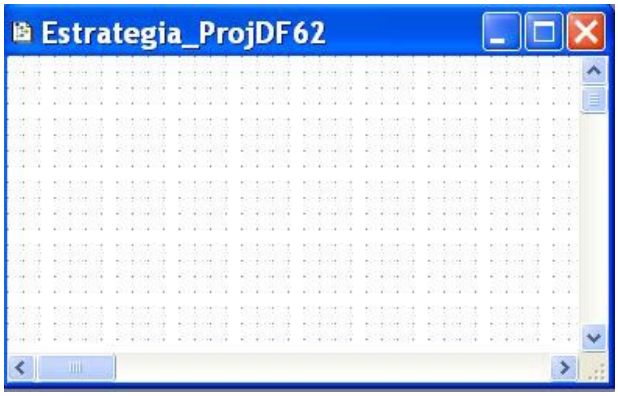


Figura 19. 30 – Janela de Estratégia

Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Minimize a janela **H1_1**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **Proj_DF62.** Na barra de ferramentas, clique sobre o menu **Window** e, então, escolha a opção **Tile.**

Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à area poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A janela de estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, verifique o manual do **Syscon**

Adicionando Blocos na Janela Strategy

Passo 11
Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia **Estrategia_ProjDF62**.

Em ordem, clique sobre o primeiro bloco, AI_TT302, e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco funcional será criado automaticamente.

A figura seguinte exibe um bloco funcional adicionado à área de estratégia:



Figura 19. 31 – Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os blocos AI_LD302, PID_LD302, PID_TT302 e AO_FI302.

Interligando os Blocos

Passo 12

Existe uma ferramenta para fazer a conexão entre blocos, o botão **Link,** , na barra de ferramentas **Strategy**.

Aperte este botão na barra de ferramentas e clique sobre o bloco funcional **TT302_AI**. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco **OUT** e clique **OK**, conforme mostra a figura abaixo.

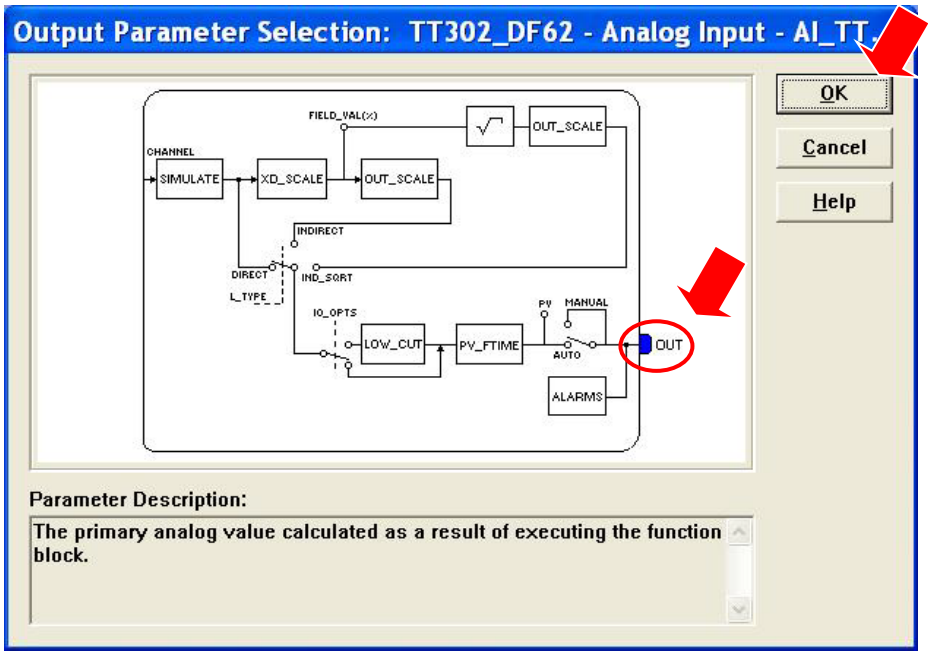


Figura 19. 32 – Interligando os blocos funcionais

Mova o cursor do mouse até o bloco que se deseja fazer a ligação.

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse*.

Os *links* que deverão ser feitos nesta estratégia são:
***Links* Diretos:**

- OUT(AI_TT302) ➔ IN(PID_TT302)
- OUT(PID_TT302) ➔ IN(PID_LD302)
- OUT(PID_LD302) ➔ CAS_IN(AO_FI302)
- OUT(AI_LD302) ➔ CAS_IN(PID_LD302)

***Links* de Retorno:**

- BKCAL_OUT(PID_LD302) ➔ CAS_IN(PID_TT302)
- BKCAL_OUT(AO_FI302) ➔ BKCAL_IN(PID_LD302)

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à próxima figura.

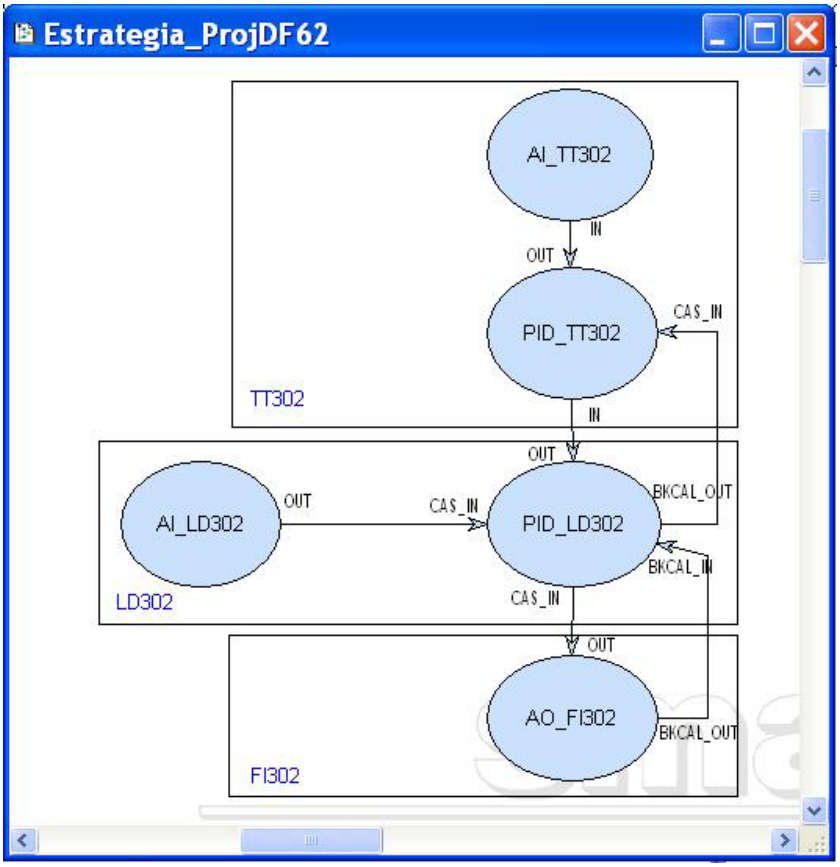


Figura 19. 33 – Interligação entre blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 13

Os blocos funcionais que fazem parte da estratégia necessitam ser parametrizados de acordo com a aplicação pretendida para eles. Desta forma, é necessário fazer a caracterização destes blocos.

A caracterização pode ser feita nos modos *offline* e *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação entre os equipamentos seja iniciada. A caracterização no modo *online* é realizada diretamente nos equipamentos quando a planta já está comunicando.

Para mudar os parâmetros dos blocos funcionais, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do mouse e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do mouse. Na figura seguinte é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

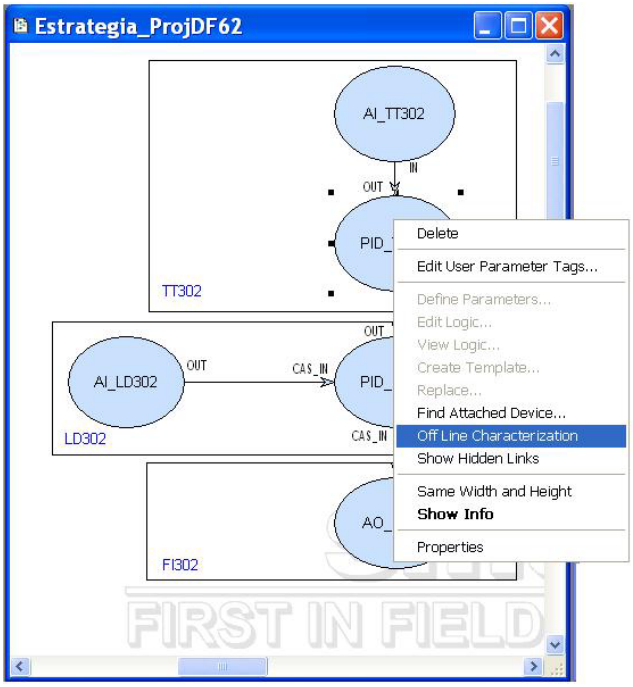


Figura 19. 34 – Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela de estratégia

2. Na janela H1_1

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto na figura abaixo.

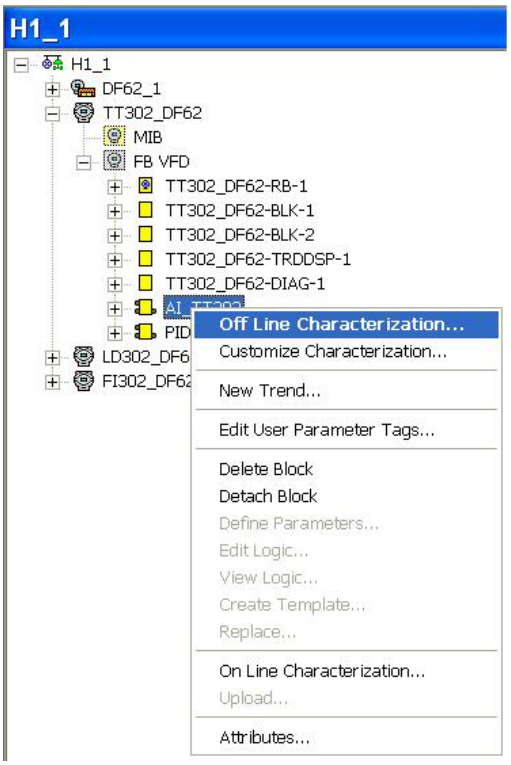


Figura 19. 35 – Fazendo a caracterização offline do bloco na janela do canal Fieldbus

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de Caracterização do Bloco Funcional:

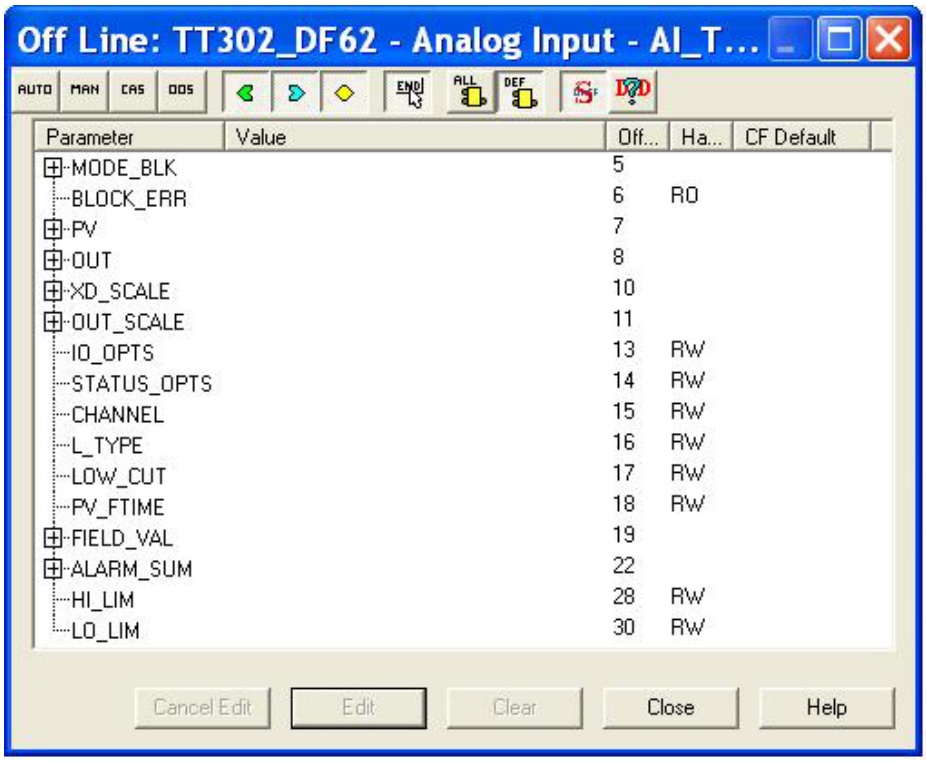


Figura 19. 36 – Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que se deseja modificar. Uma outra opção é clicar somente uma vez e depois clicar em **Edit** para começar a edição do valor do parâmetro. No final da edição clique **End Edit**.

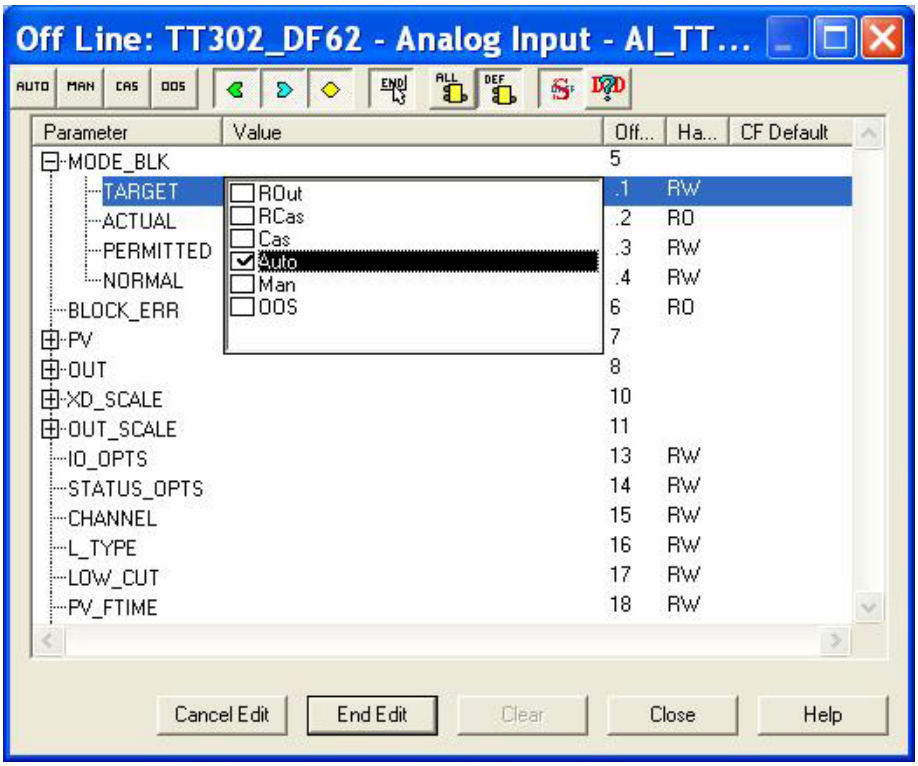


Figura 19. 37 – Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

A lista de parâmetros que necessitam ser configurados nesta área é exibida a seguir:

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
LD302	**LD302_DF62**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1= FT101_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = VAZAO
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI_LD302	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 100 XD_SCALE.EU_0 = 0 XD_SCALE.UNITS_INDEX = inH2O(4ºC)
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			CHANNEL = 1
			L_TYPE = INDIRECT
		PID_LD302	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV-SCALE.EU_100 = 100 PV-SCALE.EU_0 = 0 PV-SCALE.UNITS_INDEX = %
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			GAIN = 0.5
			RESET = 1
			RATE = 0

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
TT302	**TT302_DF62**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			SENSOR_TYPE = PT100IEC
			SENSOR_CONNECTION = THREE WIRES
			SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = TT100_AI
			INDEX_RELATIVE_1 = 8
			MNEMONIC_1 = TEMP
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AI_TT302	MODE_BLK.Target = AUTO
			XD_SCALE.EU_100 = 500 XD_SCALE.EU_0 = 0 XD_SCALE.UNITS_INDEX = ºC
			OUT_SCALE.EU_100 = 100 OUT_SCALE.EU_0 = 0 OUT_SCALE.UNITS_INDEX = %
			CHANNEL = 1
			L_TYPE = INDIRECT
		PID_TT302	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV_SCALE.EU_100 = 100 PV_SCALE.EU_0 = 0 PV_SCALE.UNITS_INDEX = %
			SP = 50
			GAIN = 0.5
			RESET = 1
			RATE = 0

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
FI302	**FI302_DF62**	TR	MODE_BLK.Target = AUTO
			TERMINAL_NUMBER = 1
		RS	MODE_BLK.Target = AUTO
		DSP	MODE_BLK.Target = AUTO
			BLOCK_TAG_PARAM_1 = FCV102_AO
			INDEX_RELATIVE_1 = 9
			MNEMONIC_1 = VALVULA
			ACCESS_1 = MONITORING
			ALPHA_NUM_1 = MNEMONIC
			DISPLAY_REFRESH = UPDATE DISPLAY
		AO_FI302	MODE_BLK.Target = AUTO
			PV_SCALE.EU_100 = 100 PV_SCALE.EU_0 = 0 PV_SCALE.UNITS_INDEX = %
			XD_SCALE.EU_100 = 20 XD_SCALE.EU_0 = 4 XD_SCALE.UNITS_INDEX = mA

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os tags, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **Proj_DF62**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *downloads*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Macrocyle do canal H1

O *macrocycle* de cada canal é dependente da configuração, mas pode ser estimado através de dados como número de *links*, dispositivos de campo e número de blocos. Os exemplos a seguir ilustram melhor este cálculo.

Dados para a configuração 1, com tráfego alto:

- 50 *objects links* na rede H1 (30 ms por *link*)
- 8 dispositivos de campo por canal
- 4 blocos funcionais por dispositivo
- Supervisão de uma *dynamic view* por bloco

Tempo de Background

Para o "*background traffic*", que é o tempo usado para supervisão e mensagens assíncronas, é necessário pelo menos 960 ms (8*4 = 32 *views*, 30 ms para cada uma). Já para o "*foreground traffic*", tempo utilizado para *links* e controle, precisa-se de pelo menos 1500 ms (50 *links* e 30 ms cada um). Desta forma, o *macrocycle* mínimo é 2460 ms. Entretanto, é usual a adição de uma margem de segurança de 20%, gerando um *macrocycle* de 3 s. Assim, o número de *dynamic views* por segundo é 10 (32 *views*/ 3 s) e o tempo de *publish/subscribe* é de 3 s (igual ao *macrocycle*).

Dados para a configuração 2, com tráfego baixo:

- 4 *object links* na rede H1 (30 ms por *link*)
- 8 dispositivos de campo por canal
- 2 blocos funcionais por dispositivo
- Supervisão de uma *dynamic view* por bloco

Gerando os seguintes limites:

- *Background traffic*: 480 ms (8*2 = 16 *views*, 30 ms para cada uma)
- *Foreground traffic*: 120 ms (4 *links* e 30 ms para cada um)
- *Macrocycle*: 720ms (600 ms + 20% de margem de segurança)
- Número de *dynamic views* por segundo: 22 (16 *views*/ 0,720 s)
- Tempo de *publish/subscribe*: 720 ms (*macrocycle*)

De uma maneira geral, o *macrocycle* pode ser estimado por:

- *Macrocycle* = (*Background traffic* + *Foreground traffic*)*1.2
- *Background traffic* = Número de *views**30 ms
- *Foreground traffic* = Número de *links**30 ms

O tempo de 30 ms é um valor médio estimado para as operações acima e atende a grande maioria dos casos.

CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO PROFIBUS USANDO O DF73, DF95 OU DF97

Introdução

Neste capítulo, será mostrada a configuração de uma estratégia utilizando como *Controller* o controlador DF73. A arquitetura da rede de controle Profibus é mostrada na figura abaixo. É possível implementar a mesma estratégia usando os controladores DF95 ou DF97.

O objetivo do processo é controlar a temperatura de saída do produto utilizando vapor para aquecê-lo. A temperatura do produto será enviada para o controlador Mestre onde será comparada com o *Set Point* de temperatura. O vapor condensado é recuperado através de um tanque intermediário e o nível do tanque é mantido através do controle de uma bomba de líquido que retorna o condensado de volta ao processo.

PROJ_DF73

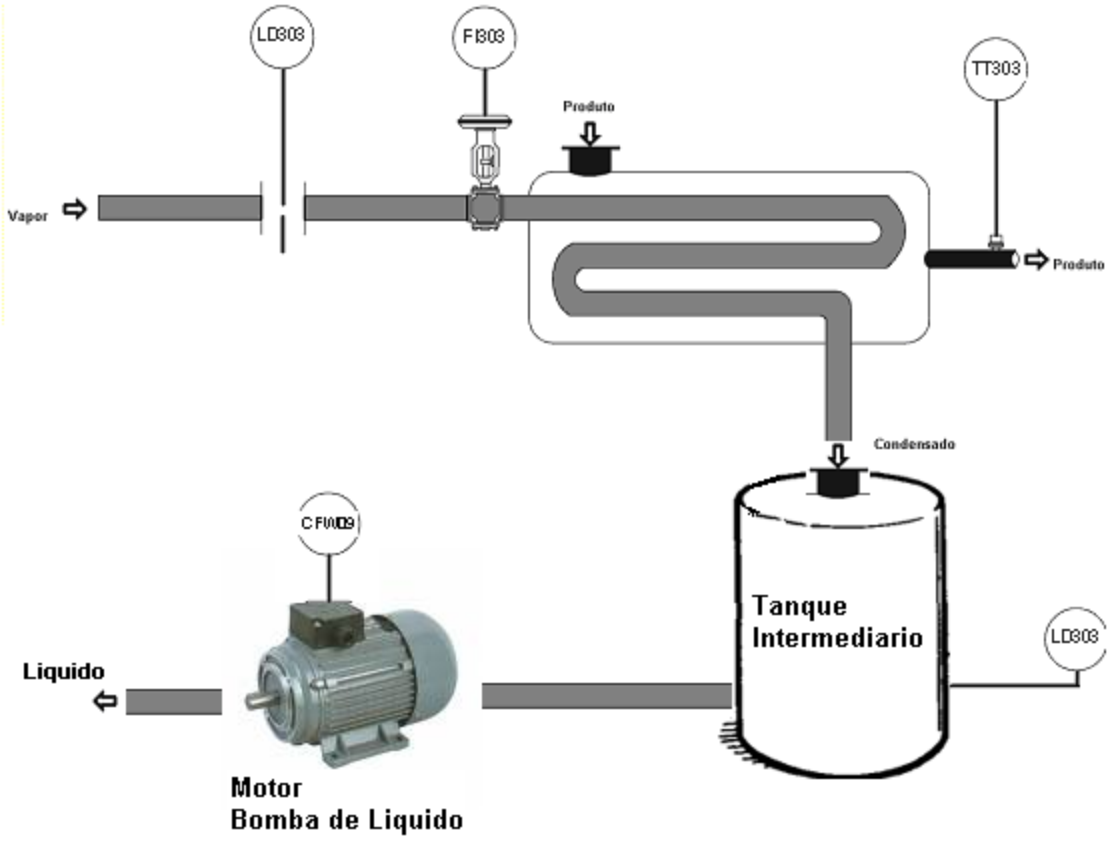


Figura 20. 1 – Exemplo de processo

Para o exemplo do processo acima são utilizados os seguintes equipamentos Profibus: um AC Drive (CFW09) para controle da bomba de condensado, um LD303 para medir a vazão de vapor, um FI303 para controlar a vazão de vapor, um TT303 para medir a temperatura do produto e um LD303 para medir o nível do tanque.

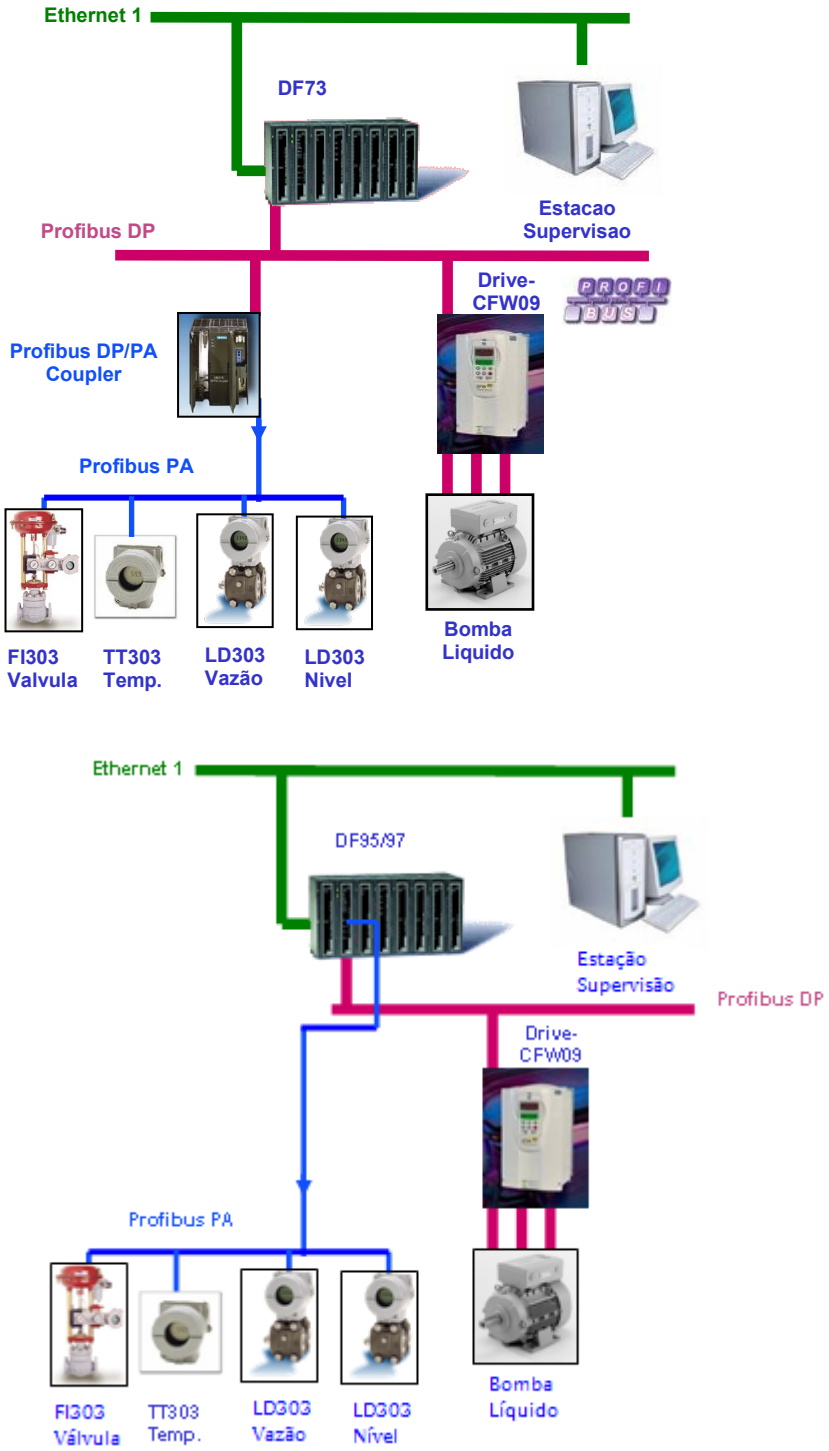


Figura 20. 2 - Arquitetura da rede de controle Profibus DP e PA

Os endereços, tags e módulos atribuídos aos equipamentos são os seguintes:

Device	Device TAG	Endereço	Módulos que serão usados
FI303	FI303_Vazao	3	eSP+RB+RCASIN+RCASOUT+POS_D+CB EMPTY_MODULE EMPTY_MODULE
TT303	TT303_Temp	4	Analog Input (short) EMPTY_MODULE
LD303	LD303_Vazao	5	Analog Input (short) Total_Settot
LD303	LD303_Nivel	6	Analog Input (short) EMPTY_MODULE
CFW09	Bomba_Liquido	7	6wIn/6wOut

A seguir será mostrado, passo a passo, como montar a configuração do controlador DF73 para o exemplo proposto. No **SYSTEM302** é possível fazer a lógica de controle de duas formas: ladder ou blocos funcionais. Os passos de 1 a 7 são necessários para a configuração da rede Profibus. O passo 8 mostra como fazer a configuração utilizando Lógica Ladder. Do passo 8' em diante é mostrado como fazer a lógica utilizando blocos funcionais. Também é possível misturar as duas configurações, ou seja, fazer parte em ladder e parte em blocos funcionais.

IMPORTANTE
Antes da configuração da rede Profibus é necessário previamente obter informações de configuração de cada equipamento escravo (endereçamento do módulo, taxa de comunicação, tipo de comunicação cíclica suportada e forma de mapeamento). É necessário também o arquivo de identificação eletrônica do equipamento GSD. Estas informações são obtidas com o fabricante do respectivo equipamento Profibus.

Iniciando uma Área

Passo 1
É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

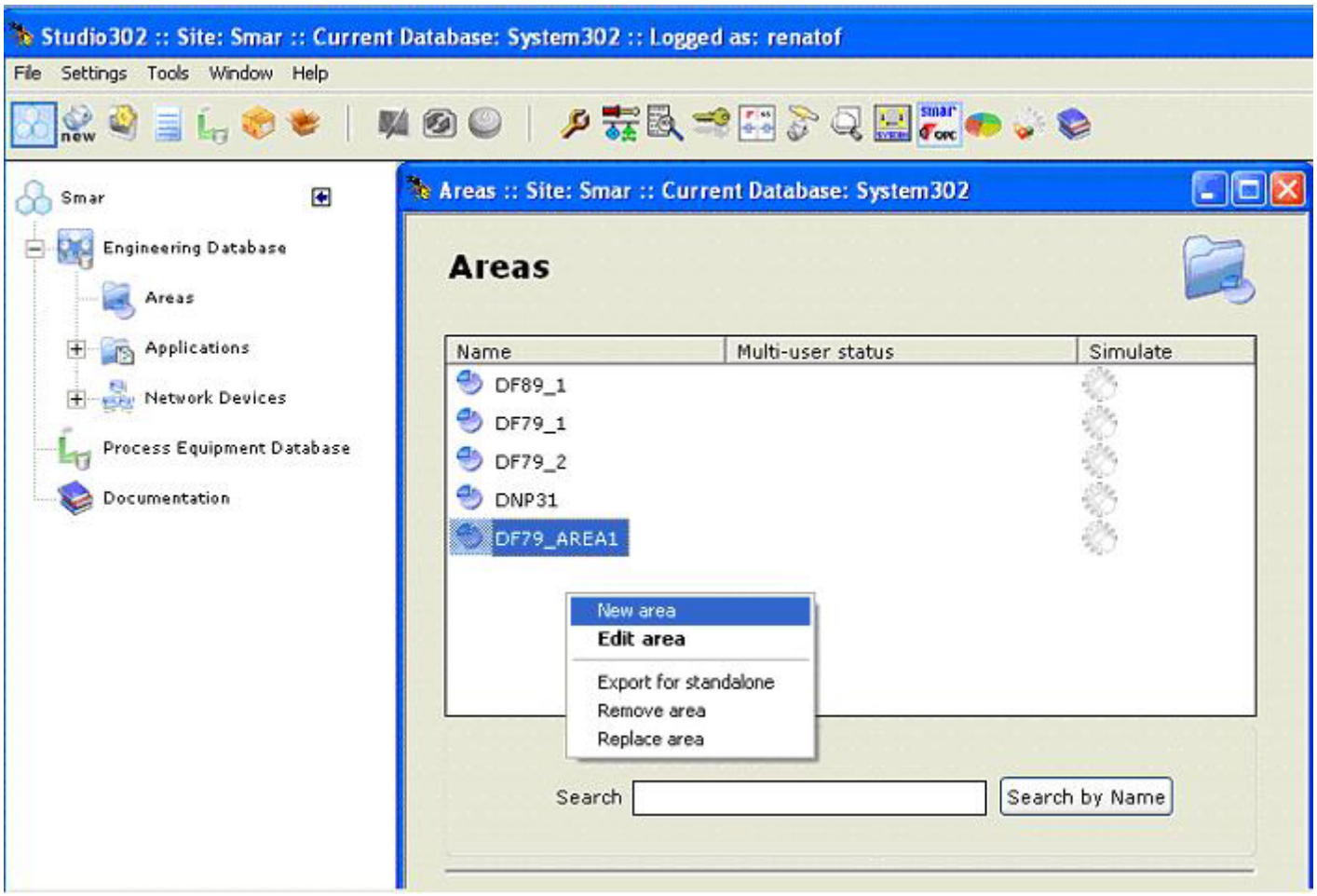


Figura 20. 3 – Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A figura a seguir mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

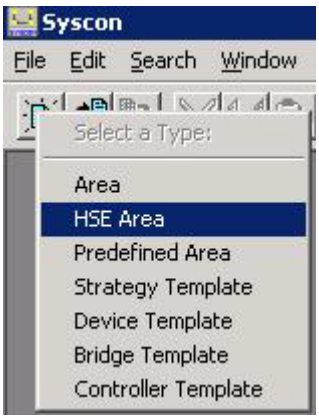


Figura 20. 4- Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

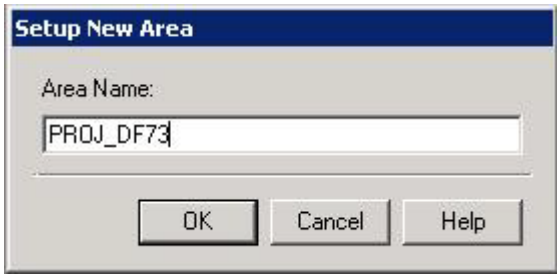


Figura 20. 5- Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok.** Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF73**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.

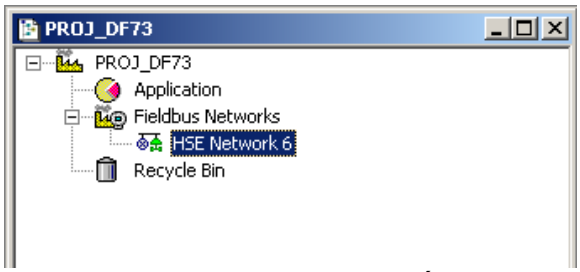


Figura 20. 6 – Divisões da Área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada PROJ_DF73 clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação abrirá.



Figura 20. 7 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.HSEOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de **Fieldbus Networks**. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1*** (este número depende se anteriormente a esta área foi criada outra. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado).

Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:



Figura 20. 8 - Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, selecione a opção **Tile** no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon**.

Adicionando o Controlador

Passo 4

Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 1,** aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para escolha de *Bridges*, *Controllers* e *Devices* para a área. Para o controle proposto, a opção **Controller** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura a seguir.

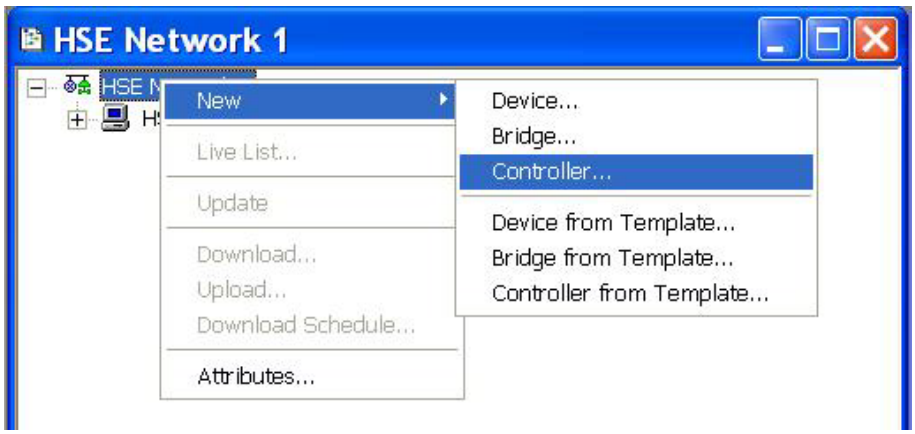


Figura 20. 9 – Inserindo o controlador para a área

Após inserir um novo *Controller*, a janela representada pela próxima figura será aberta:

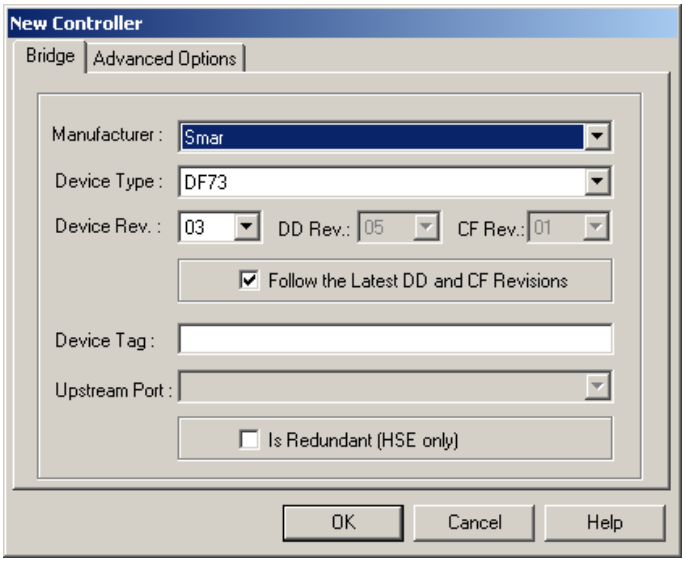


Figura 20. 10 - Configurando o Controller

Escolha o *device* **DF73**. Na caixa **Device Tag**, escreva "**DF73**" ou algum outro *tag* e clique **OK**. Como dito anteriormente podem ser usados os controladores DF95 ou DF97 nesta área. Os passos seguintes são similares para esses controladores.

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

DICA
É possível criar uma configuração inicial HSE de forma mais simples através do uso de *templates*. Neste caso já existe uma configuração com alguns passos comuns previamente criados. Por exemplo, os passos de 1 a 4 poderiam ser substituídos pela criação de *template* através do menu principal **File →New→Predefined Area** escolhendo **DF73 Profibus Controller HSE 1x Profibus DP** ou **DF73 Profibus Controller HSE 1x Profibus DP with FFB-1131**.

Adicionando equipamentos Profibus

IMPORTANTE
Antes de abrir o **Network Configurator** o usuário deve salvar a configuração no **Syscon** e só depois ir para o próximo passo.

Passo 5

Após inserir o *controller*, deve-se inserir os equipamentos de campo Profibus, que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ_DF73** e clique com o botão direito sobre o *controller* que foi inserido, **DF73**. Escolha a opção **New Network** para configurar os canais do DF73. Na figura seguinte pode ser vista a criação do barramento Profibus:

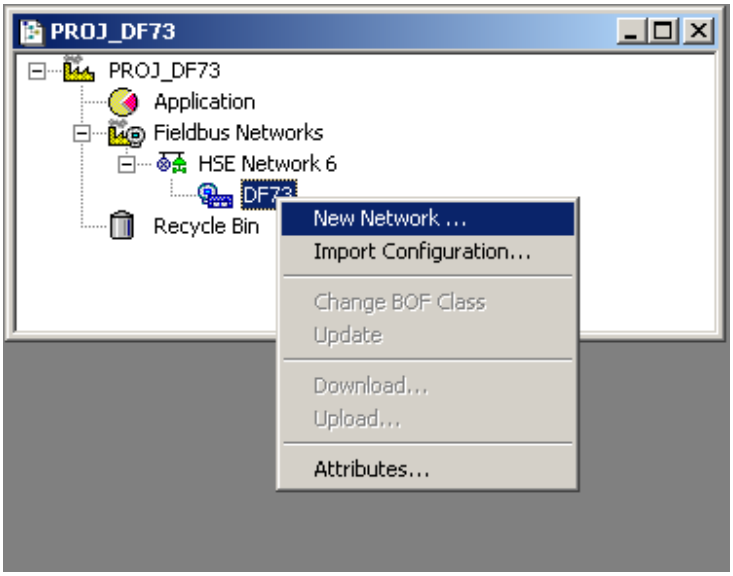


Figura 20. 11 – Criando o barramento Profibus

Quando a opção **New Network** é selecionada, a janela da **Network Configurator** é aberta. A **Network Configurator** é a ferramenta de configuração da rede Profibus. Nela, o usuário tem definida a estrutura do barramento Profibus (os equipamentos que compõem esta rede, o *baud rate* e o tipo de conexões). Para maiores informações consulte o help da ferramenta.

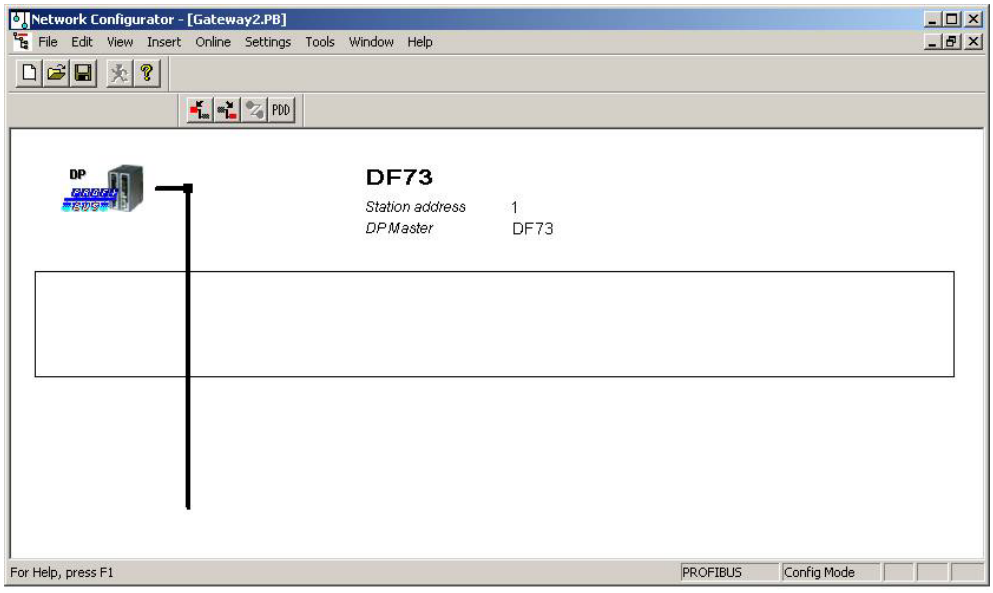


Figura 20. 12 – Janela da Network Configurator

Como o *controller* DF73 já havia sido inserido anteriormente no **Syscon**, sendo assim ele aparecerá na rede Profibus como equipamento Mestre. Os equipamentos Profibus que deverão ser inseridos são chamados de equipamentos Escravos.

IMPORTANTE
O endereço 1 na rede Profibus é o endereço default do DF73. Recomenda-se deixar vago o endereço 125 para movimentação de equipamentos na rede Profibus. O endereço 126 pode ser usado para parametrização acíclica de equipamentos de campo.

Para inserir um equipamento Escravo, clique no botão  (*Insert Device*) localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Insert→Device**... Posicione o cursor do *mouse* na linha abaixo de onde está inserido o equipamento Mestre e clique com o botão esquerdo do *mouse*. Observe a figura a seguir:

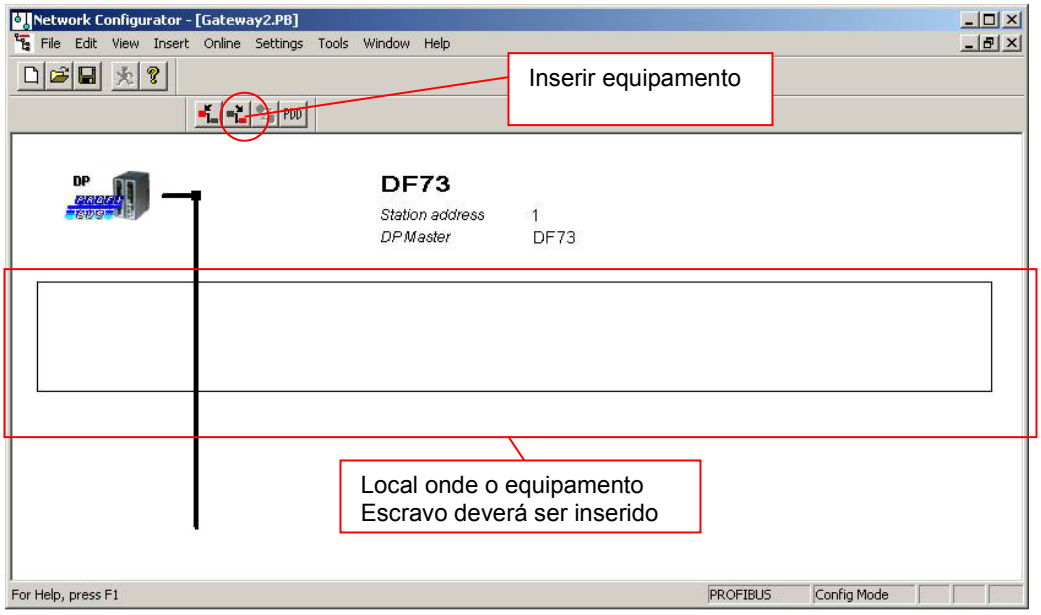


Figura 20. 13 – Posicionando o equipamento Escravo na rede Profibus

A janela para inserção do equipamento escravo abrirá, conforme mostra a figura seguinte:

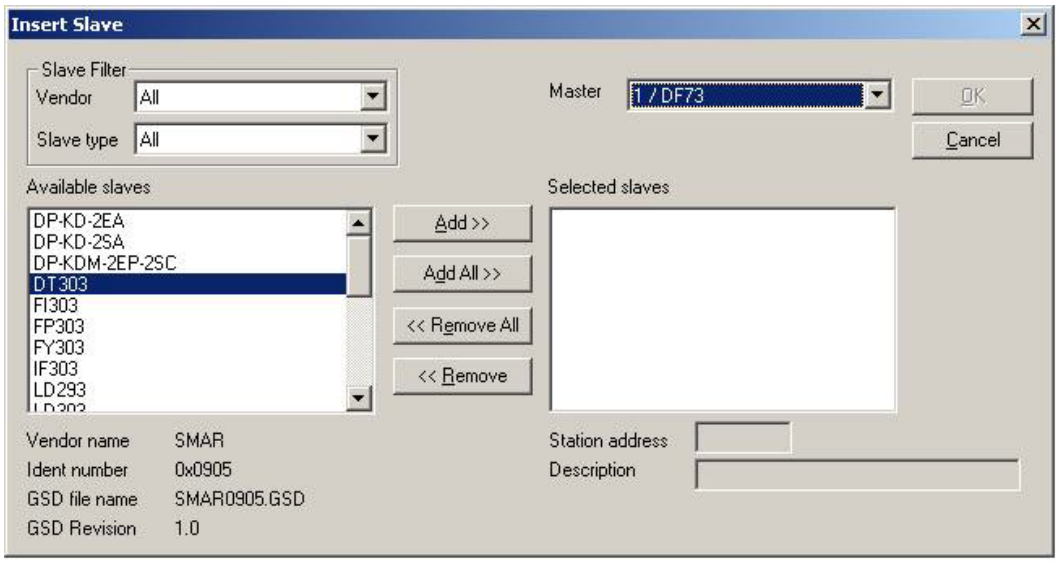


Figura 20. 14 – Inserindo o equipamento Escravo

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Primeiramente devem ser obtidas as informações de configuração Profibus do equipamento escravo (ver manual do respectivo equipamento). Siga os passos abaixo para a inserção do equipamento escravo:

A. Selecione o equipamento desejado na caixa de opções **Available devices**;
B. Pressione o botão **Add**;
C. No campo **Station address**, atribua um endereço para este equipamento (este endereço deve corresponder à configuração física do equipamento na rede Profibus. Mais detalhes de como configurar o endereço do equipamento veja manual específico do equipamento);
D. No campo **Description**, dê um *tag* para este equipamento. Caso o usuário não atribua um *tag* ao equipamento, o *tag default* será *Device1*;
E. Clique **OK**.

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os tags dos equipamentos deverão ser únicos na rede Profibus e também no *Database* do **Studio302** (Workspace). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Ao final, a rede Profibus será como a da figura a seguir:

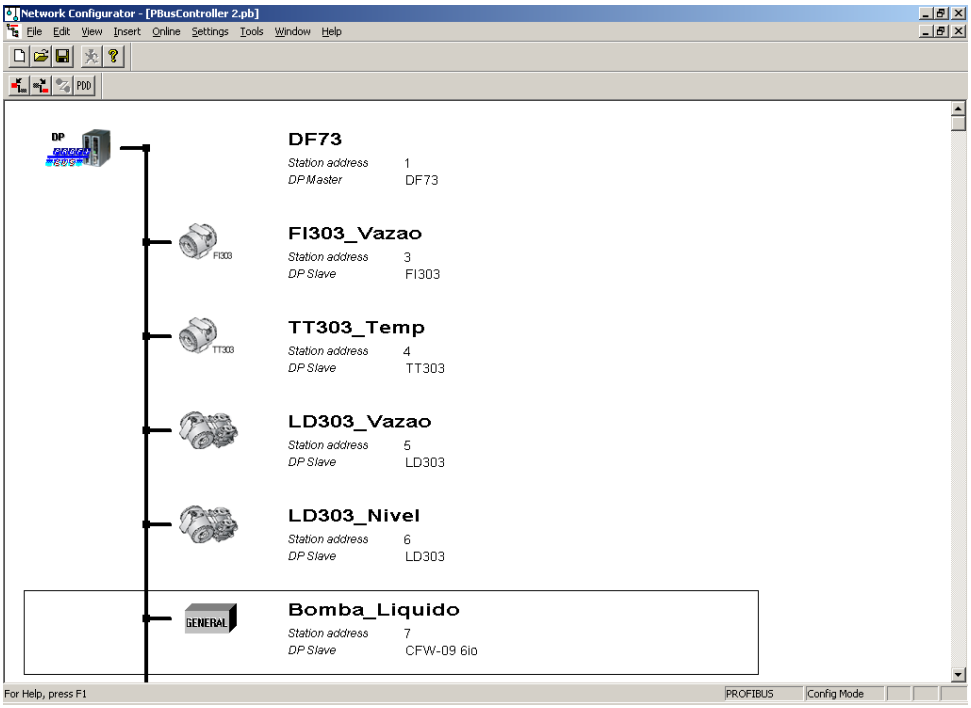


Figura 20. 15 – Rede Profibus criada

Inserindo Equipamentos Escravos Não Presentes na Lista "Available Devices"

Os arquivos GSD contêm a descrição de cada equipamento Profibus, que é disponibilizada pelos fabricantes dos equipamentos. Estes arquivos definem as funcionalidades específicas dos equipamentos Profibus na rede e seus objetos. O conjunto destes arquivos com as descrições dos equipamentos constituem o banco de dados dos dispositivos. O **SYSTEM302** já possui uma base de dados de dispositivos GSD com os fabricantes mais comuns, mas é possível incluir novos equipamentos na base de dados do **SYSTEM302**.

Caso haja algum equipamento que fará parte da rede Profibus, mas não esteja na lista de equipamentos que é disponibilizada quando a rede está sendo criada, deve-se entrar em contato com o fabricante do equipamento para a obtenção do arquivo GSD e, se houver, também o arquivo *.bmp (correspondente ao desenho do equipamento).

Os arquivos GSD e BMP obtidos dos fabricantes devem ser copiados respectivamente para as pastas a seguir, seguindo o caminho da instalação:

\SMAR\ NetWork Configurator\Fieldbus\Profibus\GSD
\SMAR\ NetWork Configurator\Fieldbus\Profibus\BMP

Configurando os Equipamentos Profibus

Passo 6

Após a criação da rede Profibus, os equipamentos deverão ser configurados. Por exemplo, clique sobre o equipamento Profibus correspondente ao medidor de vazão, com o botão direito do *mouse*. Na *pop up* aberta, escolha a opção **Slave Configuration** para configurar os parâmetros do equipamento Escravo. A janela de configuração será habilitada também clicando duas vezes sobre o equipamento.

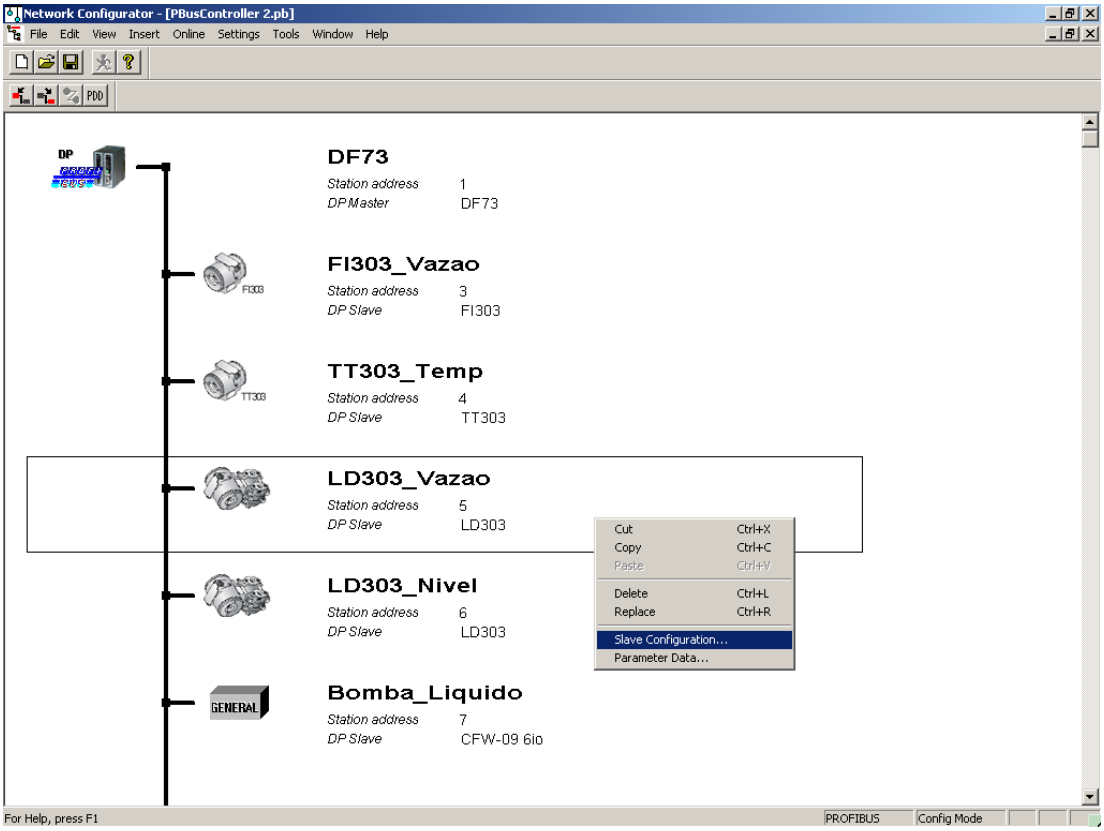


Figura 20. 16 – Configurando os equipamentos escravos

Em seguida, a janela para configuração dos equipamentos escravos será disponibilizada:

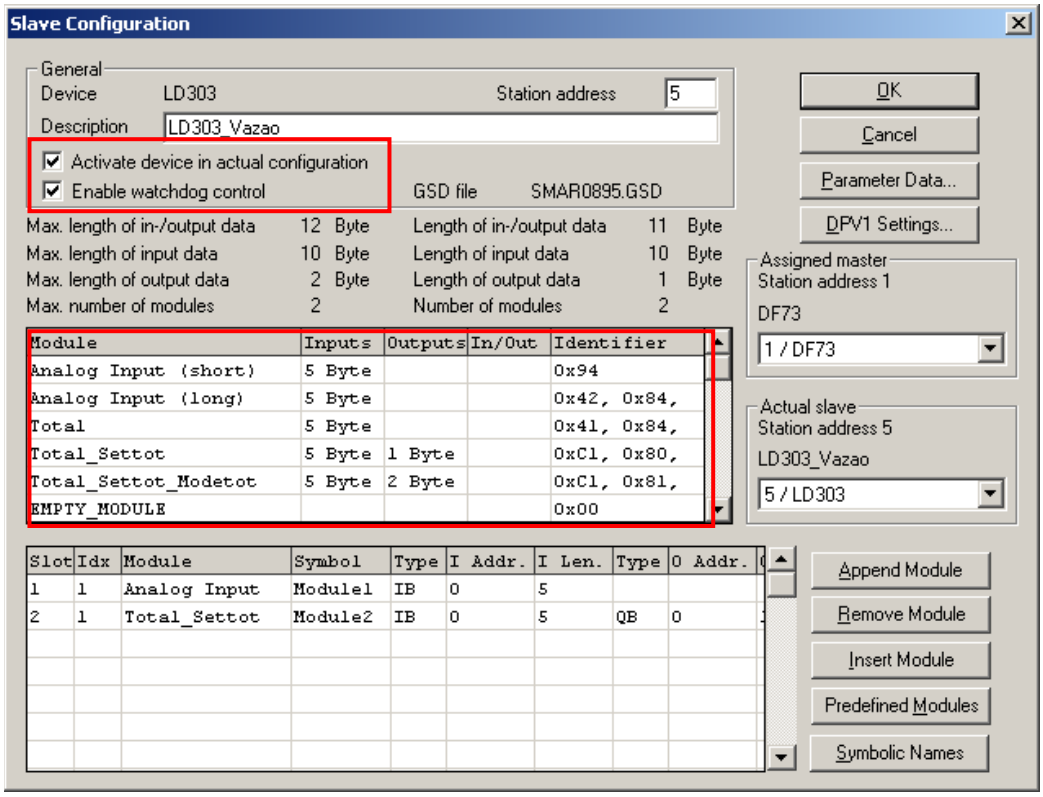


Figura 20. 17 – Configurando o equipamento escravo

IMPORTANTE
Recomenda-se que a opção *Enable watchdog control* seja sempre selecionada, pois no caso de interrupção de comunicação os escravos que forem configurados com esta opção, vão atribuir um valor de segurança nas suas saídas após o *watchdog time* configurado.

A configuração dos dados é feita através da escolha dos módulos. Esta configuração poderá ser fixa (se o seu equipamento tiver um módulo único), ou dependente da seleção e número de módulos (se o seu equipamento tiver mais de um módulo).

As configurações para o **PROJ_DF73** serão as seguintes:

O equipamento FI303 suporta até 3 canais de saída (vide manual FI303) e podemos ver que ao inserir o **FI303_Vazao** que este suporta até 3 módulos. Como estaremos controlando apenas uma válvula, usaremos somente um módulo. Para os outros 2 usa-se o EMPTY_MODULE que indica ao escravo que tais módulos não serão usados.

O fabricante disponibiliza no GSD do seu equipamento os módulos disponíveis, a quantidade e tamanho de cada módulo.

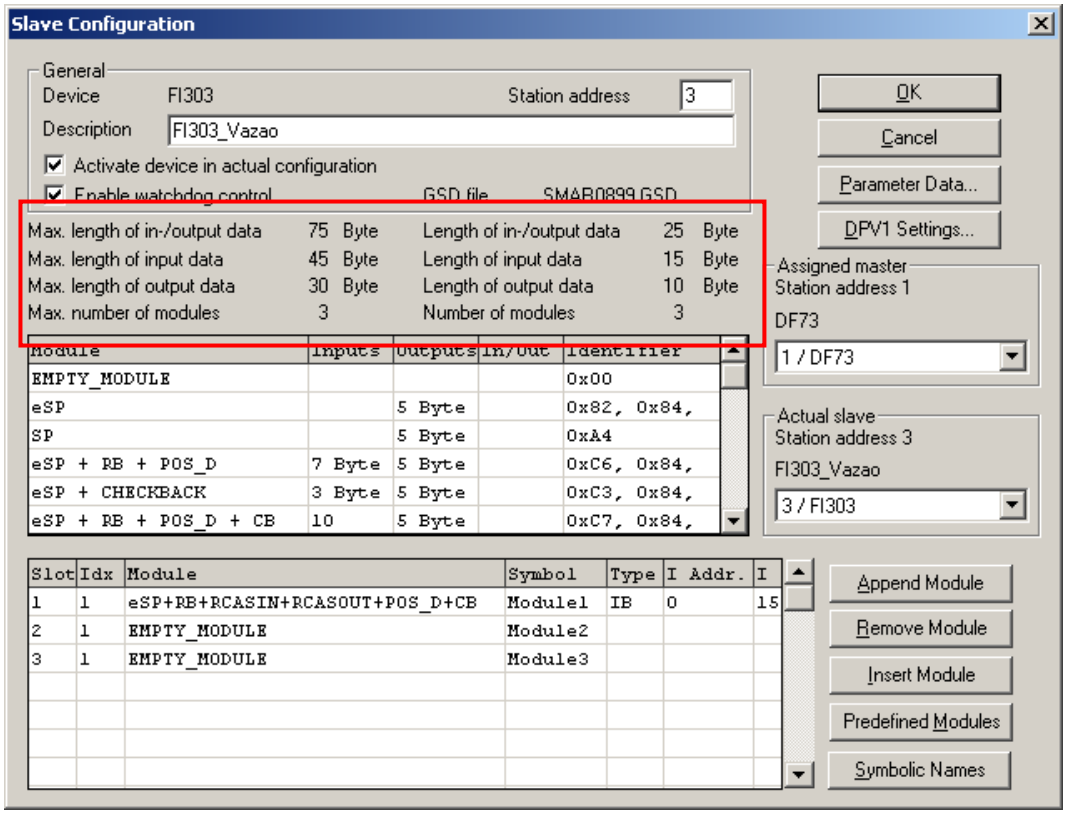


Figura 20. 18 – Configurando o FI303_Vazao

Para o equipamento TT303 - **TT303_Temp** foi escolhido também somente um módulo. Embora este tenha a capacidade para 2 entradas de temperatura (estamos fazendo apenas uma medição). O EMPTY_MODULE foi adicionado para informar ao escravo que o segundo canal não será usado.

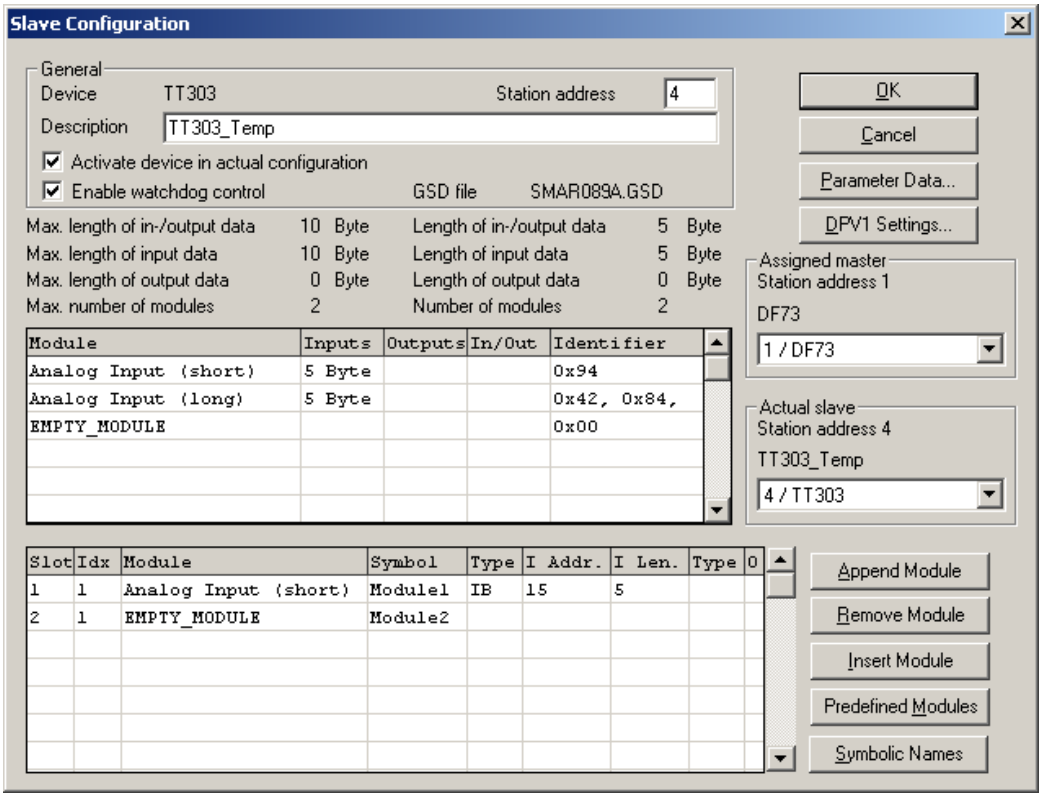


Figura 20. 19 – Configurando o TT303_Temp

Para o equipamento **LD303_Vazao** foram escolhidos 2 módulos. O primeiro que corresponderá à vazão propriamente dita e um segundo módulo que é responsável pela totalização. Este recurso está presente no próprio transmissor e evitará que este cálculo seja realizado no controlador.

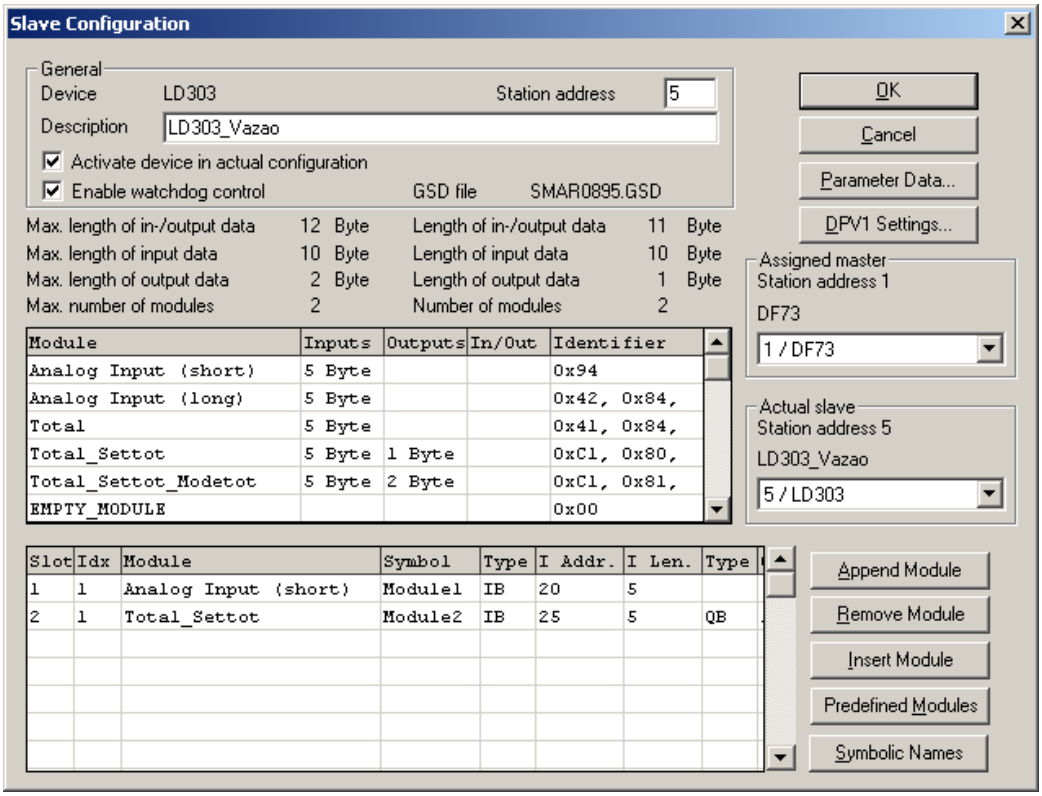


Figura 20. 20 – Configurando o LD303_Vazao

A configuração do equipamento **LD303_Nivel** é idêntica ao **TT303_Temp**, pois o módulo adicionado corresponderá ao nível do tanque, não necessitando de outras medidas. Assim após este, o EMPTY_MODULE deve ser adicionado.

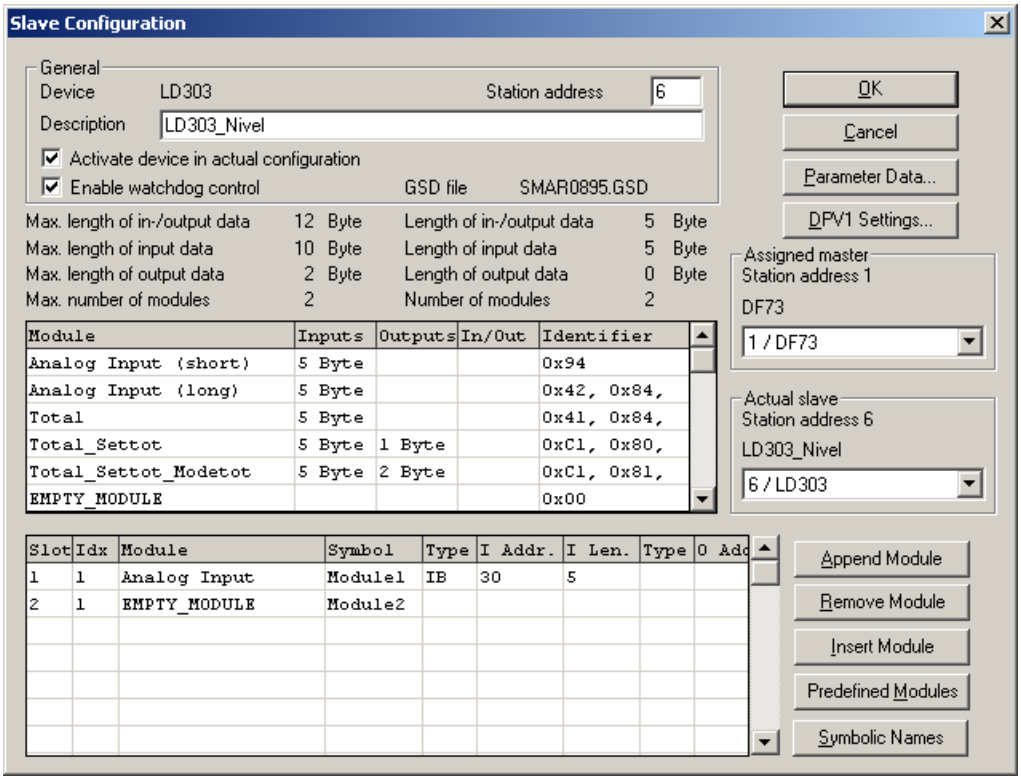


Figura 20. 21 – Configurando o LD303_Nivel

Para o equipamento **Bomba_Liquido**, podemos observar que suporta apenas um tipo de módulo, sua configuração pede a adição de apenas um módulo (vide manual CFW09), que corresponderá a 16 bits de status do inversor, 16 bits de controle, um inteiro usado para set point, um inteiro usado para referência de velocidade e demais inteiros que variam de acordo com o modelo e versão do equipamento.

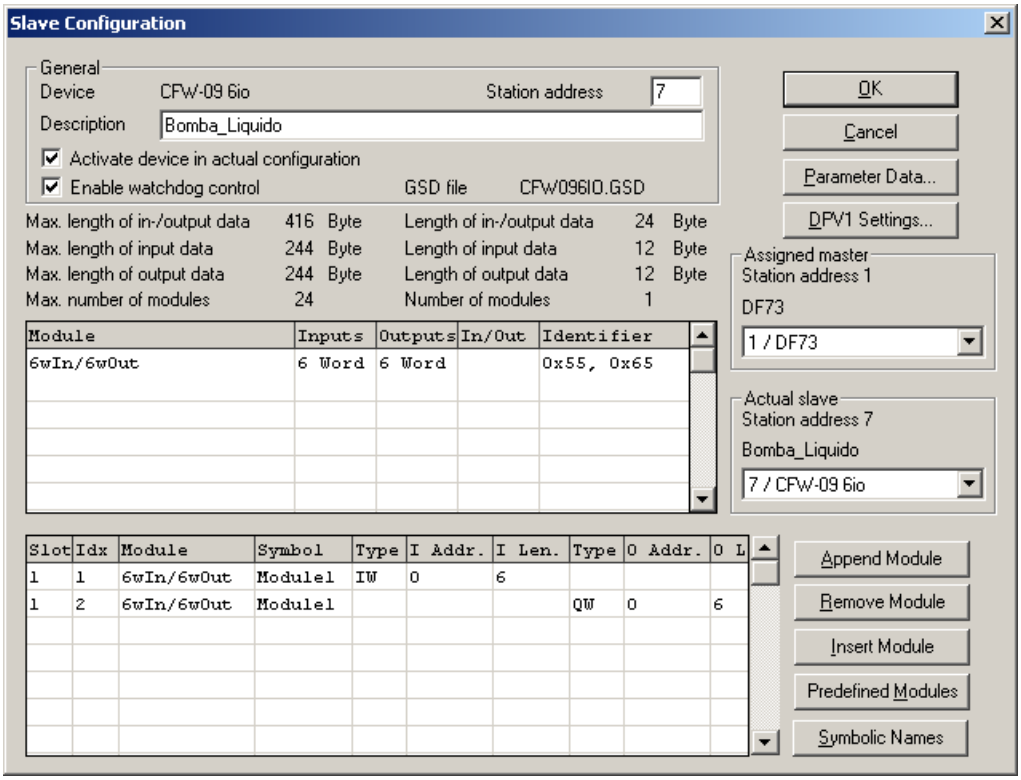


Figura 20. 22 – Configurando o Bomba_Liquido

Depois que o equipamento for adicionado, o mapeamento deverá ser feito. Este mapeamento consiste em mapear os valores, bytes e dados a serem lidos/escritos dos *devices* para a memória do mestre. O procedimento será mostrado no próximo tópico.

Selecionadas as entradas e saídas dos equipamentos Profibus, a taxa de comunicação para a rede Profibus deve ser configurada. Para isso, clique sobre o equipamento Mestre e depois, na barra de ferramentas, selecione **Settings→Bus Parameter**. A seguinte caixa de diálogo será aberta:

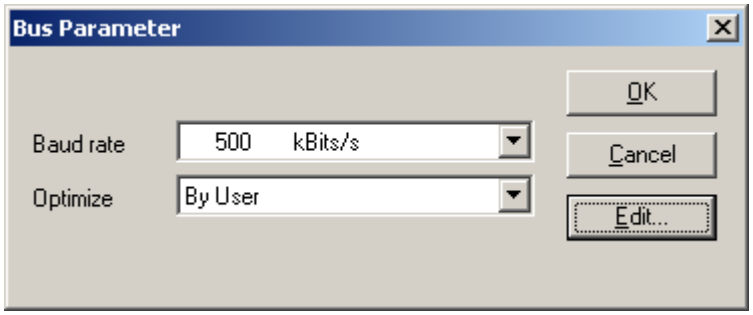


Figura 20. 23 – Escolhendo a taxa de comunicação da rede Profibus

Na lista **Baud Rate** selecione a taxa desejada, clique em **Optimize** e selecione **By User**. Clique em **Edit...** caso seja necessário configurar os parâmetros de barramento. Caso avalie-se que não seja necessário, selecione **Standard** e clique **OK**. Parâmetros de comunicação serão apresentados no tópico Tempos da Rede Profibus, para maiores detalhes consulte este tópico

NOTA
A taxa e parâmetros de comunicação são dependentes dos escravos presentes na rede. O GSD de cada equipamento traz os *baud rates* suportados e o configurador irá alertar caso um determinado escravo não suporte a taxa selecionada.

Não esqueça de salvar a configuração antes de sair da **Network Configurator**

Passo 7

Finalizados os passos anteriores, a configuração da rede Profibus pode ser salva e, então, a **Network Configurator** pode ser fechada. Automaticamente a ferramenta **Mapping Tool** é aberta. Esta ferramenta é responsável por mapear os pontos da rede Profibus em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder ou em lógica de Blocos Funcionais. Nesta ferramenta também são configuradas todas as características dos pontos da rede Profibus (tags de usuário, tipo de dados, escalas, etc). Observe a figura a seguir:

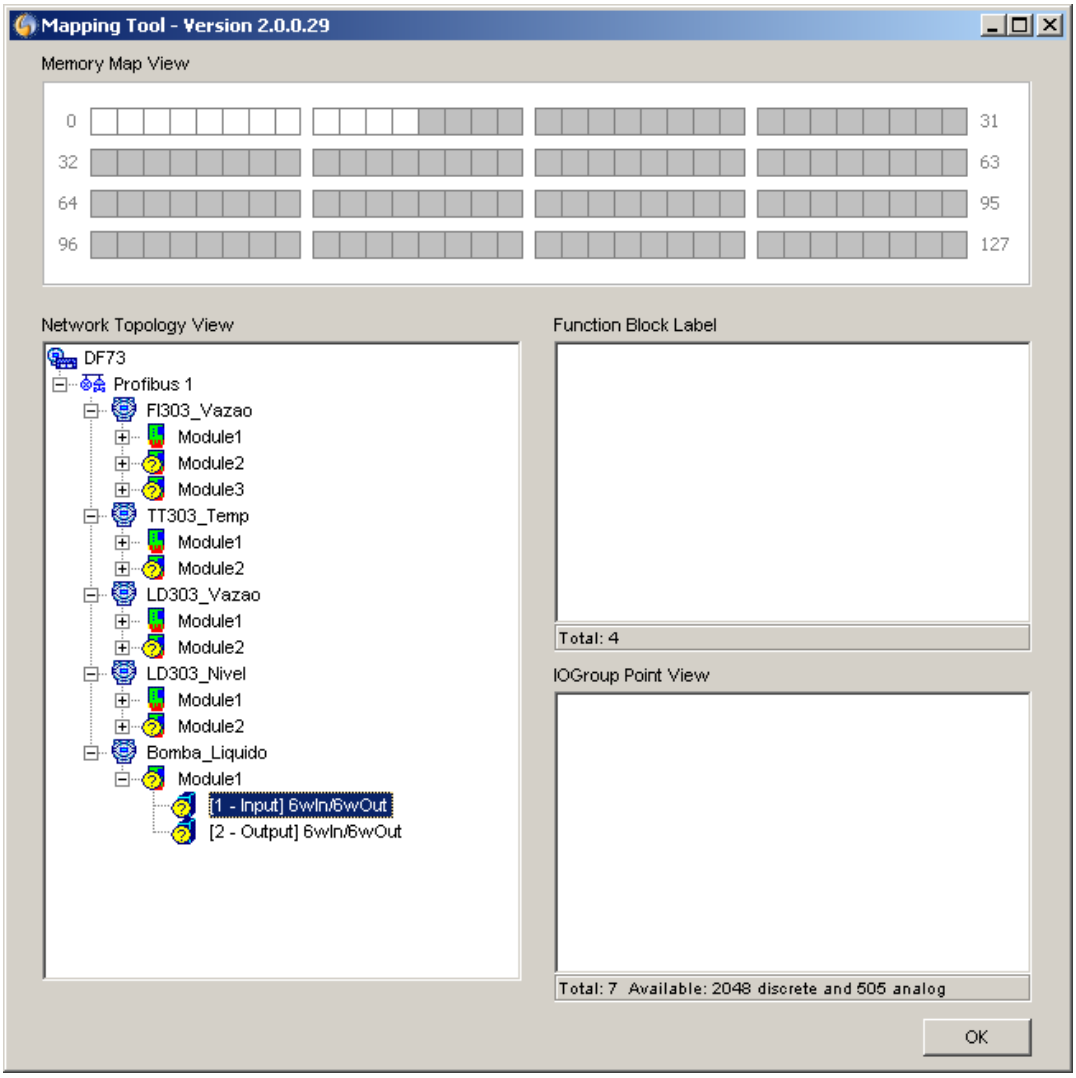


Figura 20. 24 – Janela da Mapping Tool

Como pode ser visto na figura acima, são exibidos na janela **Network Topology View** os equipamentos que foram inseridos na rede Profibus com seus respectivos módulos. Na janela **Function Block Label** são mostrados os pontos que serão visualizados no **Syscon** e na janela **IOGroup Point View** são exibidos os pontos que serão mostrados no **LogicView for FFB**. O propósito aqui é configurar cada "ponto" (ou byte) da rede nos seus respectivos tipos de dados.

Os itens com o símbolo  precisam ser configurados. Os equipamentos Profibus DP, como o CFW09, requerem uma consulta ao seu manual buscando conhecer qual a função de cada byte presente no seu módulo Profibus. O manual traz os significados dos bytes (uso como analógico ou digital).

Segundo o Manual do *drive*, temos as seguintes atribuições para os bytes de entrada e saída que desejamos usar:

Entradas Digitais			Saídas Digitais		
Byte 0	Bit 0	Status de Ligado 0=Parado / 1=Girando	Byte 0	Bit 0	Máscara para Girar/Parar 1=Hab. / 0=Desab. Gira/Para
Byte 0	Bit 1	Habilita Geral 0=Habilitado / 1=Desab.	Byte 0	Bit 1	Máscara para Habilita Geral 1=Hab. / 0=Desab. Hab. Geral
Byte 0	Bit 4	Status de Local e Remoto 0=Local / 1=Remoto	Byte 0	Bit 4	Máscara para Sel. Local e Remoto 1=Hab. / 0=Desab. Local/Remoto
Byte 0	Bit 5	Subtensão 0=Sem subtensão / 1=Com	Byte 0	Bit 7	Máscara para Reset 1=Hab. / 0=Desab. Reset
Byte 0	Bit 7	Erro ativo 0=Não / 1=Sim	Byte 1	Bit 0	Comando Girar/Parar 1=Gira. / 0=Para
			Byte 1	Bit 1	Comando Habilita Geral 1=Hab. / 0=Desab. Geral
			Byte 1	Bit 4	Comando Local e Remoto 0=Local / 1=Remoto
			Byte 1	Bit 7	Comando Reset 0=Não Reset / 1=Reset

Entradas Analógicas		Saídas Analógicas	
Byte 1	Código de Erro (0-255)		
Bytes 2 e 3	Velocidade do Motor (0-8192)	Bytes 2 e 3	Referência de Velocidade (0-8192)

Clique sobre o item a ser configurado (por exemplo, no **Bomba_Liquido->Module1->[1 – Input] 6wIn/6wOut**) e na parte de cima da janela serão mostrados os bytes disponíveis. Veja figura a seguir.

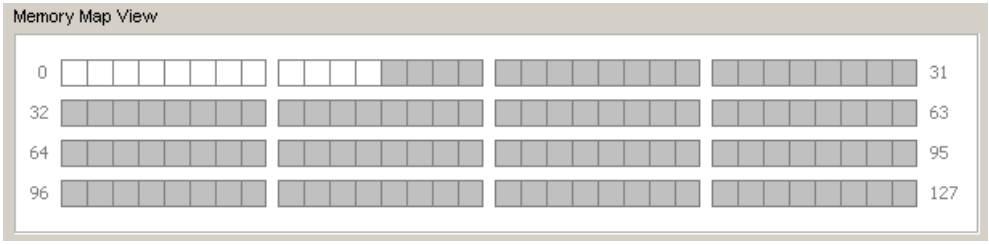


Figura 20. 25 – Visualização dos bytes disponíveis

Clique sobre o byte e a seguinte janela abrirá:



Figura 20. 26 – Configurando o tipo dos dados

Escolha o tipo de dados (**Data type)** da variável do equipamento escravo. Os tipos disponíveis dependerão do equipamento escolhido. No caso do **Bomba_Liquido** o tipo **Bit** é que será usado para configuração:



Figura 20. 27 – Configurando os pontos discretos de entrada

Os próximos passos mostram como utilizar os pontos mapeados na **Network Configurator** na lógica de controle. Como foi mencionado anteriormente existem duas formas para mapear as entradas e saídas – lógica ladder ou blocos funcionais.

Mapeando os Pontos de IO Profibus para Serem Utilizados na Ladder

Passo 8

Como primeiramente os pontos serão mapeados para utilização na ladder, não é utilizada a opção **Block Type** (None)**.** Pode ser dado um tag para o grupo na opção **Group tag.** Caso seja selecionado **Bit** a seguinte janela aparecerá:



Figura 20. 28 – Configurando os bits

Após a seleção dos bits necessários à aplicação, clique **Finish** e os pontos configurados aparecerão na janela da **Mapping Tool**.

Quando forem escolhidos tipos de dados analógicos será necessário definir os parâmetros da escala para estes pontos. A velocidade e referência de velocidade do drive devem ser mapeados como **unsigned16** e a escala deve ser 0-8192 para o **sensor0-sensor100**. O código de erro deve ser mapeado como unsigned8 e sem escala (**PV0-PV100** igual a **sensor0-sensor100** sendo 0-255)

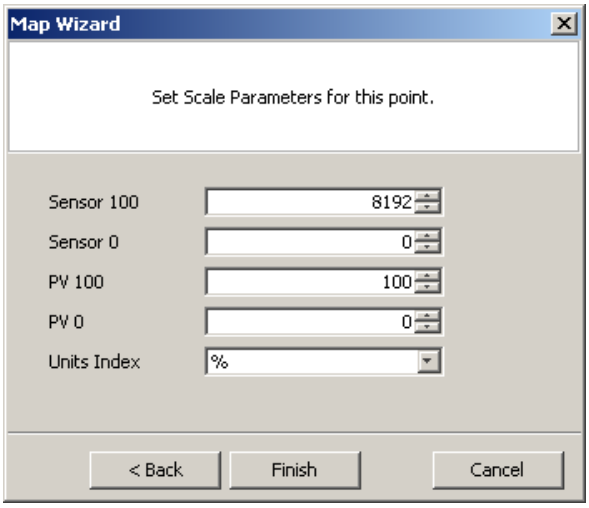


Figura 20. 29 – Configurando os parâmetros da escala

Clicando com o botão direito do mouse sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

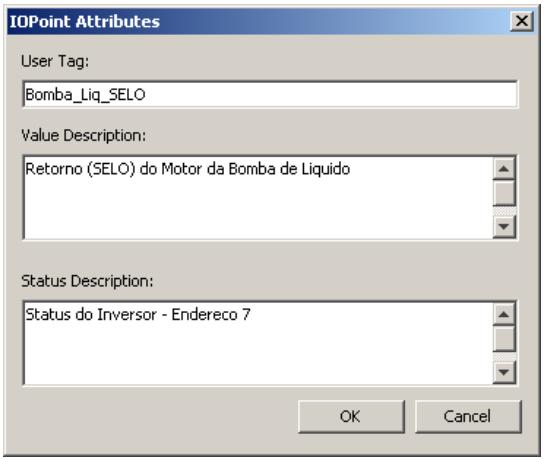


Figura 20. 30 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos clique **OK** para fechar a **Mapping Tool**.

Após a operação ser realizada com sucesso insira um bloco FFB na configuração utilizando o **Syscon**. Este bloco é necessário para edição de toda a lógica ladder. Para maiores detalhes consulte a seção Adicionando Blocos Funcionais ou o manual do **Syscon**. Clique com o botão direito sobre o bloco FFB adicionado e depois clique em **Define Parameters**.

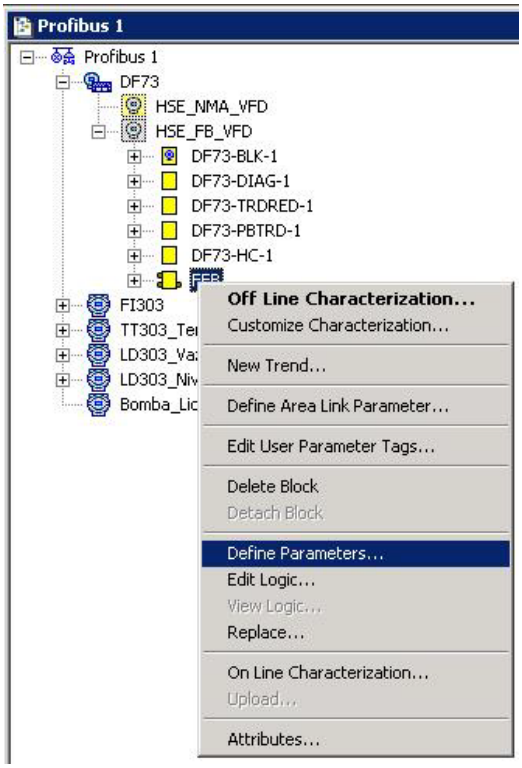


Figura 20. 31 – Definindo os parâmetros do FFB (1)

A seguinte janela se abrirá:

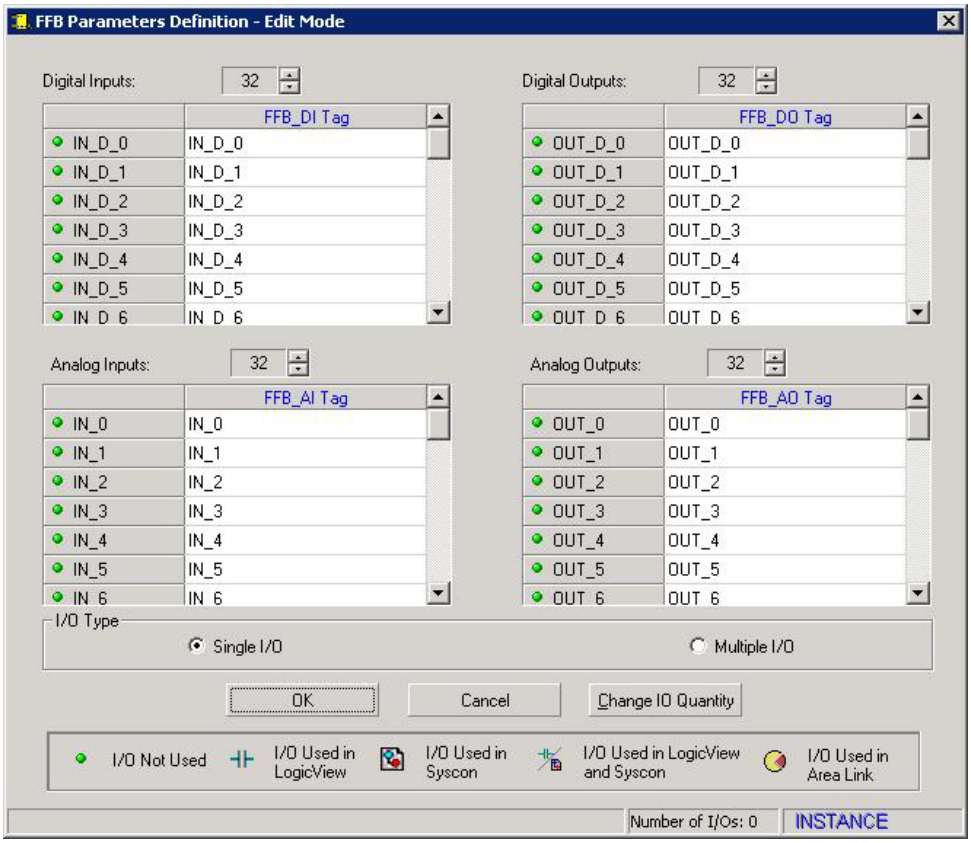


Figura 20. 32 – Definindo os parâmetros do FFB (2)

Se for necessário defina as entradas e saídas do FFB. Caso contrário basta clicar **OK**.

De volta ao **Syscon** salve a configuração e faça um **Export tags.**

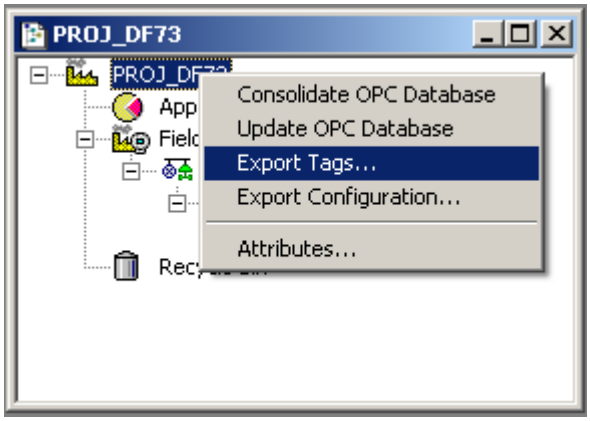


Figura 20. 33 – Fazendo o Export Tags

Após o sucesso da operação, clique com o botão direito sobre o bloco FFB e depois em **Edit Logic**. O **LogicView for FFB** abrirá e a lógica ladder poderá ser editada.

Na primeira vez que a lógica for editada deve-se executar o comando **Refresh Data** para que os pontos de IO configurados no **Mapping Tool** sejam atualizados na ladder. Clicando com o botão direito em **Network I/O** na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Veja figura a seguir.

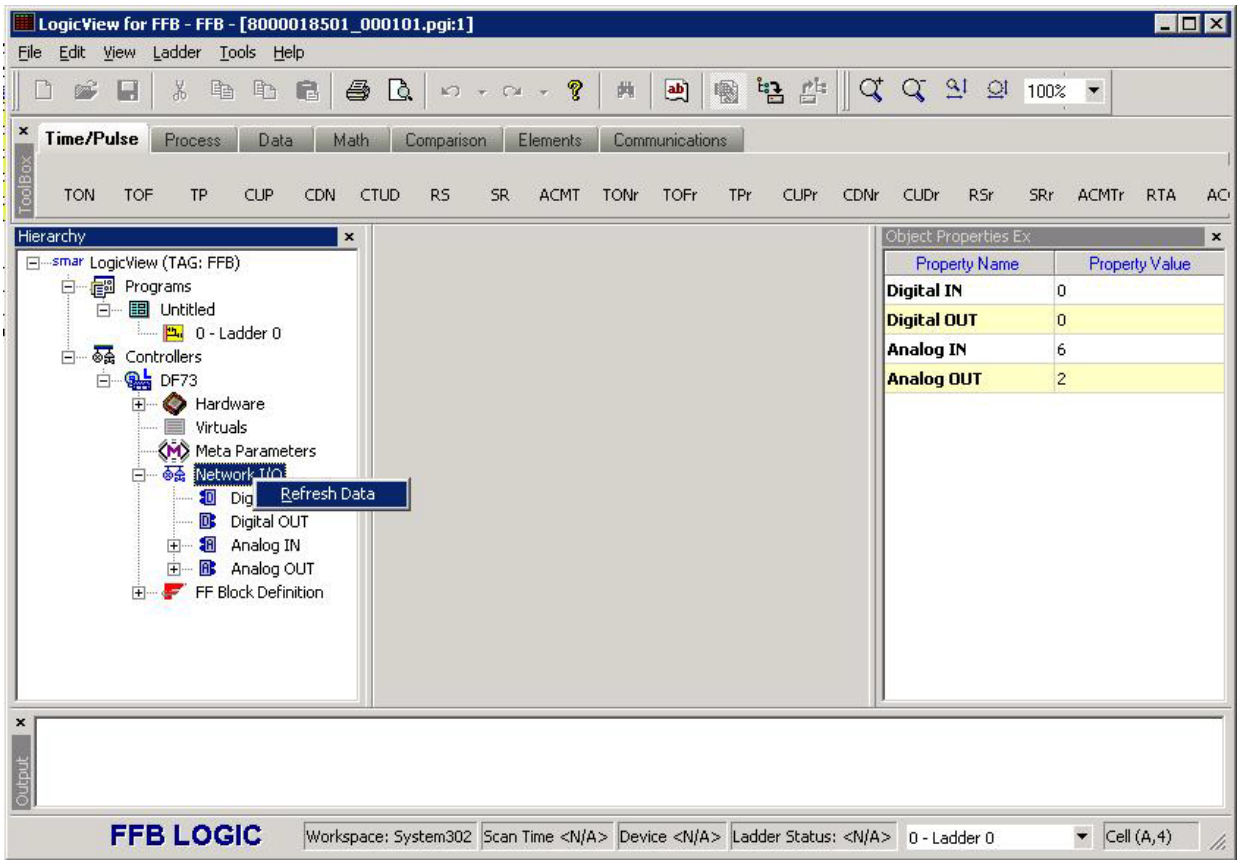


Figura 20. 34 – Realizando o Refresh Data

Os pontos de NetIO podem ser vistos na janela **Hierarchy**. Veja figura a seguir.



Figura 20. 35 – Network I/O no LogicView for FFB

Após este procedimento os pontos de IO da rede Profibus já estão disponíveis para serem utilizados na lógica. Para isso o usuário conta com uma biblioteca completa de funções que poderá utilizar na lógica. Para maiores detalhes veja o manual do **LogicView for FFB**.

Na figura abaixo é mostrado o uso do EPID no **LogicView for FFB** para implementar o controle da bomba de líquido. Todos os pontos de IO Profibus aparecem com o símbolo na lógica ladder.

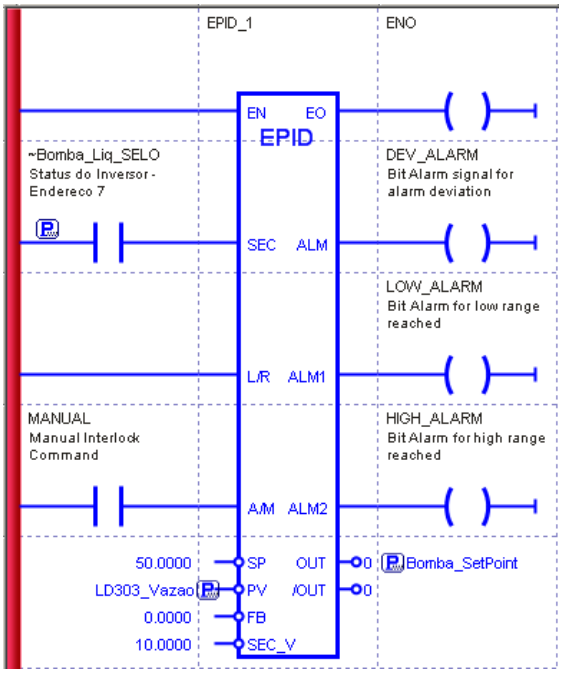


Figura 20. 36 – Editando a lógica

Após a configuração da ladder o usuário poderá descarregar a configuração para o equipamento ou então escolher configurar blocos funcionais no **Syscon**. Caso queira trabalhar também com blocos é necessário seguir os passos de 9 a 12 para a edição de blocos funcionais. Aqui foi utilizada somente a ladder para configuração da lógica. Portanto, para fazer o download da configuração salve-a primeiro no **LogicView for FFB**. Depois feche-o e volte para a janela do **Syscon**.

Para iniciar a comunicação com os equipamentos é necessário primeiramente fazer o comissionamento do controlador para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **Proj_DF73**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Mapeando os Pontos de IO Profibus para Serem Utilizados em Blocos Funcionais

Da mesma forma que foi feita a configuração através da ladder poderá ser feita a configuração utilizando blocos funcionais. Nesta seção será mostrado o mapeamento dos mesmos pontos de IO Profibus do passo 8, mas agora utilizando blocos funcionais. Como foi dito anteriormente, para a criação da rede e inserção dos equipamentos os passos são comuns até o passo 7.

Passo 8'

Na janela da **Mapping Tool**, para mapear os pontos de IO em blocos, é necessário preencher o campo **Block Type** como mostrado na figura a seguir. Quando for escolhido **None**, como mostrado no passo 8 do mapeamento em ladder, indica que o ponto somente será mapeado na ladder.

Para mapear a saída **Bomba_SetPoint**, por exemplo, escolha o tipo do dado como **Unsigned 15.** Depois em **Block type** escolha **Multiple Digital Output**. Dê um tag para o bloco em **Block Tag**.

NOTA
Todo ponto da rede Profibus já é automaticamente configurado para trabalhar na ladder. Para mapear em blocos funcionais o usuário deverá escolher esta opção configurando o campo **Block Type** da Janela **Map Wizard** da **Mapping Tool** com o respectivo bloco de IO.

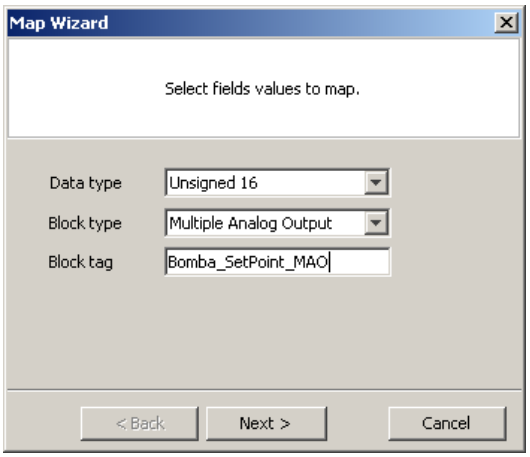


Figura 20. 37 – Configurando o tipo dos dados

Click **Next** e uma janela para a configuração dos bits abrirá, selecione o bit 1. Clique em **Finish** e o ponto configurado aparecerá na janela da **Mapping Tool**.

NOTA
A **Mapping Tool** (MT) procura sempre minimizar o número de blocos criados na configuração. Portanto, para um mesmo equipamento escravo, se não for escolhido nenhum tag de bloco a MT irá alocar o ponto em um bloco já existente (isto verificado a disponibilidade de alocação, ou seja, o bloco ser do mesmo tipo e existir pontos não alocados no bloco). Caso o usuário informe um tag de bloco já existente, a MT irá utilizar este bloco para alocar o ponto. Caso o usuário informe um tag de bloco que ainda não existe, então a MT irá criar um novo bloco.

Clicando com o botão direito do *mouse* sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

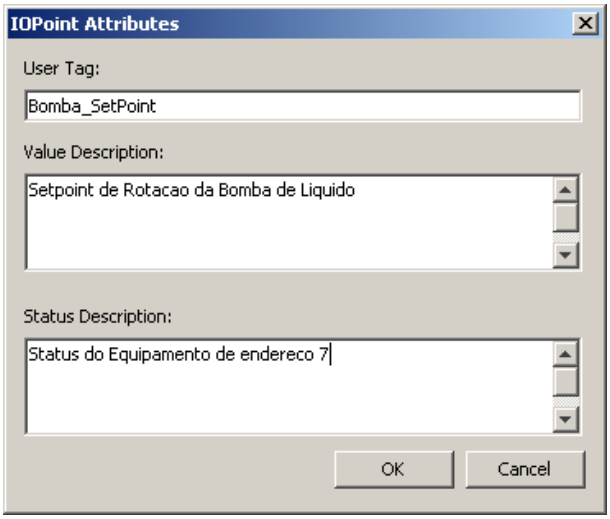


Figura 20. 38 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos a **Mapping Tool** ficará como na figura a seguir.

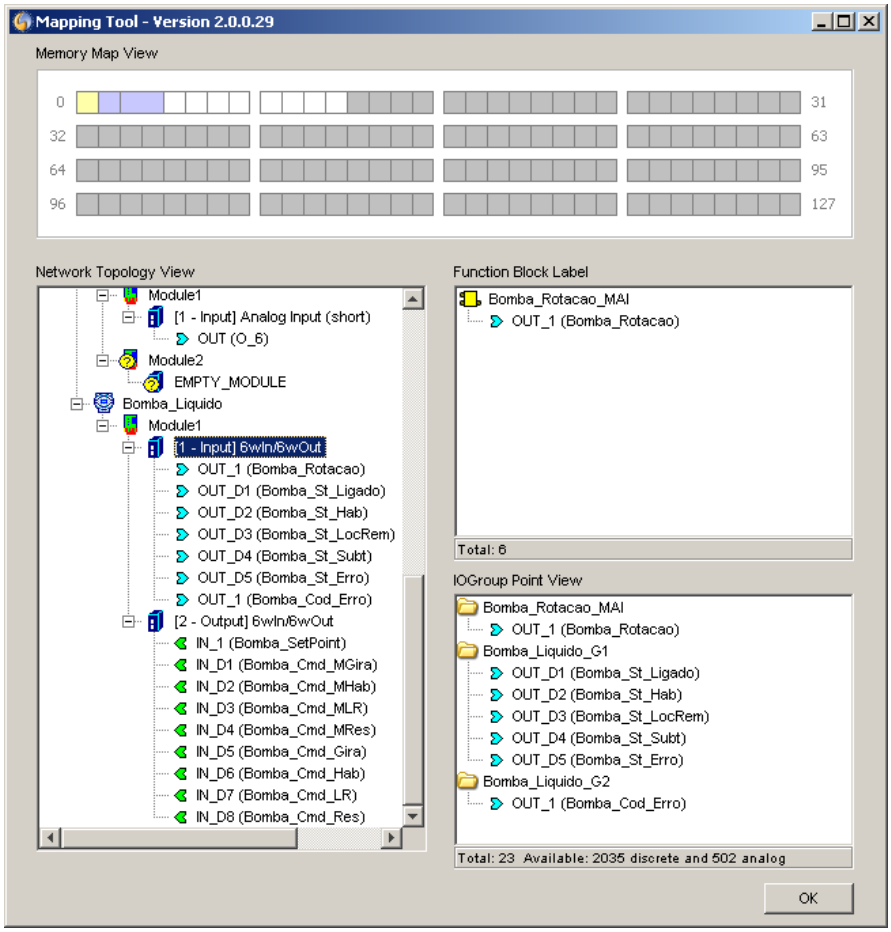


Figura 20. 39 – Pontos mapeados na Mapping Tool

Clique **Ok** e a **Mapping Tool** será fechada. De volta ao **Syscon**, os blocos que foram mapeados já estarão inseridos na área.

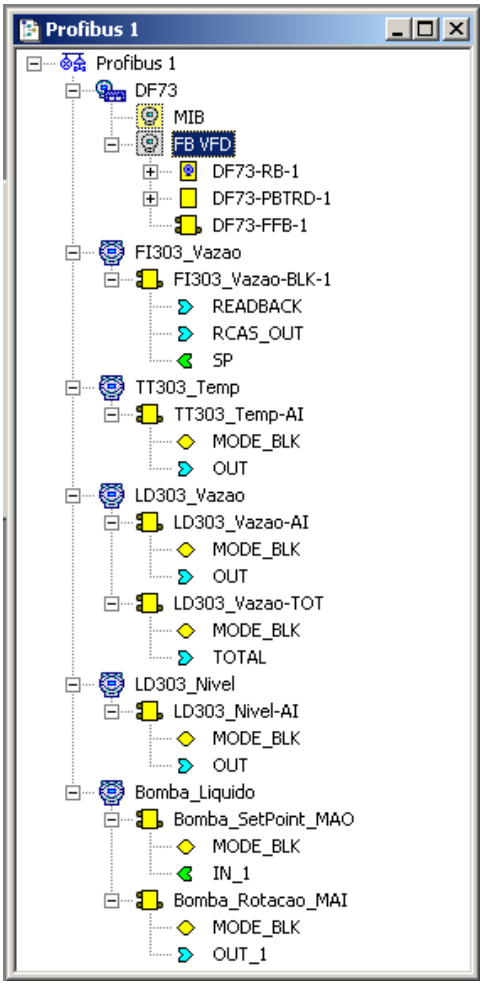


Figura 20. 40 – Blocos mapeados no Syscon

Os atributos do equipamento podem ser verificados clicando com o botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.

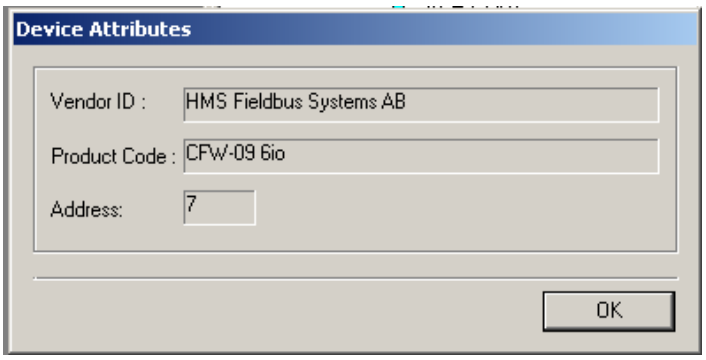


Figura 20. 41 – Verificando os atributos dos equipamentos

Os atributos do bloco podem ser verificados clicando com o botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.

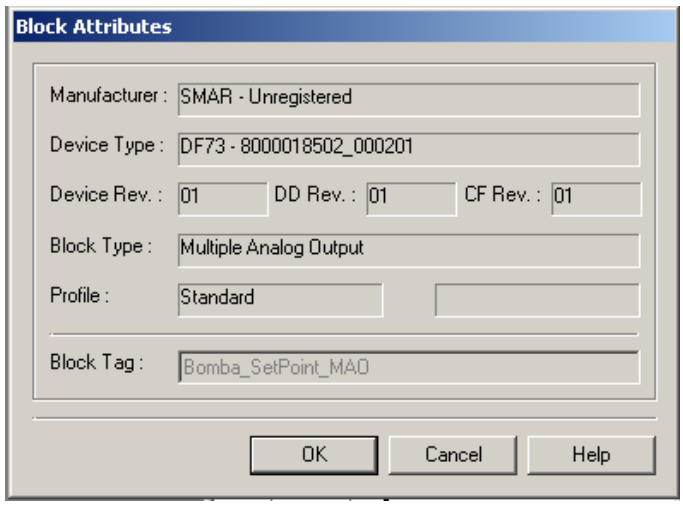


Figura 20. 42 – Verificando os atributos dos blocos

Adicionando Outros Blocos Funcionais

Passo 9

Agora o usuário poderá adicionar os blocos funcionais que serão necessários à estratégia.

Para adicionar um novo FB (*Function Block*), clique no sinal de expansão, , então clique no ícone **FB VFD** (*Virtual Field Device*) usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **New Block**. O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.

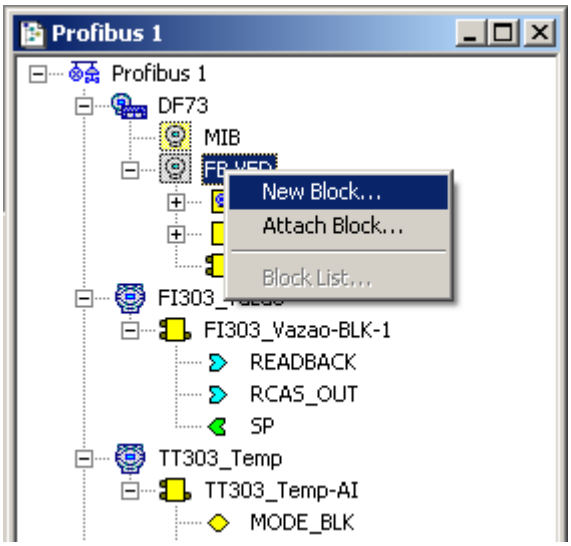


Figura 20. 43 – Adicionando blocos

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais disponíveis podem ser selecionados.

Selecionar no **Block Type** o bloco desejado e, então, atribuir um *tag* na caixa **Block Tag**:

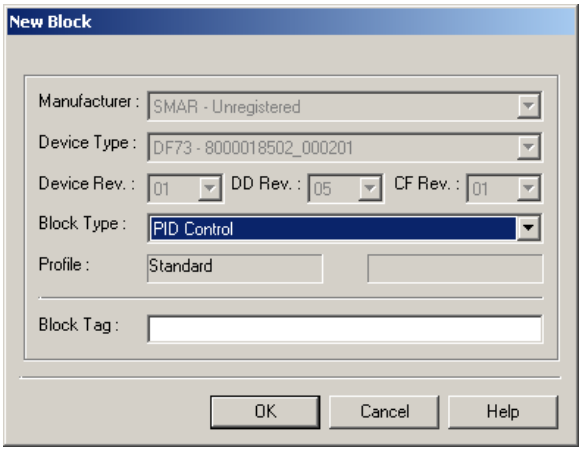


Figura 20. 44 – Escolhendo os blocos funcionais que serão adicionados ao equipamento

Para este exemplo, deve ser adicionado o bloco PID ao DF73.

A janela da rede Profibus pode ser vista na figura a seguir.

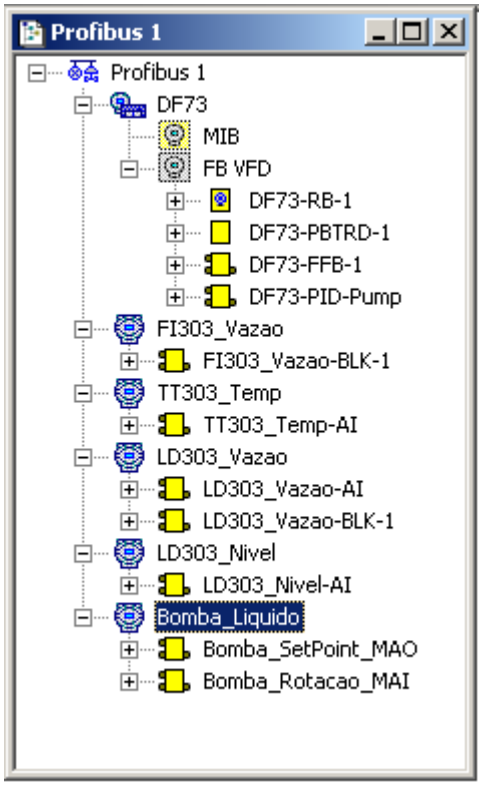


Figura 20. 45 – Rede Profibus com os equipamentos e blocos funcionais inseridos

Criando Novas Process Cells

Passo 10
Agora, poderá ser desenvolvida a área de estratégias *Application* (**Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer uma nova *process cell*.

A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias partes, de acordo com a planta. Para criar uma nova process cell, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e selecione a opção **New Process Cell**.

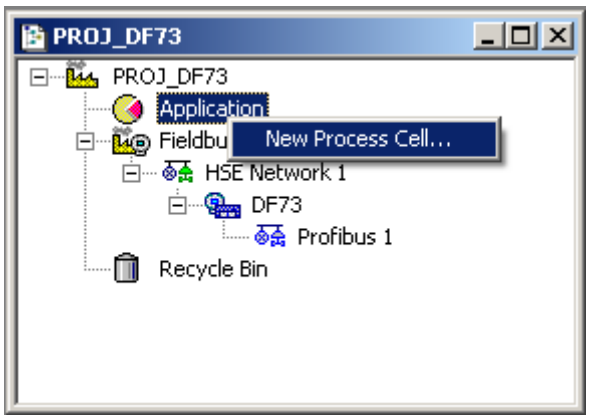


Figura 20. 46 – Inserindo uma Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* à *Process Cell* será exibida:

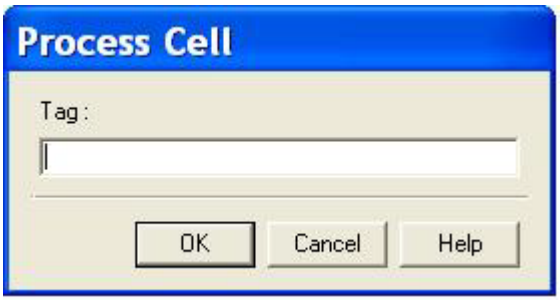


Figura 20. 47 – Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário deseja colocar um nome específico, basta escrevê-lo na caixa de *tag* e clicar **OK.** O *tag default* é **Process Cell 1**. Este número será incrementado à medida que novas *process cells* forem criadas. Para criar outras, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir uma *Process Cell*, a janela **Proj_DF73** ficará como na figura seguinte.

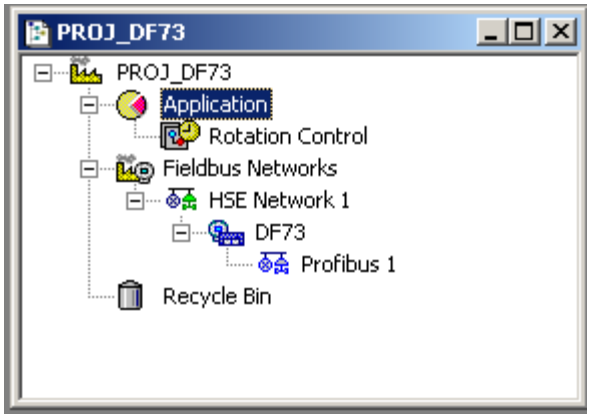


Figura 20. 48 – Janela da área com a inserção da Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***Process Cells*** no Syscon. Uma ***Application*** pode conter várias ***Process Cells***, mas um ***Process Cell*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module

Passo 11

Clique no ícone **Process Cell 1** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.

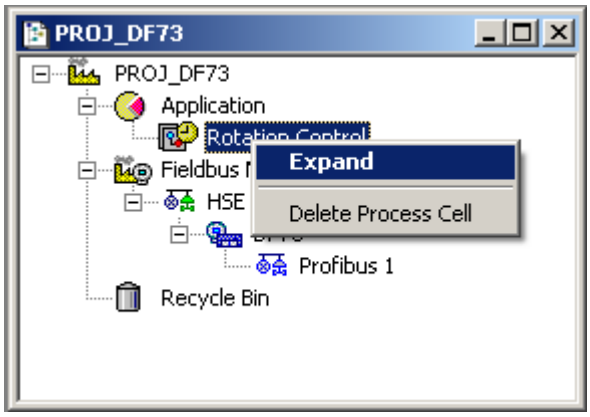


Figura 20. 49 – Criando um Control Module

Para organizar a tela, clique na janela da **Process Cell 1**. Então, vá para o menu **Window** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **Process Cell 1**. Deve-se clicar sobre o item **Process Cell 1** e com o botão direito do *mouse*, selecione **New Control Module**. A figura seguinte mostra a criação de um novo *Control Module*.

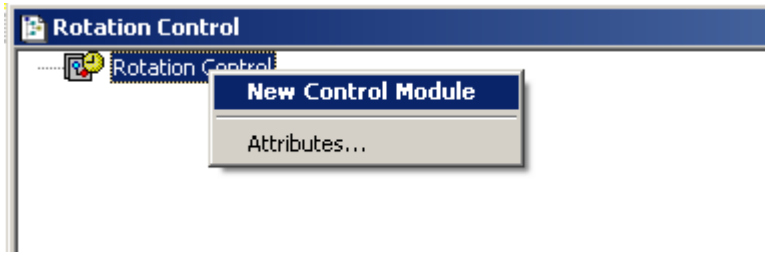


Figura 20. 50 – Criando um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo para nomear o novo **Control Module**. Escreva um *tag* correspondente a aplicação. Para continuar, clique **OK**.

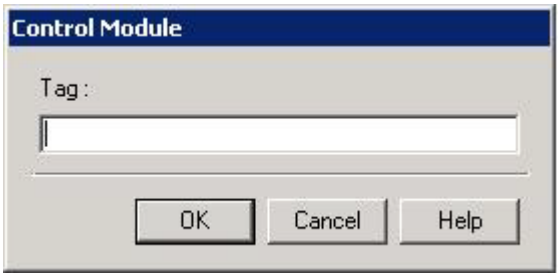


Figura 20. 51 – Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Inserindo Blocos no Control Module

Passo 12

Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **Control Module 1** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura seguinte:

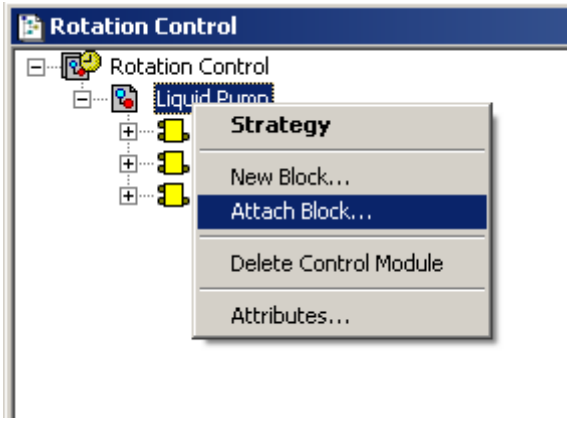


Figura 20. 52 – Anexando blocos ao Control Module

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme abaixo:

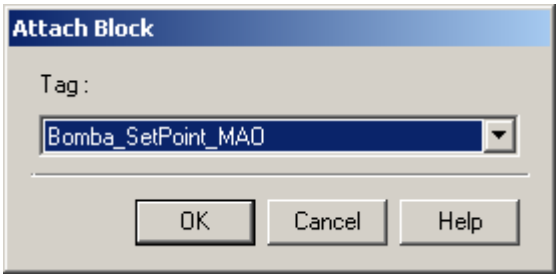


Figura 20. 53 - Inserindo blocos no Control Module

Os blocos que podem ser adicionados a aplicação são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para o controle proposto, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e, em seguida, clique **OK**.

Para o exemplo do controle de abertura da válvula, no final do processo de *Attach BlocK*, o ***Control Module*** ficará como mostra a figura seguinte.

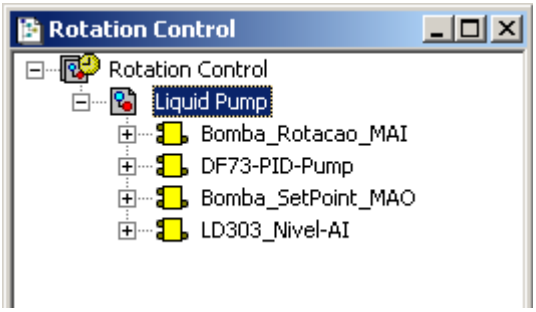


Figura 20. 54 – Blocos inseridos no Control Module

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 13

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **Control Module 1** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a figura seguinte:

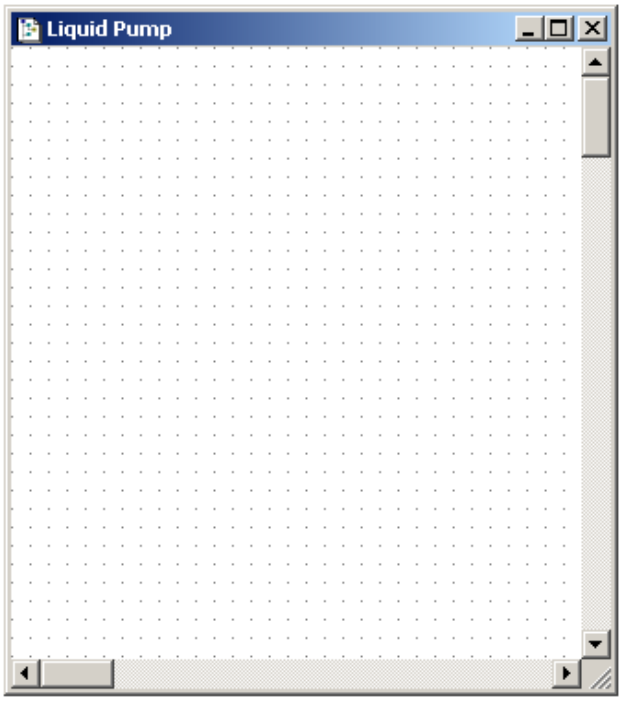


Figura 20. 55 – Janela de Estratégia

Os atributos do *Control Module* podem ser alterados clicando com o botão direito sobre o ícone do **Control Module 1** e escolhendo a opção **Attributes**. Faça as alterações necessárias e clique **OK**. Para maiores informações sobre o *Control Module* veja o manual do **Syscon**.

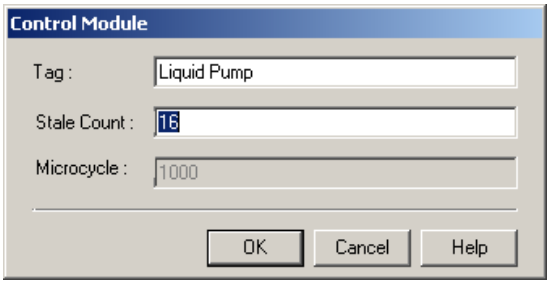


Figura 20. 56 – Alterando os atributos do Control Module

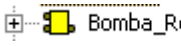
Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **Proj_DF73.** Na barra de ferramentas, clique sobre o menu **Window** e, então, escolha a opção **Tile**.

Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A janela de estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, recomenda-se verificar o manual do **Syscon**.

Adicionando Blocos na Janela Strategy

Passo 14
Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia **Liquid Pump**.

Em ordem, clique sobre o primeiro bloco, 

, e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco funcional será criado automaticamente.

A próxima figura exibe o bloco de IO da rede Profibus adicionado à área de estratégia:

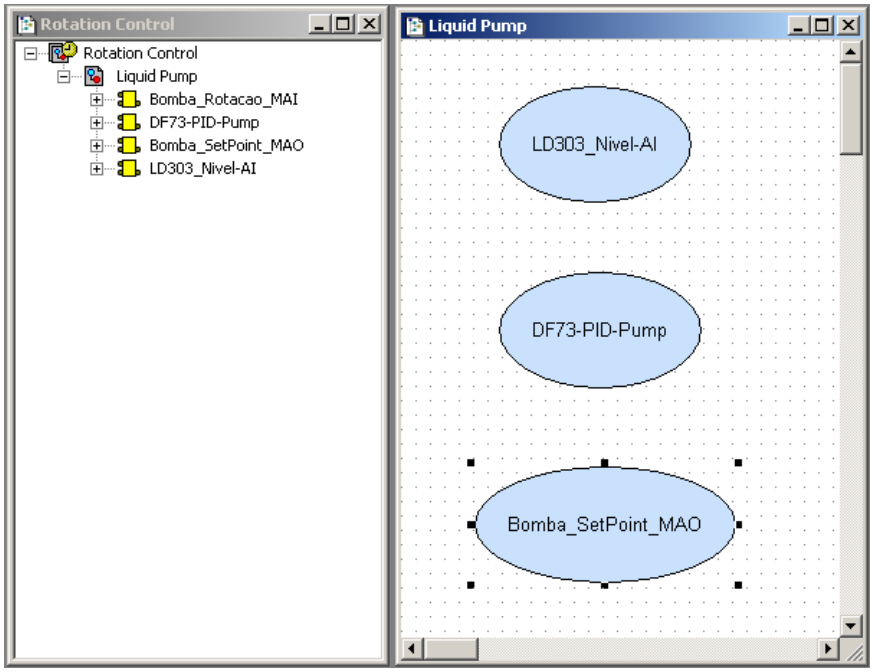


Figura 20. 57 – Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os demais blocos.

Interligando os Blocos

Passo 15

Para fazer a conexão entre os blocos da estratégia é necessário utilizar o botão **Link**, , na barra de ferramentas **Strategy**. No exemplo proposto é desejado ligar a saída **OUT** do bloco LD303_NIVEL-AI (onde foi mapeada a medição de nível) na entrada **IN** de um bloco PID.

Clique no botão **Link** e depois clique sobre o bloco funcional LD303_NIVEL-AI. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco **OUT** e clique **OK**, conforme a figura a seguir.

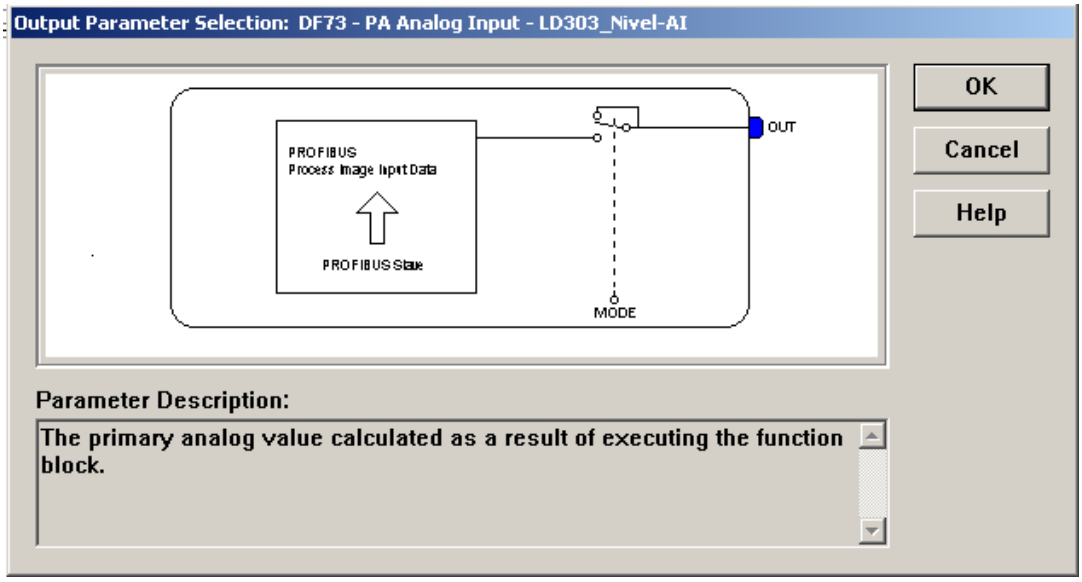


Figura 20. 58 – Interligando os blocos funcionais

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse* e fazer os *links* necessários.

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à figura seguinte:

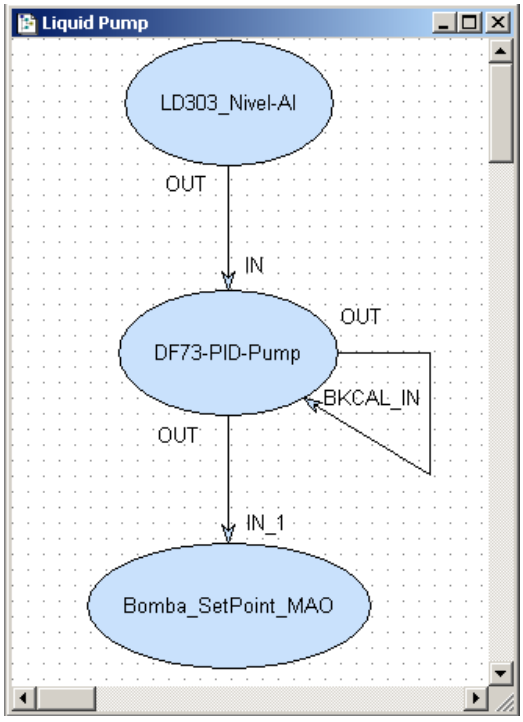


Figura 20. 59 – Interligação entre os blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 16

Os blocos funcionais que fazem parte da área necessitam ser parametrizados de acordo com a aplicação pretendida para eles. Desta forma, é necessário fazer a caracterização destes blocos.

A caracterização pode ser feita nos modos *offline* e *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação entre os equipamentos seja iniciada. A caracterização no modo *online* é realizada diretamente nos equipamentos quando a planta já está comunicando e após ter sido feito o download para os equipamentos.

Para mudar os parâmetros dos blocos funcionais, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Na figura seguinte é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

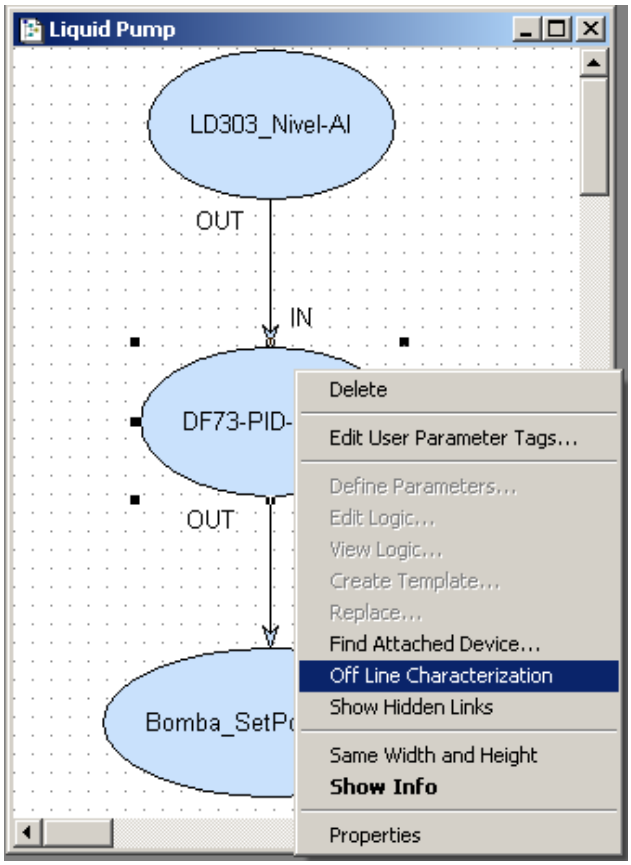


Figura 20. 60 – Caracterização offline na janela de estratégia

2. Na janela Profibus1

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto na figura seguinte.

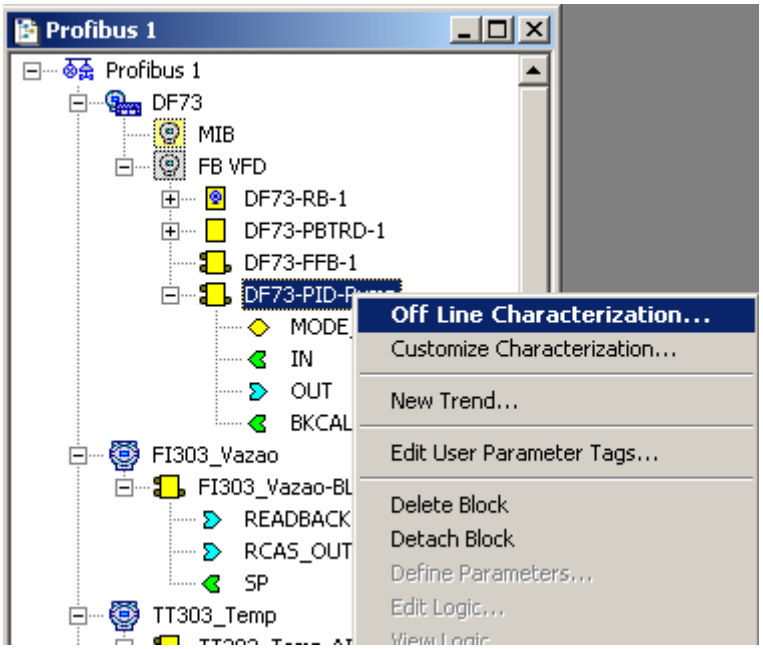


Figura 20. 61 – Caracterização offline na janela Profibus1

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de caracterização do bloco funcional:

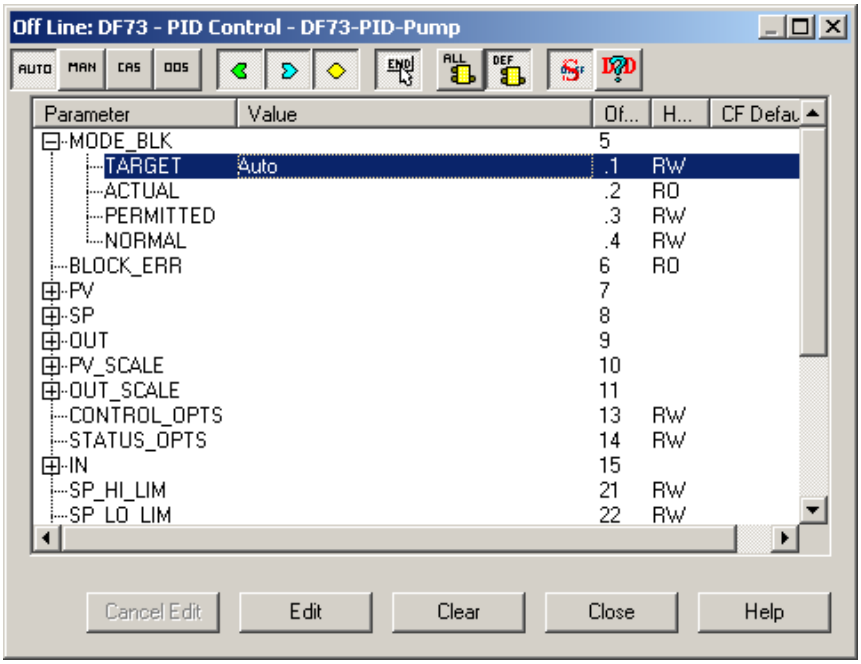


Figura 20. 62 - Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que se deseja modificar. Uma outra opção é clicar somente uma vez e clicar **Edit** para começar a edição do valor do parâmetro. No final da edição clique **End Edit**.

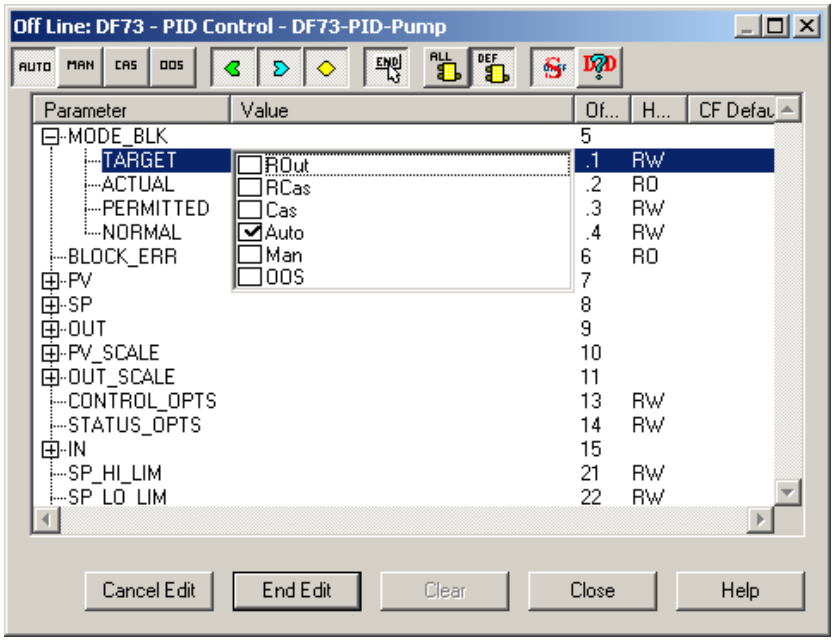


Figura 20. 63 – Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

Um parâmetro importante que deve ser configurado em todos os blocos funcionais é o parâmetro **MODE_BLK** que determina a operação do bloco - Fora de Serviço (OOS), Manual (MAN) ou Automático (AUTO). Todos os blocos para esta área devem estar com parâmetro **MODE_BLK.TARGET** em Auto.

Cada bloco tem uma configuração específica dos parâmetros. Para maiores informações veja o manual de Blocos Funcionais.

NOTA
Para os blocos de IO Profibus não é necessário configurar o parâmetro **CHANNEL**. Este parâmetro somente será utilizado quando forem usados os blocos de IO para mapear pontos de IO local (IMB).

O controle de vazão para aquecimento do produto pode ser realizado da seguinte forma:

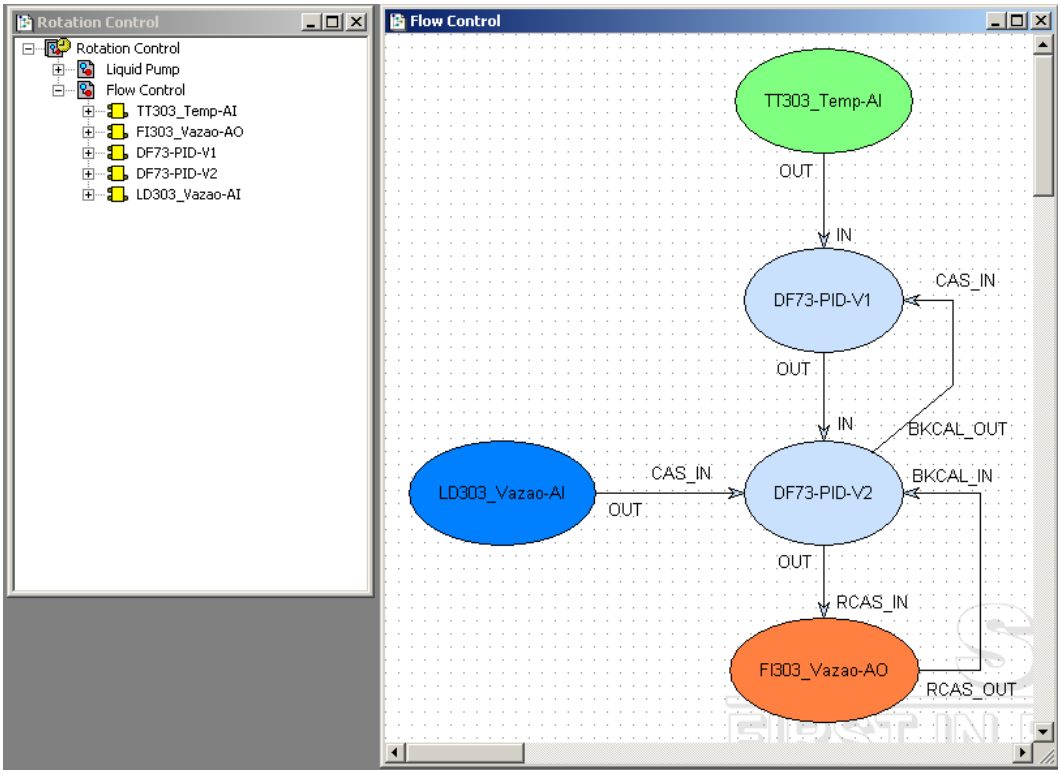


Figura 20. 64 – Links entre blocos funcionais

Comissionamento e download da configuração para o controlador

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* (no **Syscon**) pode ser feito de duas formas principais:

- Download da planta - neste caso será feito o download de todas as configurações de todos os controladores.
- Download individual no controlador – neste caso será feito o download de todas as configurações somente do controlador.

A configuração do controlador pode ser realizada de varias formas dependendo da alteração que foi feita. Porém o download feito pelo **Syscon** é o mais recomendado, pois ele controla as alterações de todas as ferramentas.

Existem dois tipos de downloads do **Syscon**: download total e o download incremental. A principal diferença é que o download total limpa inicialmente a configuração antes do download da nova configuração enquanto que o incremental somente faz o download do que foi alterado.

Por exemplo, retornando à janela **Proj_DF73**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**.

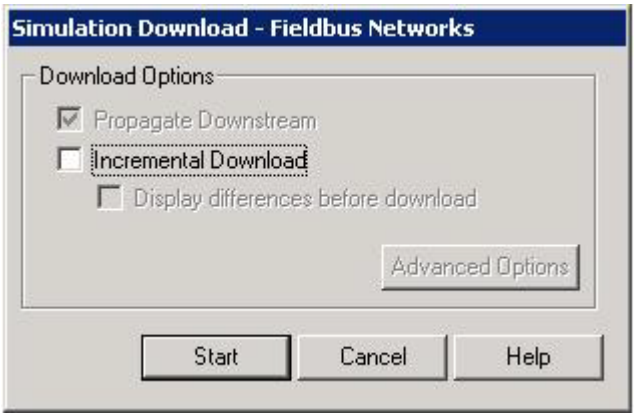


Figura 21. 65 – Opções de download

Selecionando o download incremental o usuário pode clicar no botão **Advanced Options** e então selecionar vários itens que serão feitos downloads.

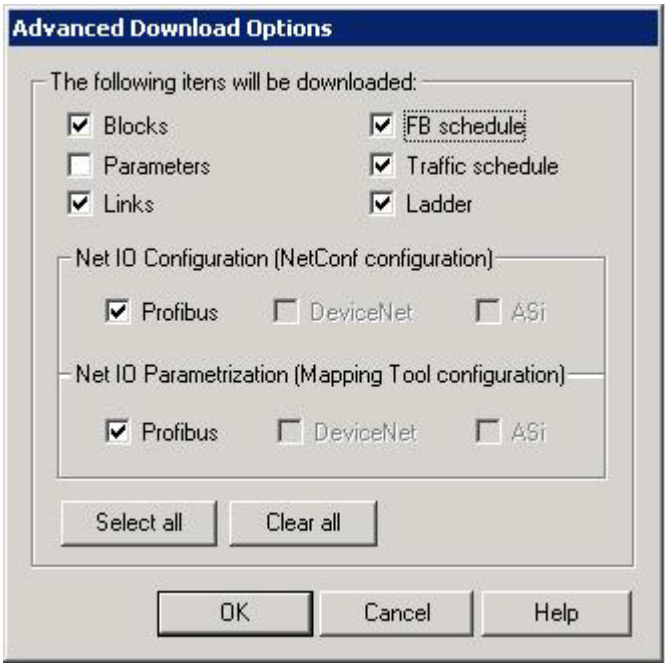


Figura 21. 66 – Opções avançadas de download

A opção **NetIO Configuration** se refere à configuração da topologia da rede editada pelo **Network Configuratior** e se selecionado no download incremental será feito o download. Esta operação deve ser realizada cuidadosamente, pois ela para a rede Profibus.

A opção **NetIO Parametrization** se refere à configuração de parametrização dos pontos dos equipamentos de rede (tags dos pontos, escalas, tipos de dados) e quando habilitado indica se será feito ou não o download no download incremental.

Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, refira-se ao manual do **Syscon**.

Procedimento de Manutenção do SYSTEM302

Nesta seção é mostrado um resumo dos procedimentos de download que são recomendados nos casos de manutenção de uma configuração usando o **SYSTEM302**.

Como no **SYSTEM302** existem várias formas de download aqui é recomendada uma forma geral para atender a maioria dos casos. Porém outras formas podem existir para proceder a mesma alteração. Para saber mais consulte o manual do **Syscon**.

Na coluna **Download Recomendado** é referenciado o download incremental do **Syscon** na planta ou no controlador. Estas operações são explicadas em detalhes no manual do **Syscon**.

EVENTO MANUTENÇÃO	FERRAMENTA ALTERAÇÃO	DOWNLOAD RECOMENDADO
Fazer uma nova configuração do SYSTEM302 com controlador Profibus e com lógica ladder.	Syscon, Network Configurator, Mapping Tool, LogicView for FFB	No Syscon fazer download incremental da planta. (*)
Alteração somente da lógica ladder	LogicView for FFB	No LogicView for FFB fazer download da lógica.
Acrescentar parâmetros ao FFB e construção de links HSE ou somente acrescentar parâmetros FFB para um FFB que já possui link HSE	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir ou remover um link FFB para blocos internos dentro do mesmo controlador.	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir um novo equipamento na rede Profibus ou alterar sua configuração (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Alterar configuração do equipamento da rede (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Mudar parâmetros de interface do equipamento de campo (escala, little/big endian, bytes acessados)	Mapping Tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Parametrization” selecionada e sem opção “NetIO Configuration”.
Mudar parâmetros da midia (baud rate, configurações de comunicação).	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Profibus. (*)
Mudar parâmetros de configuração de hardware do equipamento de campo (configuração acíclica) ou habilitar ou desabilitar equipamento escravo.	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Profibus. (*)

Tabela 01 – Procedimentos de download recomendados

Nota: (*) Estas operações irão parar o canal de rede Profibus.

Tempos da Rede Profibus

O **Network Configurator** já apresenta todos os tempos da rede Profibus na forma de TBit, para evitar modificações quando há mudança no valor do baud rate. Vale lembrar que o valor de baud rate está condicionado ao escravo que suporta o menor baud rate na rede e a distância máxima da rede Profibus DP.

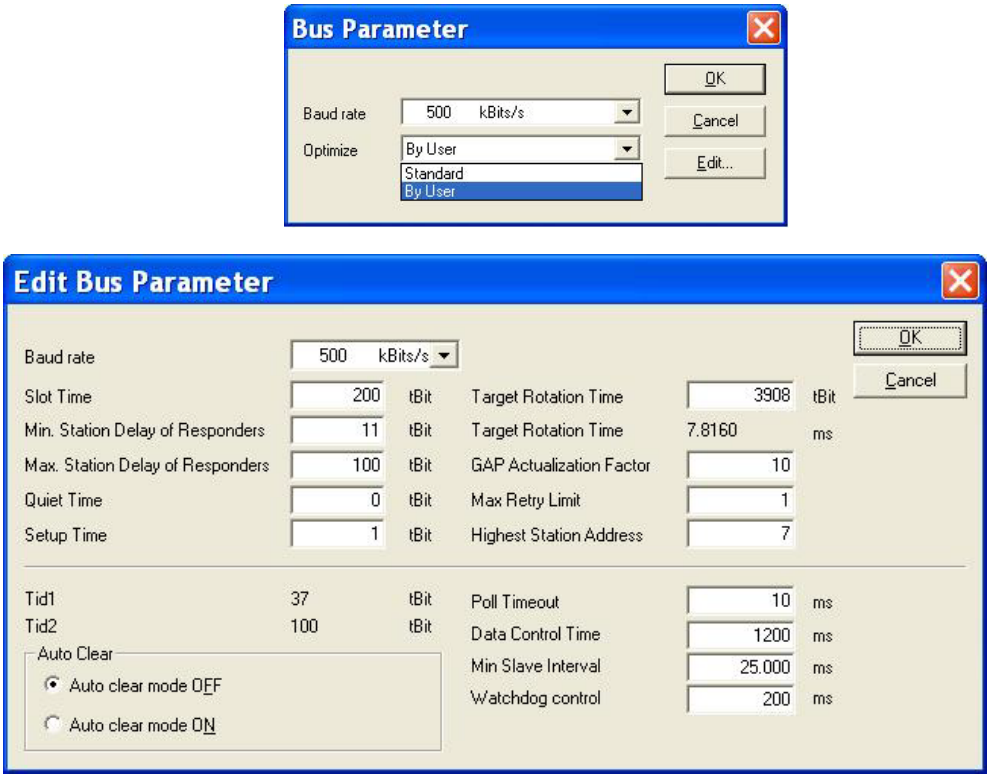


Figura 20. 67 – Editando os parâmetros do barramento

Vamos ver o conceito de cada tempo separadamente:

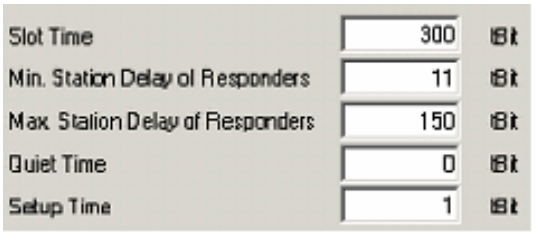


Figura 20. 68 – Parâmetros de tempo

- **Slot Time (T_{SL})** – Tempo máximo que o mestre aguarda a resposta de um escravo após fazer uma requisição para o mesmo. Caso não obtenha resposta após este tempo o mestre tentará um *retry*. Este tempo compreende exatamente o tempo entre o último bit enviado e o primeiro bit recebido. É usado também na passagem de *token*.

- **Min. Station Delay of Responders (min_T_{SDR})** – O menor período de tempo entre a recepção do último bit e o envio do primeiro bit de uma estação. Há um default na norma Profibus.

- **Max. Station Delay of Responders (max_T_{SDR})** – O maior período de tempo entre a recepção do último bit e o envio do primeiro bit de uma estação. Está relacionado no arquivo GSD de cada equipamento.

- **Quiet Time (TQ)** – No caso de uso de um repetidor ou mudança de meio físico que induza a um atraso na linha, aplica-se um tempo em que a linha deverá ficar em silêncio. Para que seja consistente **TQ < min_TSDR.**

- **Setup Time (TSET)** – Tempo mínimo de reação entre o mestre ter recebido uma resposta e enviar uma nova requisição. Está relacionado no arquivo GSD de cada equipamento.

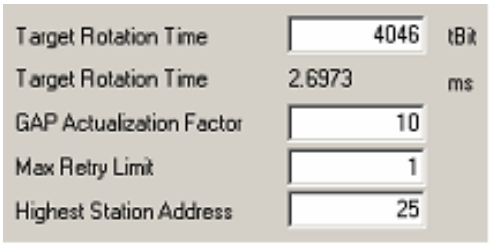


Figura 20. 69 – Parâmetros de tempo

- **Target Rotation Time (T_{TR})** – Tempo projetado para um ciclo de *token* (entre 2 recebimentos de *token*) incluindo transações de alta e baixa prioridade (cíclicas e acíclicas), erros e manutenção do **GAPL**. Veremos com detalhes posteriormente.

- **GAP Actualization Factor (GAP)** – Usado para definir o **TGUD** (*GAP Update Time*). **TGUD = G.TTR , 0 < G < 100**. O GAP é o nome dado à lista de endereços entre uma estação detectada e outra. A cada **GAP Update Time**, o mestre examina o status de um equipamento do **GAP List** (**GAPL**). Este procedimento faz parte da manutenção da rede.

- **Max. Retry Limit (Retry)** – Número máximo de *retries* que deve ser executado para fazer a leitura do dado de uma estação.

- **Highest Station Address (HSA)** – Valor do endereço da estação de maior endereço configurada. Endereços que estão entre o HSA e 127 não são examinados e são excluídos da **GAP List**.

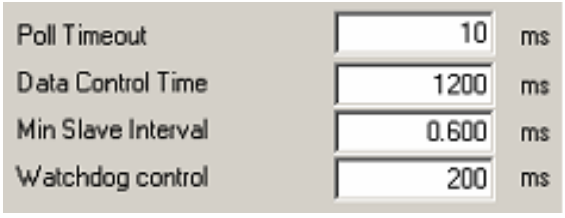


Figura 20. 70 – Parâmetros de tempo

- **Poll Timeout** – Importante numa relação mestre para mestre. Este é o tempo máximo que a resposta deve ser dada a uma requisição de outro mestre.

- **Data Control Time** – A cada intervalo definido por **Data Control Time**, o mestre deve informar aos escravos sobre seu estado de operação. Como regra, deve ser **Data Control Time >= 6.Tw**. O mestre pode assumir 4 estados (OFFLINE, STOP, CLEAR, OPERATE).

- **Min Slave Interval** – O mestre deve garantir que o tempo entre duas leituras consecutivas no mesmo escravo em 2 ciclos não deve ser menor que o escravo possa suportar. Este parâmetro é especificado no GSD de cada escravo.

- **Watchdog control (T_{WD})** – No caso de falha do mestre, é o tempo que o escravo aguarda antes de colocar suas saídas em *fail_safe*. Como regra, o **Twd > TTR**.

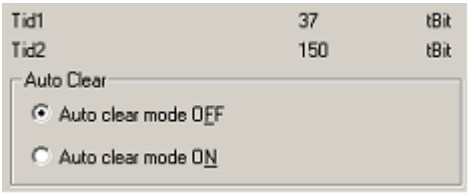


Figura 20. 71 – Parâmetros de tempo

Dependendo do tipo de mensagem temos:

- **Idle Time (TID)** é composto por 2 componentes TID1 e TID2.
- **TID1** – Tempo máximo calculado após o mestre/ escravo ter recebido uma confirmação, resposta ou *token* (somente mestre) e antes de enviar a próxima requisição/*pass token*.
- Como alguns *frames* não tem confirmação (*SDN – Send Data with no Acknowledge*) – um *broadcast* por exemplo, TID2 é calculado de maneira diferente.
- **TID2** – Tempo máximo calculado após o mestre/ escravo ter enviado uma mensagem que não tem confirmação e sua próxima requisição/*pass token*:
- **TID1** = max { **TQ** + 2.**TSET** + 2.Tbit + **TSYN**, **min_TSDR** }.
- **TID2** = max { **TQ** + 2.**TSET** + 2.Tbit + **TSYN**, **max_TSDR** }.
- **Margem de segurança: TSM** = 2 Tbit + 2.**TSET** + **TQ**
- **TSYN** – **Sync Time** – Intervalo de tempo mínimo no qual uma estação deve permanecer no estado de *idle* (*idle* = 1) do meio de transmissão antes de iniciar uma nova requisição.
- **TSYN** é definido como 33 TBit. **(TSYN=33TBit)**
- **Auto Clear** – Caso uma requisição a um equipamento não tenha resposta dentro do número de *retries* permitidos e a opção **Auto Clear** estiver ativa, o mestre retira o equipamento da condição de **data_exchange** e zera todas as saídas do equipamento (memória de *scan*).

Valores Default da Norma Profibus

Baud rate in kbit/s	**187.5**	**500**	**1500**	**3000**	**6000**	**12000**
Cable Distance (m)	1000	400	200	100	100	100
Default-DP-Master						
TSL (tBit)	100	200	300	~~1500~~	~~2000~~	~~2000~~
Min TSDR (tBit)	11	11	11	~~11~~	~~11~~	~~11~~
Max TSDR (tBit)	60	100	150	~~45~~	~~55~~	~~75~~
TSET (tBit)	1	1	1	~~4~~	~~8~~	~~16~~
TQUI (tBit)	0	0	0	~~3~~	~~6~~	~~9~~
G	10	10	10	~~10~~	~~10~~	~~10~~
HAS	126	126	126	~~126~~	~~126~~	~~126~~
Max_retry_limit	1	1	1	~~2~~	~~3~~	~~4~~

Valores em ~~taxado~~ são recomendações de fabricantes – não foram retirados da especificação Profibus DP.

Valores recomendados

Os valores abaixo satisfazem as condições de bom funcionamento da rede, para uma grande quantidade de configurações:

Baud rate in kbit/s	**500**
Cable Distance (m)	400
Default-DP-Master	
TSL (tBit)	200
Min TSDR (tBit)	11
Max TSDR (tBit)	100
TSET (tBit)	1
TQUI (tBit)	0
GAP	10
HAS (High Station Address)	126
Max_retry_limit	4
Twd (ms)	5000
TTR	50000

Estes valores são *default* para configurações Profibus no **SYSTEM302**.

O *Watchdog Time* (**Twd**) pode ser reduzido, no caso de uso de somente equipamentos Profibus DP, recomenda-se o Min(2,5xTTR,1000ms).

Caso a configuração esteja sendo realizada para o DF95 ou DF97, para o uso de 12 Mbps o valor do **Slot Time** (**TSL**) não deve ser inferior a 6000 tbit.

Valores requeridos quando há uso de equipamentos de outros fabricantes

Quando há presença de coupler DP/PA na rede Profibus, muitas vezes, os parâmetros de rede devem ser condicionados a valores especificados no manual destes. Aqui apresentamos uma tabela de equipamentos comuns que exigem tais configurações especiais:

Parâmetro	Referência no Manual ou Norma	Uso do DP/PA Coupler Siemens SIMATIC	Uso do DP/PA Coupler Pepper+Fuchs Model: KFD2-BR-1.PA.93
Baud Rate	BaudRate	45,45Kbps	93,75Kbps
Slot Time	TSL	640	4095
Min TSDR	MinTSDR	12	22
Max TSDR	MaxTSDR	400	1000
Setup Time	TSET	95	150
Quiet Time	TQUI	0	0
GAP Factor	GAP	10	10
High Station Address	HSA	126	126
Max retry Limit	Max Retry	3	3
Watchdog Time	TWD	5000	5000
Target Rotation Time	TTR	50000	50000

Diagnósticos da Rede

Existem várias formas para identificar falhas na comunicação da rede Profibus. Pode ser através do **Network Configurator**, através do bloco Transducer, através da Live List do **Syscon** ou através dos LEDs do módulo. Abaixo serão explicadas algumas formas de identificação.

Diagnóstico da Rede Usando o Network Configurator

Para a verificação do diagnóstico da rede através do **Network Configurator** é necessário primeiro a conexão do **Network Configurator** ao controlador. Isto pode ser feito através da comunicação serial (ligando um cabo serial do computador à porta RS-232 do controlador) ou através da rede Ethernet como mostrado a seguir.

Primeiramente deve-se informar qual mestre que será utilizado na rede. Selecione o equipamento mestre da configuração e depois na barra de ferramentas selecione **Settings→Device Assignment**. Na janela *pop up* aberta, selecione a opção **CIF TCP/IP Driver** e clique **OK**. Em seguida, entre com o IP do mestre a ser utilizado.

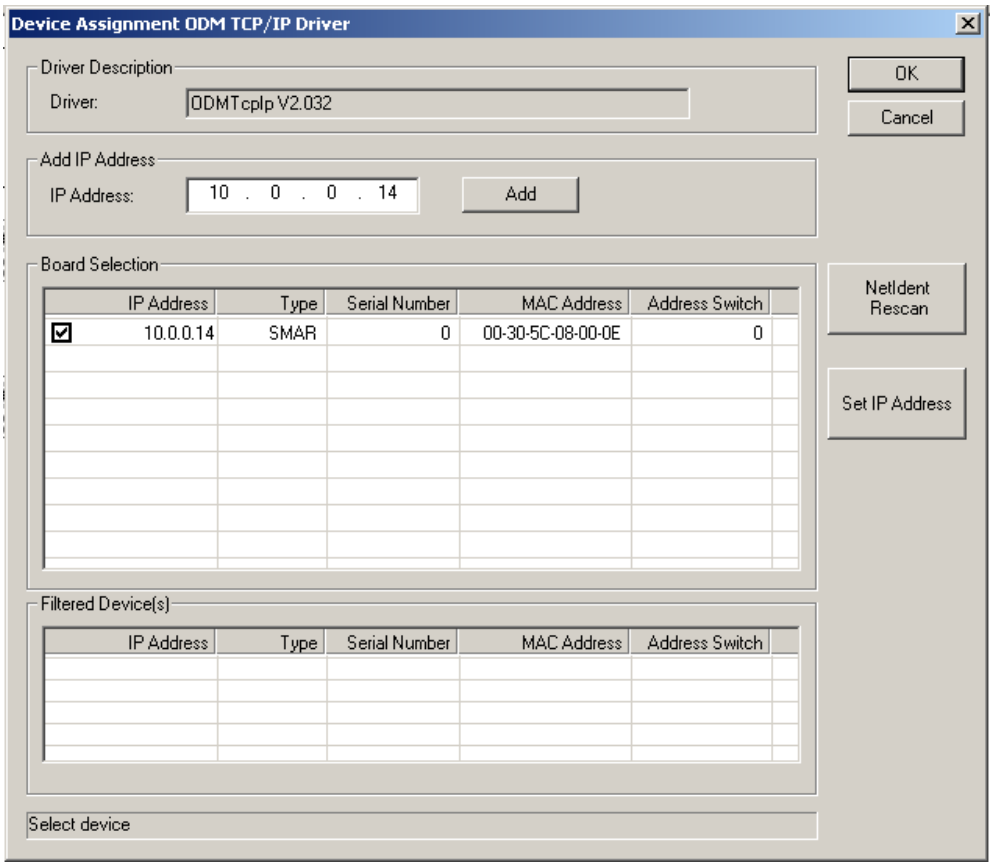


Figura 20. 72 – Fazendo o Device Assignment do equipamento mestre

Para fazer um diagnóstico da rede, basta clicar no equipamento mestre e em **Online→Debug Mode**.

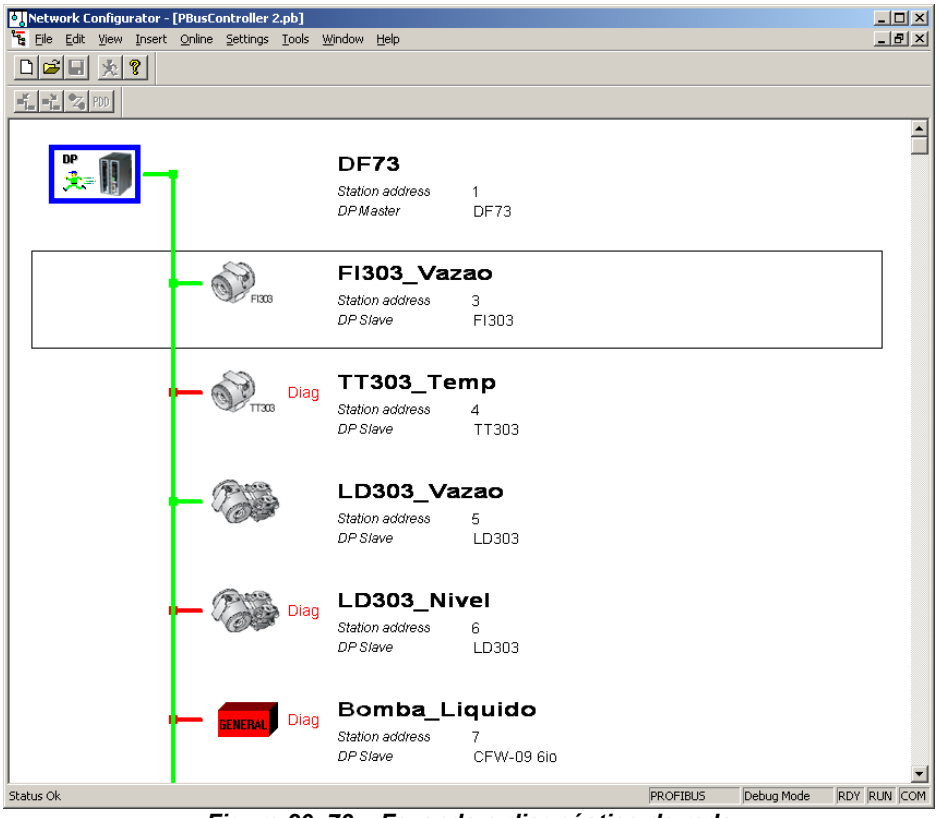


Figura 20. 73 – Fazendo o diagnóstico da rede

O trecho que está em vermelho indica um equipamento com alguma falha de configuração.

Clicando no equipamento aparece uma descrição da falha ocorrida.

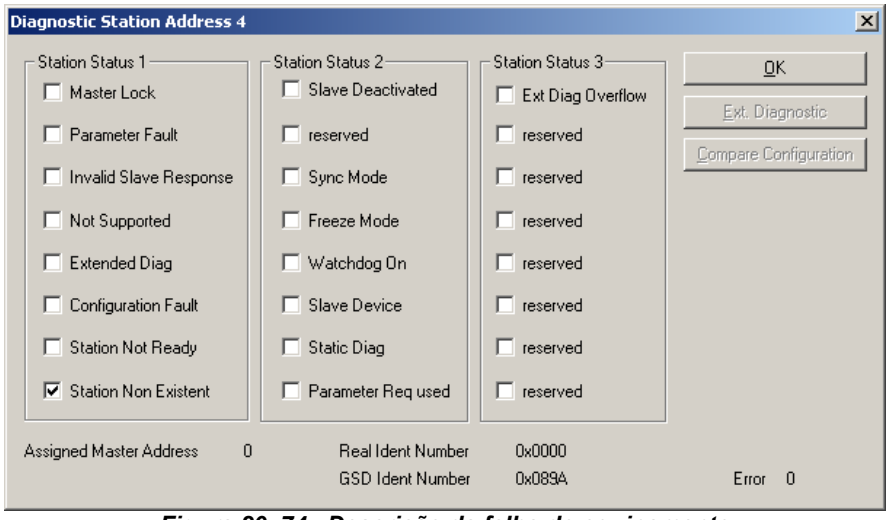


Figura 20. 74 –Descrição da falha do equipamento

O exemplo acima mostra que devido a algum problema físico ou endereçamento, o mestre não recebe respostas para o nó configurado.

IMPORTANTE
O **Ident Number** representa o modelo do equipamento e é usado como chave para permitir a configuração. Caso o **Ident Number** do equipamento (físico) não corresponda ao que está presente no seu GSD (configuração), a parametrização não será concluída e a configuração será abortada.

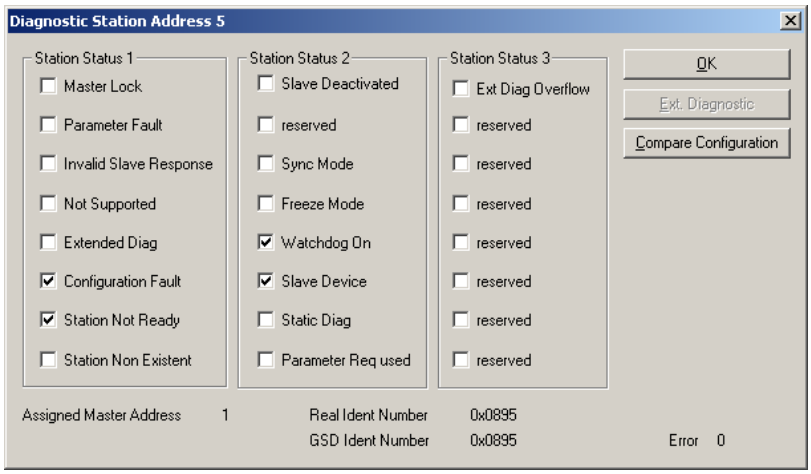


Figura 20. 75 –Descrição da falha do equipamento

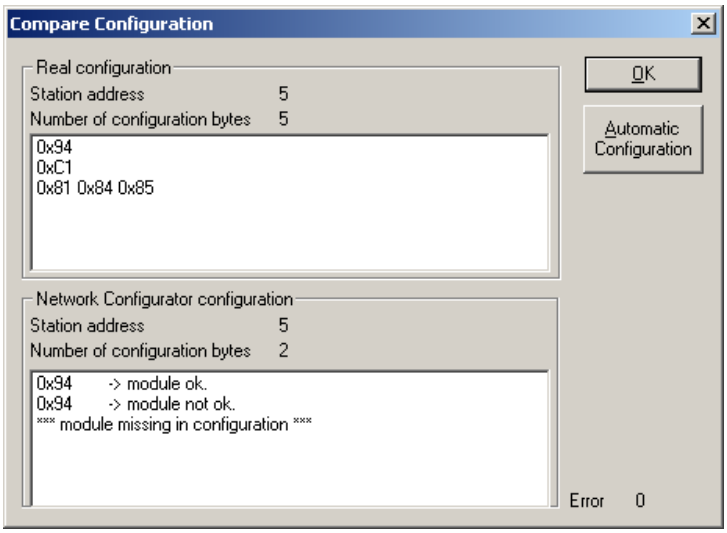


Figura 20. 76 –Descrição da falha do equipamento

O exemplo acima mostra um erro de configuração do equipamento Profibus, pois o LD303 foi configurado com 2 módulos AI, e na verdade deveria ser configurado com AI e Totalizador ou AI e EMPTY_MODULE, no caso de não se desejar fazer a totalização de vazão.

IMPORTANTE
Caso um endereço esteja repetido na rede, isto é, pelo menos 2 nós foram configurados com o mesmo endereço, haverá conflito e o mestre considerará a primeira resposta como válida a cada requisição, tornando o funcionamento instável para ambos endereços. Neste caso o mestre irá abortar continuamente a comunicação com ambos os equipamentos e notificará com diagnóstico de erro.

Diagnóstico Estendido no Network Configurator

O DF73 como mestre Profibus DP, possui recursos para apresentar status de comunicação, status de desconexão, erros de comunicação e número de *retries*.

O acesso ao diagnóstico estendido é realizado clicando no mestre e acessando o menu **Online**.

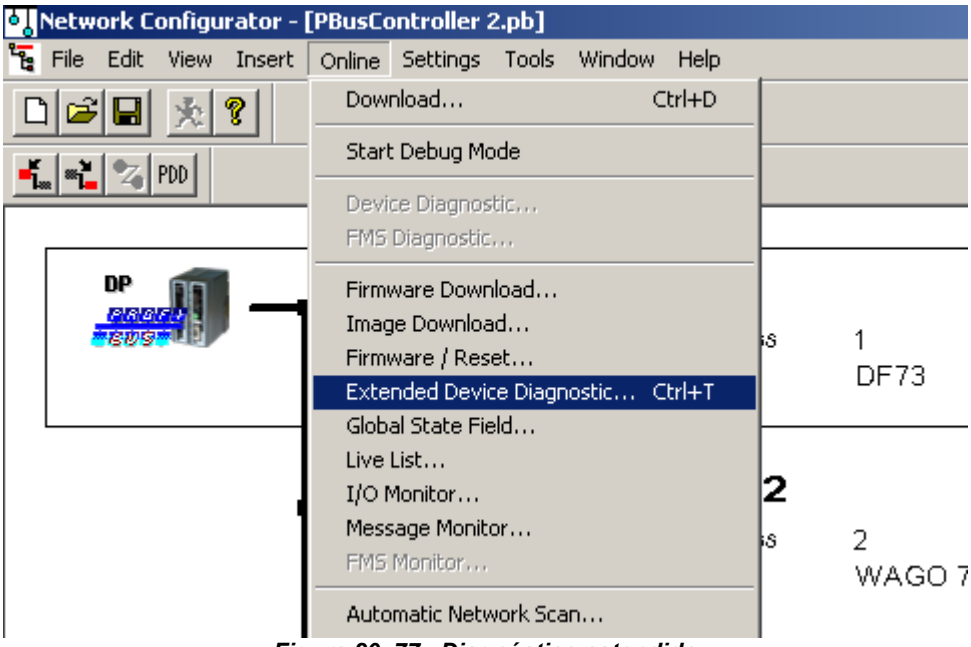


Figura 20. 77 –Diagnóstico estendido

A tela a seguir é mostrada:

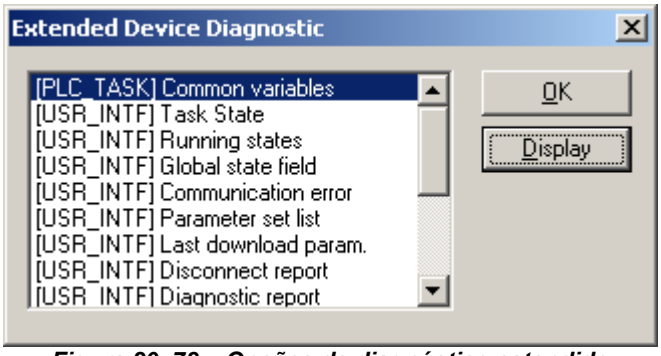


Figura 20. 78 – Opções de diagnóstico estendido

Communication error

Através do item **Communication error** é possível verificar o status de erro para cada um dos escravos. Este status de erro não é incremental (não registra os erros), mostra apenas o status de erro no momento.

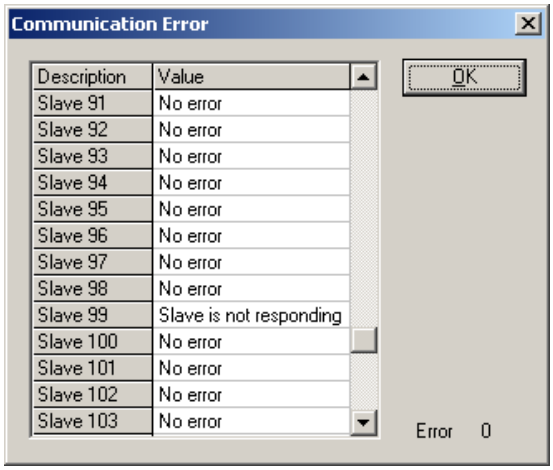


Figura 20. 79 –Status dos erros de comunicação dos escravos

Disconnect Report

Mostra o número de quedas de comunicação resultantes de erros de comunicação. O contador é incrementado apenas quando o mestre estava em troca de dados com o escravo e após esgotarem todos os *retries* (ver **Max Retry Limit**).

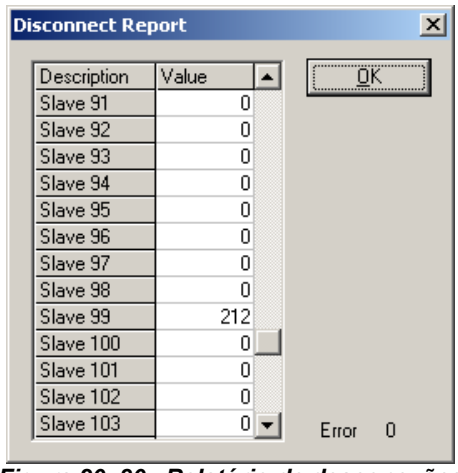


Figura 20. 80 –Relatório de desconexões

Diagnostic Report

Mostra o número de novos diagnósticos que os escravos disponibilizaram. A cada troca de dados (*data exchange*) são verificados bits que, quando configurados pelo escravo, informam que uma nova informação de diagnóstico está disponível, requerendo ao mestre que faça um novo pedido de diagnóstico.

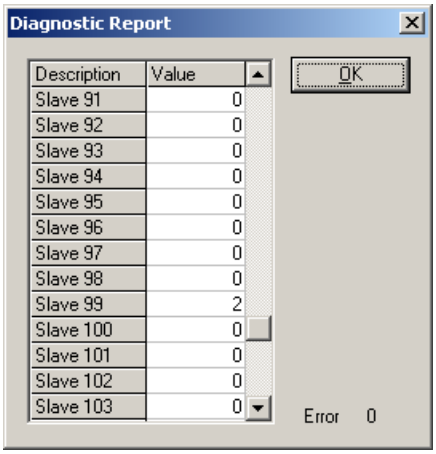


Figura 20. 81 –Relatório de novos diagnósticos

Retry for Slave

Mostra o número de tentativas de comunicação que foram realizadas para um determinado escravo (ver **Max Retry Limit**) quando este não respondeu.

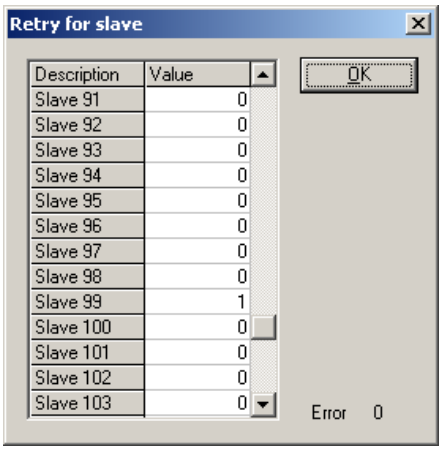


Figura 20. 82 – Tentativas de comunicação

CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO DEVICENET USANDO O DF79

Introdução

Neste capítulo, será mostrada a configuração de uma estratégia utilizando como *Controller* o controlador DF79. Para ilustrar a configuração considere como exemplo um processo para controlar o movimento de uma esteira para enchimento de garrafas com um determinado fluido. A esteira é movimentada até que o sensor detecte a presença da garrafa. Neste momento é ligada uma válvula (on/off) para o enchimento da garrafa. A arquitetura da rede de controle DeviceNet é mostrada na figura abaixo.

PROJ_DF79

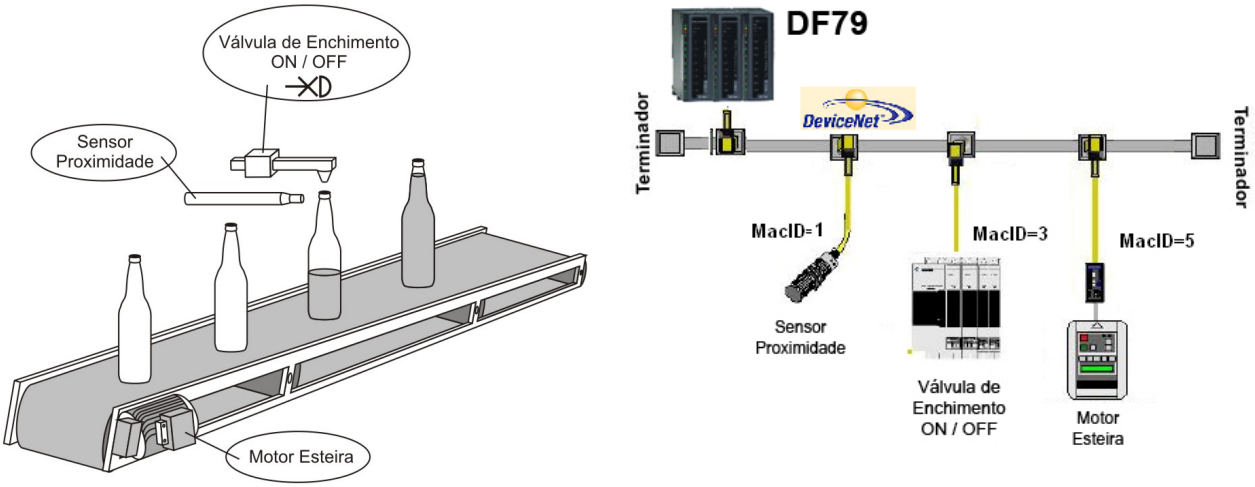


Figura 21. 1 – Exemplo de processo

Para o exemplo do processo acima são utilizados os seguintes equipamentos DeviceNet: um AC Drive para controle do motor da esteira, um sensor de presença para detecção da garrafa e um cartão de entrada e saída discreta para ligar e desligar a válvula de enchimento das garrafas.

A seguir será mostrado, passo a passo, como montar a configuração do controlador DF79 para o exemplo proposto. No **SYSTEM302** é possível fazer a lógica de controle de duas formas: ladder ou blocos funcionais. Os passos de 1 a 7 são necessários para a configuração da rede DeviceNet. O passo 8 mostra como fazer a configuração utilizando Lógica Ladder. Do passo 8' em diante é mostrado como fazer a lógica utilizando blocos funcionais. Também é possível misturar as duas configurações, ou seja, fazer parte em ladder e parte em blocos funcionais.

IMPORTANTE
Antes da configuração da rede DeviceNet é necessário previamente obter informações de configuração de cada equipamento escravo (endereçamento do módulo, taxa de comunicação, tipo de comunicação cíclica suportada e forma de mapeamento). É necessário também o arquivo de identificação eletrônica do equipamento EDS. Estas informações são obtidas com o fabricante do respectivo equipamento DeviceNet.

Iniciando uma Área

Passo 1

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

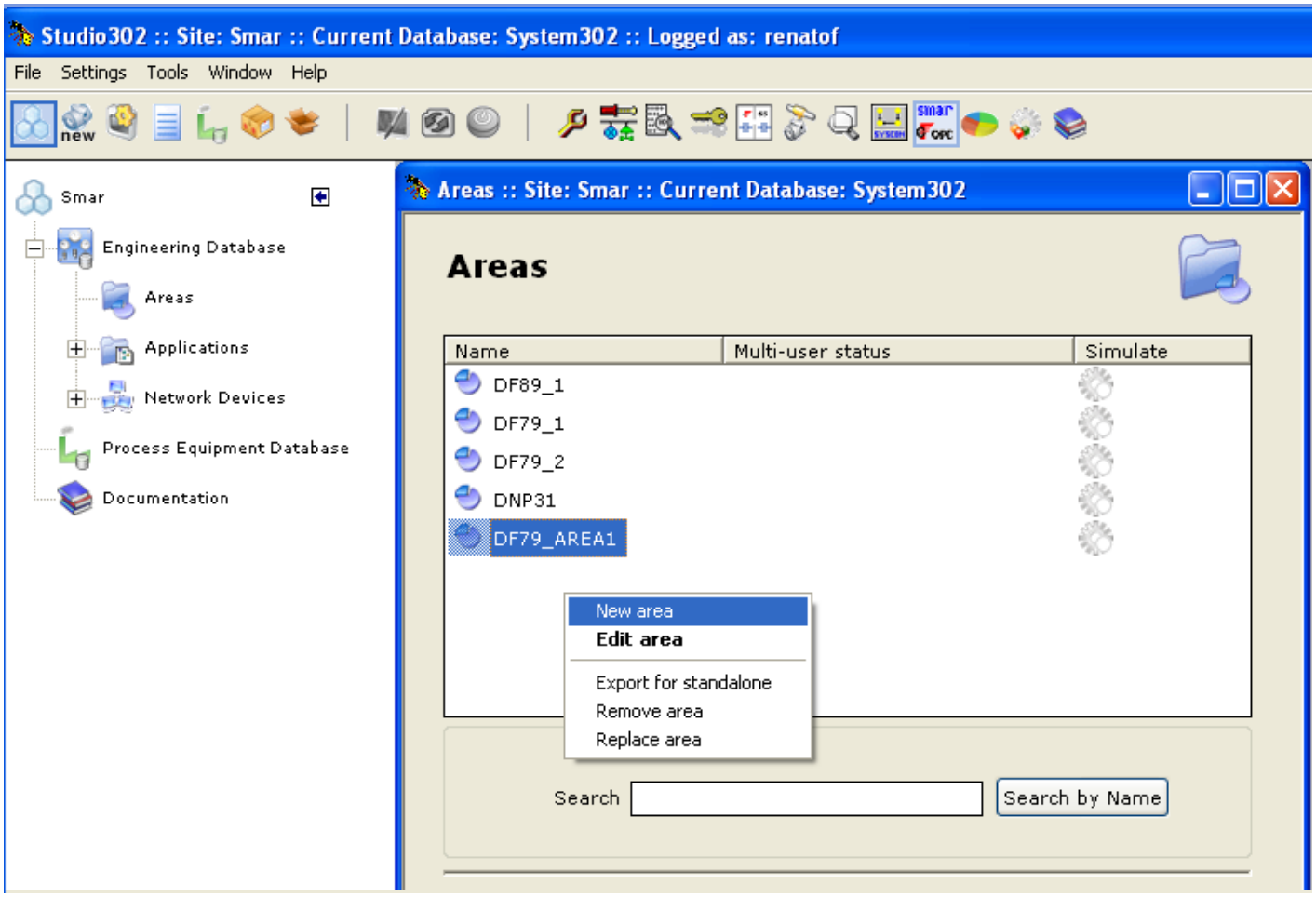


Figura 21. 2 – Criando uma nova Area

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A Figura 21.3 mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

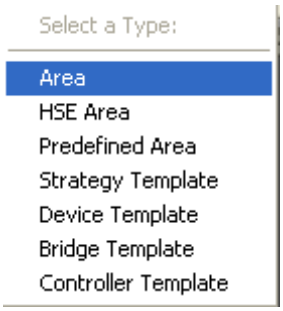


Figura 21. 3 - Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

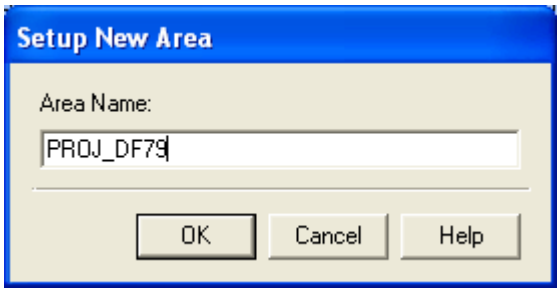


Figura 21. 4- Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF79**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.



Figura 21. 5 – Divisões da área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada **PROJ_DF79**, clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação abrirá.



Figura 21. 6 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.HSEOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de **Fieldbus Networks**. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1****. Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:



Figura 21. 7 - Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, selecione a opção **Tile** no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon**.

Adicionando o Controlador

Passo 4

Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 1,** aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para escolha de *Bridges*, *Controllers* e *Devices* para a área. Para este caso, a opção **Controller** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura a seguir.

* Este número depende se anteriormente a esta área foi criada outra. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado.

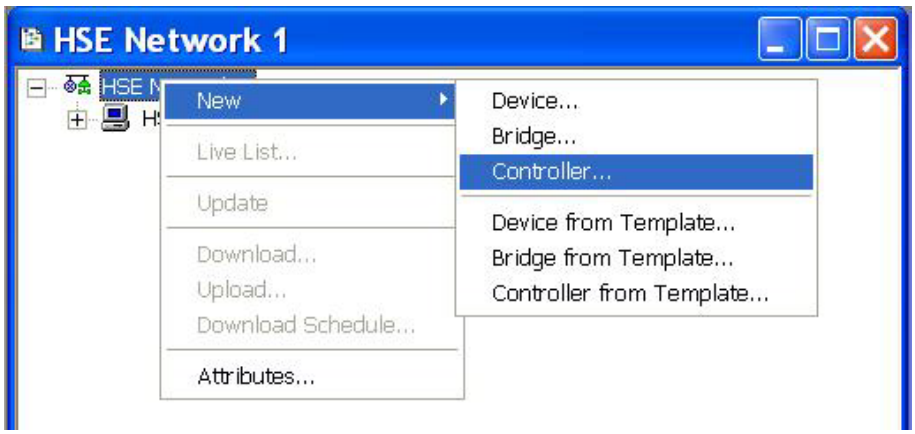


Figura 21. 8 – Inserindo o controlador

Após inserir um novo *Controller*, a janela representada pela próxima figura será aberta:

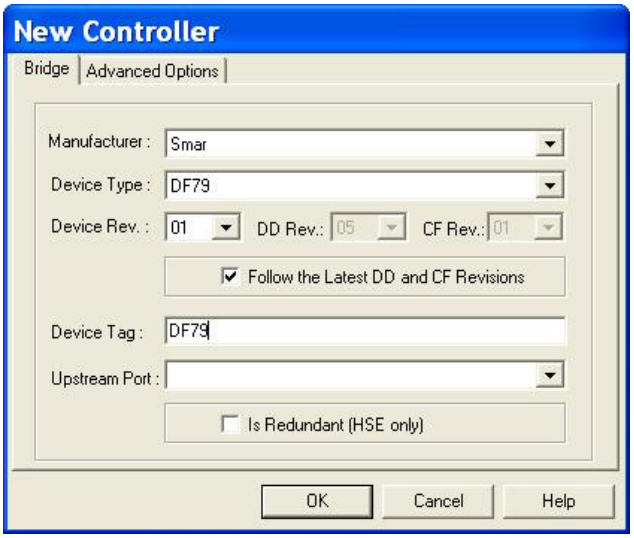


Figura 21. 9 - Configurando o Controller

Escolha o equipamento **DF79**. Na caixa **Device Tag**, escreva "**DF79**" ou algum outro *tag* e clique **OK**.

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

DICA
É possível criar uma configuração inicial HSE de forma mais simples através do uso de *templates*. Neste caso já existe uma configuração com alguns passos comuns previamente criados. Por exemplo, os passos de 1 a 4 poderiam ser substituídos pela criação de *template* através do menu principal **File→New→Predefined Area** escolhendo **DF79 DeviceNet HSE** ou **DF79 DeviceNet HSE with FFB-1131**.

Adicionando equipamentos DeviceNet

IMPORTANTE
Antes de abrir o **Network Configurator** o usuário deve salvar a configuração no **Syscon** e só depois ir para o próximo passo.

Passo 5

Após inserir o *controller* para a área, deve-se inserir os equipamentos de campo DeviceNet, que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ_DF79** e clique com o botão direito sobre o *controller* que foi inserido, **DF79**. Escolha a opção **New Network** para configurar os canais do DF79. Na figura seguinte pode ser vista a criação do barramento DeviceNet:

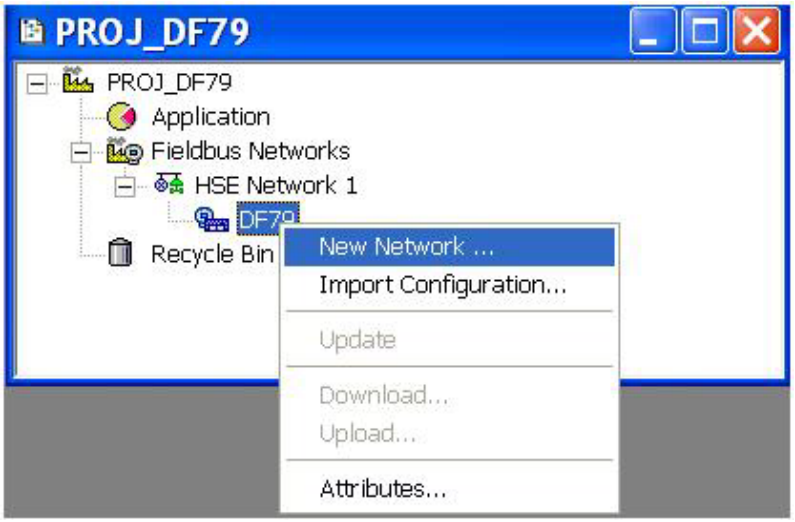


Figura 21. 10 – Criando o barramento DeviceNet

Quando a opção **New Network** é selecionada, a janela da **Network Configurator** é aberta. A **Network Configurator** é a ferramenta de configuração da rede DeviceNet. Nela, o usuário tem definida a estrutura do barramento DeviceNet (os equipamentos que compõem esta rede, o *baud rate* e o tipo de conexões). Para maiores informações consulte o help da ferramenta.



Figura 21. 11 – Janela da Network Configurator

Como o *controller* DF79 já havia sido inserido anteriormente no **Syscon**, sendo assim ele aparecerá na rede DeviceNet como equipamento Mestre. Os equipamentos DeviceNet que deverão ser inseridos são chamados de equipamentos escravos.

IMPORTANTE
O endereço 0 na rede DeviceNet é o endereço default do DF79 (MAC ID). Recomenda-se deixar vago o endereço 63 para movimentação de equipamentos na rede DeviceNet.

Para inserir um equipamento escravo, clique no botão  (*Insert Device*) localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Insert→Device**... Posicione o cursor do *mouse* na linha abaixo de onde está inserido o equipamento Mestre e clique com o botão esquerdo do *mouse*. Observe a figura a seguir:

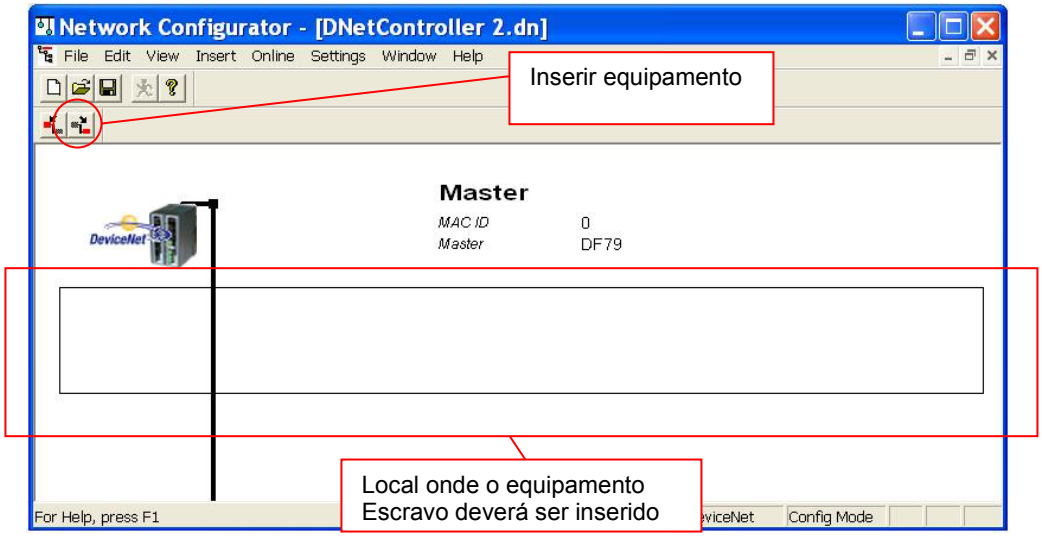


Figura 21. 12 – Posicionando o equipamento Escravo na rede DeviceNet

A janela para inserção do equipamento escravo abrirá, conforme mostra a figura seguinte:

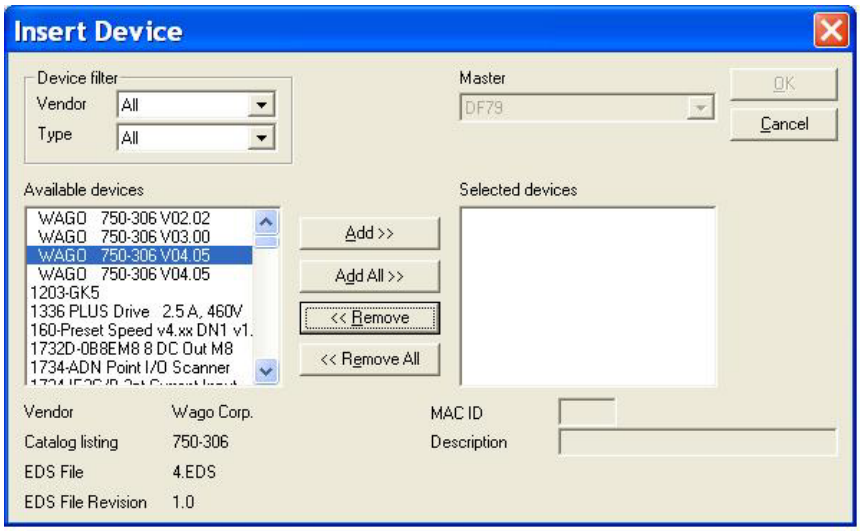


Figura 21. 13 – Inserindo o equipamento Escravo

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Para o controle proposto, o primeiro equipamento escolhido é o sensor de proximidade. Primeiramente devem ser obtidas as informações de configuração DeviceNet do equipamento escravo (ver manual do respectivo equipamento). Siga os passos abaixo para a inserção do equipamento escravo:

A. Selecione o equipamento desejado na caixa de opções **Available devices**;
B. Clique **Add**;
C. No campo **MAC ID**, atribua um endereço para este equipamento (este endereço deve corresponder à configuração física do equipamento na rede DeviceNet. Mais detalhes de como configurar o endereço do equipamento veja manual específico do equipamento);

D. No campo **Description**, dê um *tag* para este equipamento. Caso o usuário não atribua um *tag* ao equipamento, o *tag default* será *Device1*;
E. Clique **OK**.

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os tags dos equipamentos deverão ser únicos na rede DeviceNet e também no *Database* do **Studio302** (Workspace). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Insira também os equipamentos correspondentes à Válvula ON/OFF e também ao Motor da Esteira. Ao final, a rede DeviceNet será como a da figura a seguir:

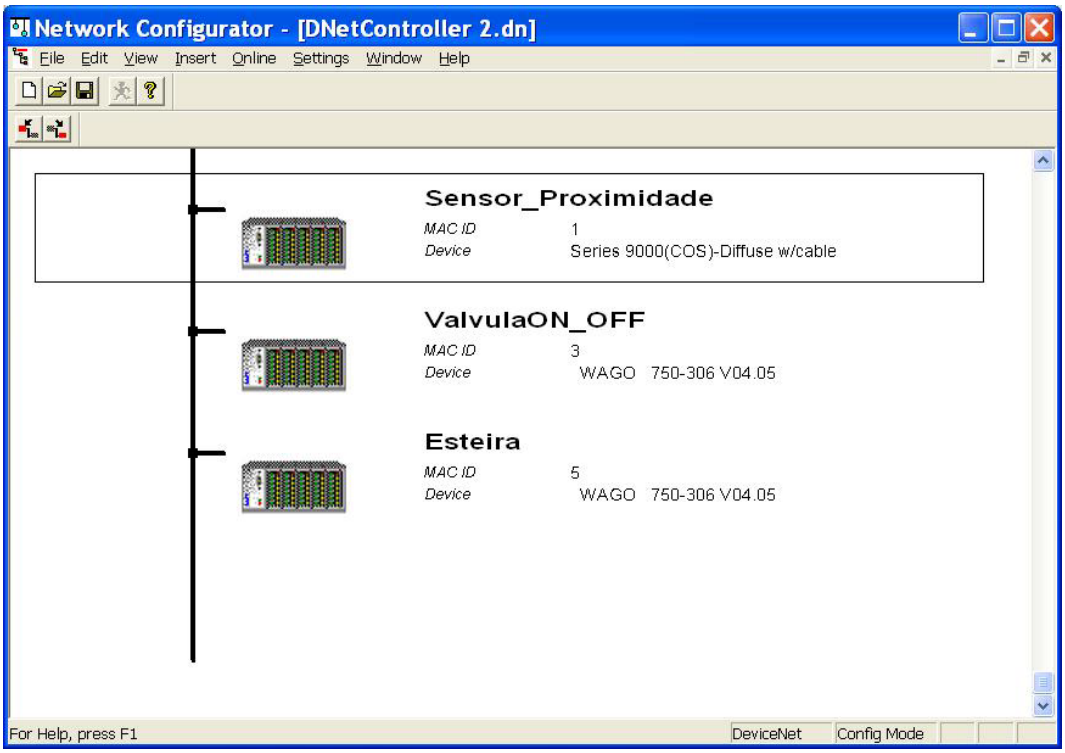


Figura 21. 14 – Rede DeviceNet criada

Inserindo Equipamentos Escravos Não Presentes na Lista "Available Devices"

Os arquivos EDS contêm a descrição de cada equipamento DeviceNet, que é disponibilizada pelos fabricantes dos equipamentos. Estes arquivos definem as funcionalidades específicas dos equipamentos DeviceNet na rede e seus objetos. O conjunto destes arquivos com as descrições dos equipamentos constituem o banco de dados dos dispositivos. O **SYSTEM302** já possui uma base de dados de dispositivos EDS com os fabricantes mais comuns, mas é possível incluir novos .

Caso haja algum equipamento que fará parte da rede DeviceNet, mas não esteja na lista de equipamentos que é disponibilizada quando ela está sendo criada, deve-se entrar em contato com o fabricante do equipamento para a obtenção do arquivo EDS e se houver também o arquivo *.ico (correspondente ao ícone do equipamento). Os novos arquivos devem ser inseridos nas seguintes pastas:

- Arquivos EDS: ...\Smar\Network Configurator\Fieldbus\DevNet\EDS
- Desenhos ou bitmaps (*.ICO): ...\Smar\Network Configurator\Fieldbus\DevNet\BMP

NOTA
O desenho (ícone) do módulo somente será associado ao EDS se existir dentro do EDS a seguinte linha (que alguns fabricantes não incluem) dentro da seção [Device]: Icon =”nome do arquivo.ico”. Por exemplo: [Device] : Icon = “thumbnail4.ico”; Para verificar se o desenho está associado ao EDS, crie no **Network Configurator** um EDS do produto e verifique se o correto ícone foi associado. Caso contrário aparecerá um desenho padrão do **Network Configurator.**

Configurando os Equipamentos DeviceNet

Passo 6

Após a criação da rede DeviceNet, os equipamentos deverão ser configurados. Por exemplo, clique sobre o equipamento DeviceNet correspondente à ValvulaON_OFF, com o botão direito do *mouse*. Na *pop up* aberta, escolha a opção **Device Configuration** para configurar os parâmetros do equipamento escravo. A janela de configuração será habilitada também clicando duas vezes sobre o equipamento.

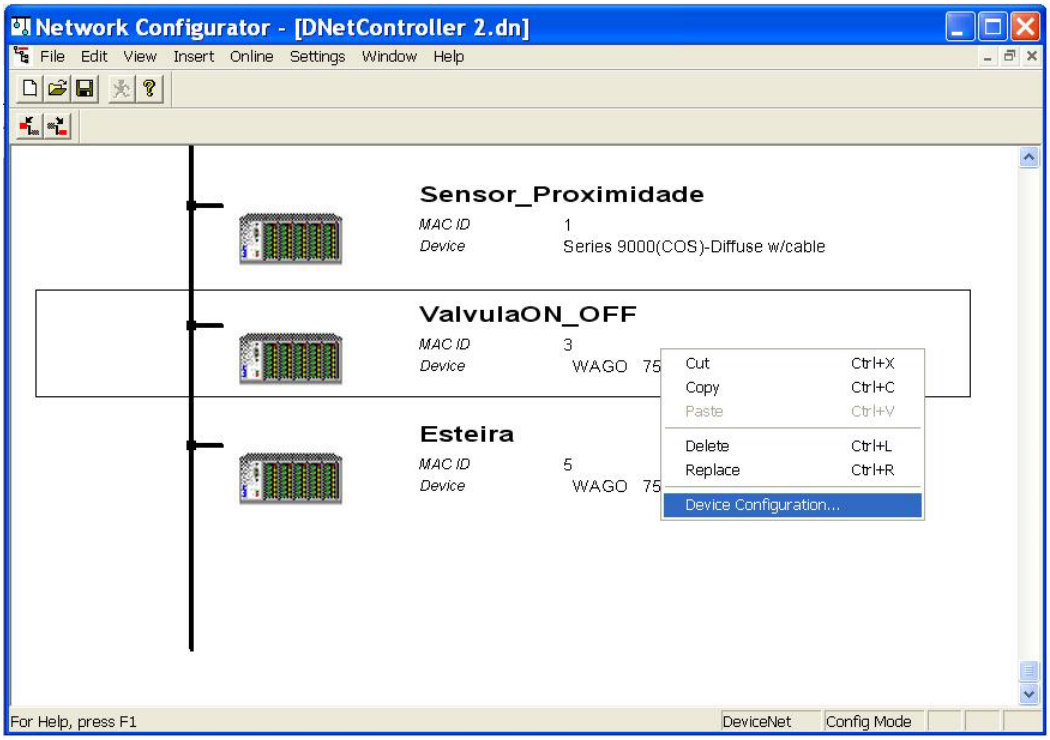


Figura 21. 15 – Configurando os equipamentos escravos

Em seguida, a janela para configuração dos equipamentos escravos será disponibilizada:

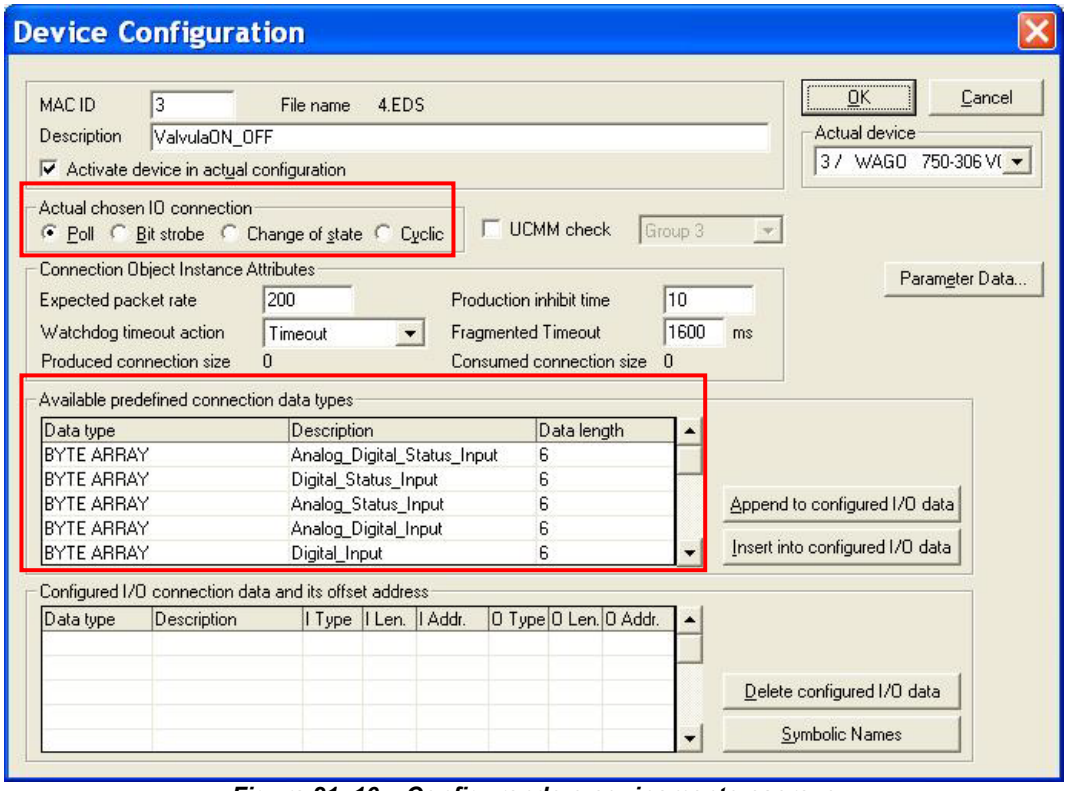


Figura 21. 16 – Configurando o equipamento escravo

É necessário configurar o tipo de Conexão de E/S (IO Connection) e também a ordem dos dados (dependendo da configuração dos cartões dos escravos). O DeviceNet suporta 4 tipos de Conexões de E/S: Poll, Bit Strobe, Change of State e Cyclic. Os equipamentos podem suportar diferentes configurações. Na seção **Tópicos avançados do Devicenet** é explicado em detalhes cada um dos itens da janela acima. Consulte também o manual do equipamento escravo DeviceNet para maiores informações.

A configuração dos parâmetros de controle (troca de dados de mensagens de E/S) é feita através da escolha dos tipos de dados e tamanho na seção **Available predefined connection data types**. Esta configuração poderá ser fixa (se o seu equipamento tiver um número de pontos de E/S fixo), ou dependente do arranjo de cartões (se o escravo tiver um número de pontos de E/S variável).

As configurações para o **PROJ_DF79** serão as seguintes:

O equipamento **Sensor_Proximidade** suporta comunicação de E/S do tipo Polling, Bit Strobe e Change of State. Este último deverá ser escolhido para o exemplo proposto. Geralmente o fabricante disponibiliza no EDS do seu equipamento somente os tipos suportados, neste caso poderia ser qualquer umas das comunicações disponíveis. Os dados de comunicação dele são 1 bit de dados, pois só possui uma entrada digital (foi selecionada a opção Sensor1 na seção **Configured I/O Connection data and offset address**) como mostrado na figura seguinte.

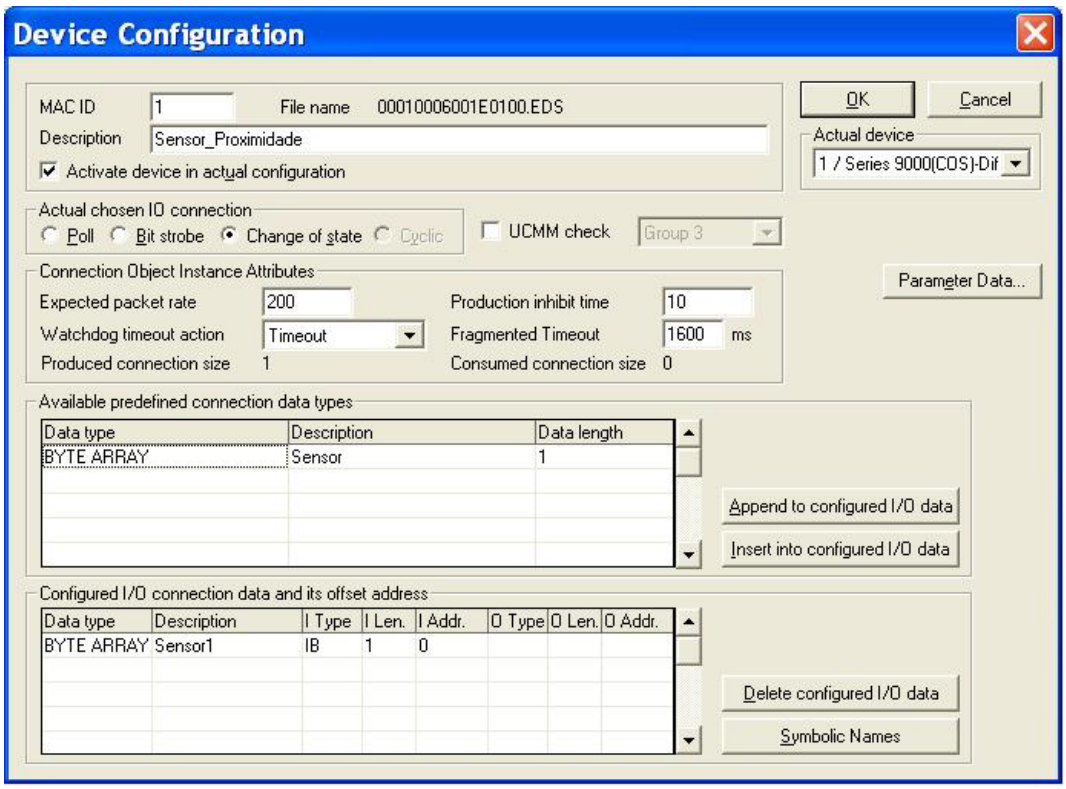


Figura 21. 17 – Configurando o Sensor_Proximidade

Para o equipamento **ValvulaON_OFF** foi escolhido um equipamento com número de E/S Variável onde foi adicionado os cartões: 4 entradas discretas e 4 saídas discretas. Neste caso o equipamento escravo escolhido suporta os quatro tipos de comunicação de E/S. Para o exemplo proposto foi escolhido comunicação Polling. A configuração dos cartões de E/S levaram a seguinte configuração de dados: Digital_Input_11 com 2 bytes, porque o equipamento possui 4 entradas digitais (1 byte) mais os status destas entradas (1 byte), e Digital_Output_11 com 1 byte, porque o equipamento possui 4 saídas discretas (1 byte), como mostrado na figura a seguir.

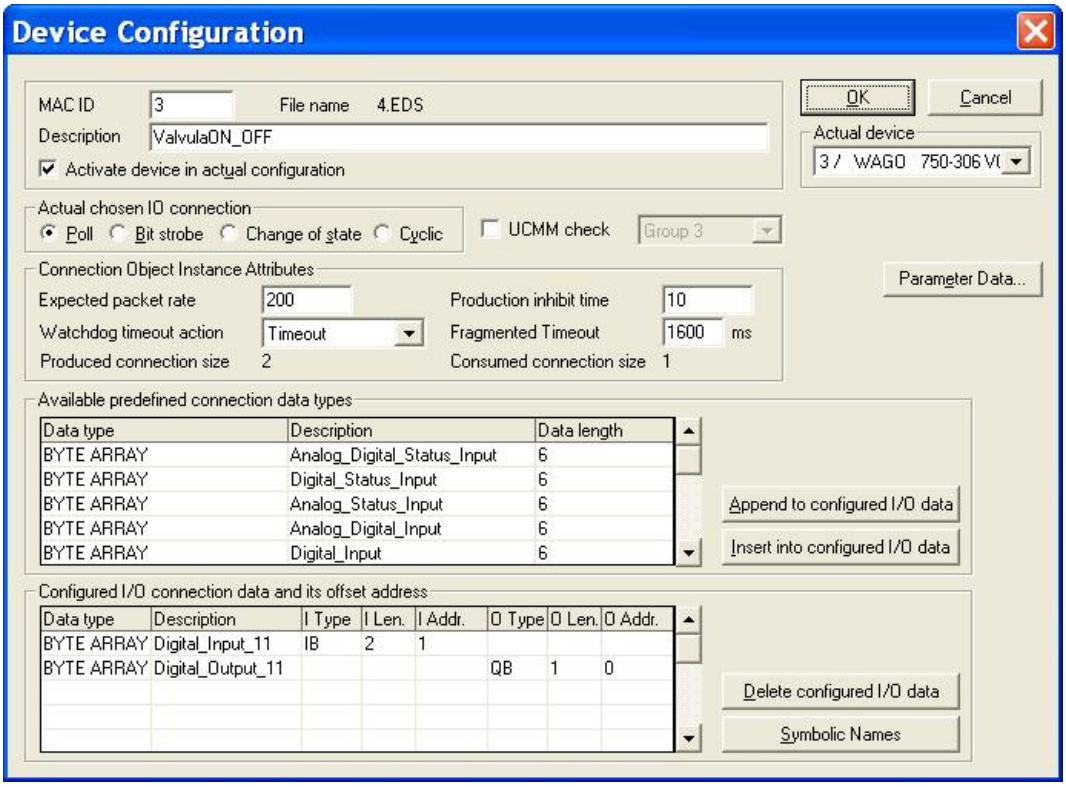


Figura 21. 18 – Configurando a ValvulaON_OFF

Para o equipamento **Esteira** também foi escolhido um equipamento com número de E/S Variável onde foi adicionado os seguintes cartões: 4 entradas discretas, 1 entrada analógica e 4 saídas discretas. Neste caso o equipamento escravo escolhido suporta os quatro tipos de comunicação de E/S. Para o nosso exemplo foi escolhido Polling. A configuração dos cartões de E/S levaram a seguinte configuração de dados: Digital_Input_11 com 2 bytes, porque o equipamento possui 4 entradas digitais (1 byte) mais os status destas entradas (1 byte), Analog_Input_11 com 2 bytes, porque a variável analógica tem 12 bits de resolução aceitando valores inteiros de 0 a 4095, ou seja, 2 bytes, e Digital_Output_11 com 1 byte, porque o equipamento possui 4 saídas discretas (1 byte) como mostrado na figura a seguir.

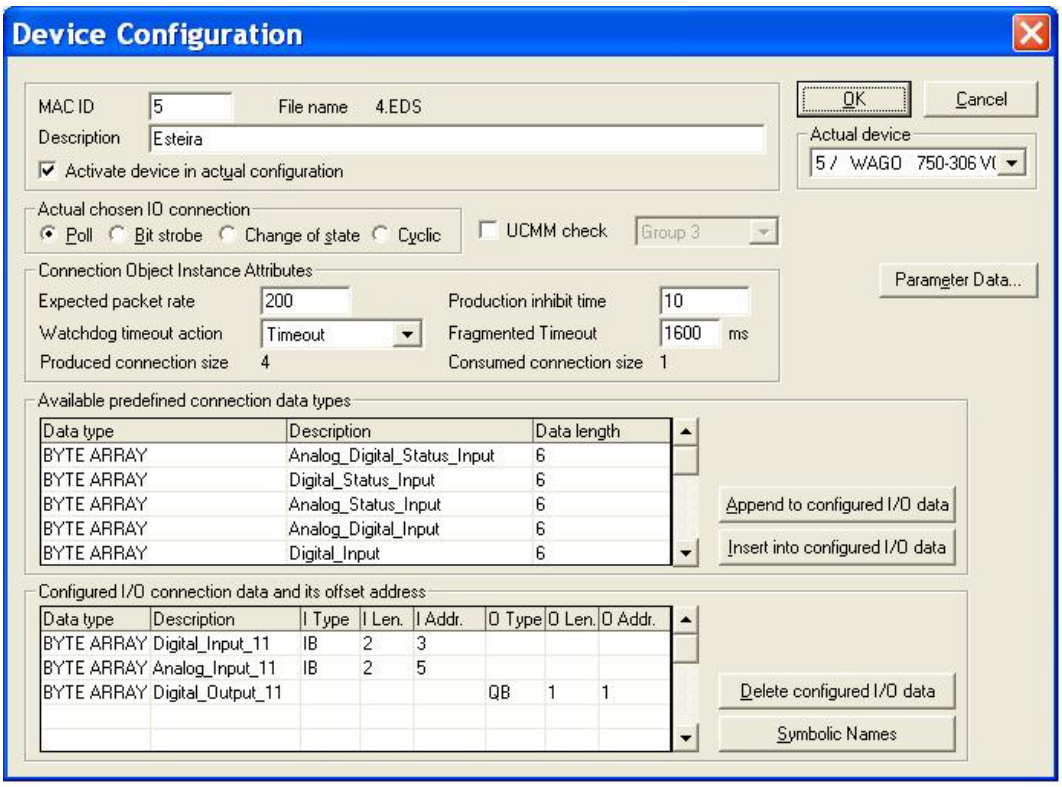


Figura 21. 19 – Configurando a Esteira

Depois que o equipamento for adicionado, o mapeamento deverá ser feito. Este mapeamento consiste em mapear os valores, bytes e dados a serem lidos/escritos dos equipamentos para a memória do mestre. O procedimento será mostrado no próximo tópico.

Selecionadas as entradas e saídas dos equipamentos DeviceNet, a taxa de comunicação para a rede DeviceNet deve ser configurada. Para isso, clique sobre o equipamento Mestre e depois, na barra de ferramentas, selecione **Settings→Bus Parameter**. A seguinte caixa de diálogo será aberta:

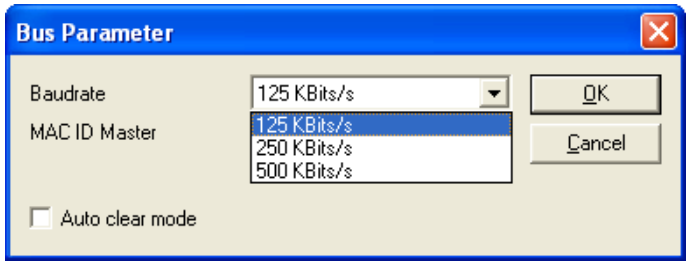


***Figura 21. 20 – Escolhendo a taxa de comunicação da rede* DeviceNet**

Na lista **Baud Rate** selecione a taxa desejada e depois clique **OK**.

NOTA
Deve-se configurar a taxa de comunicação da rede DeviceNet de acordo com o equipamento DeviceNet que possui a menor taxa de comunicação e todos os equipamentos DeviceNet devem ser configurados com o mesmo *Baud Rate*.


Não esqueça de salvar a configuração antes de sair da **Network Configurator**

Passo 7

Finalizados os passos anteriores, a configuração da rede DeviceNet pode ser salva e, então, a **Network Configurator** pode ser fechada. Automaticamente a ferramenta **Mapping Tool** é aberta. Esta ferramenta é responsável por mapear os pontos da rede DeviceNet em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder ou em lógica de Blocos Funcionais. Nesta ferramenta também são configuradas todas as características dos pontos da rede DeviceNet (tags de usuário, tipo de dados, escalas, etc). Observe a figura a seguir:

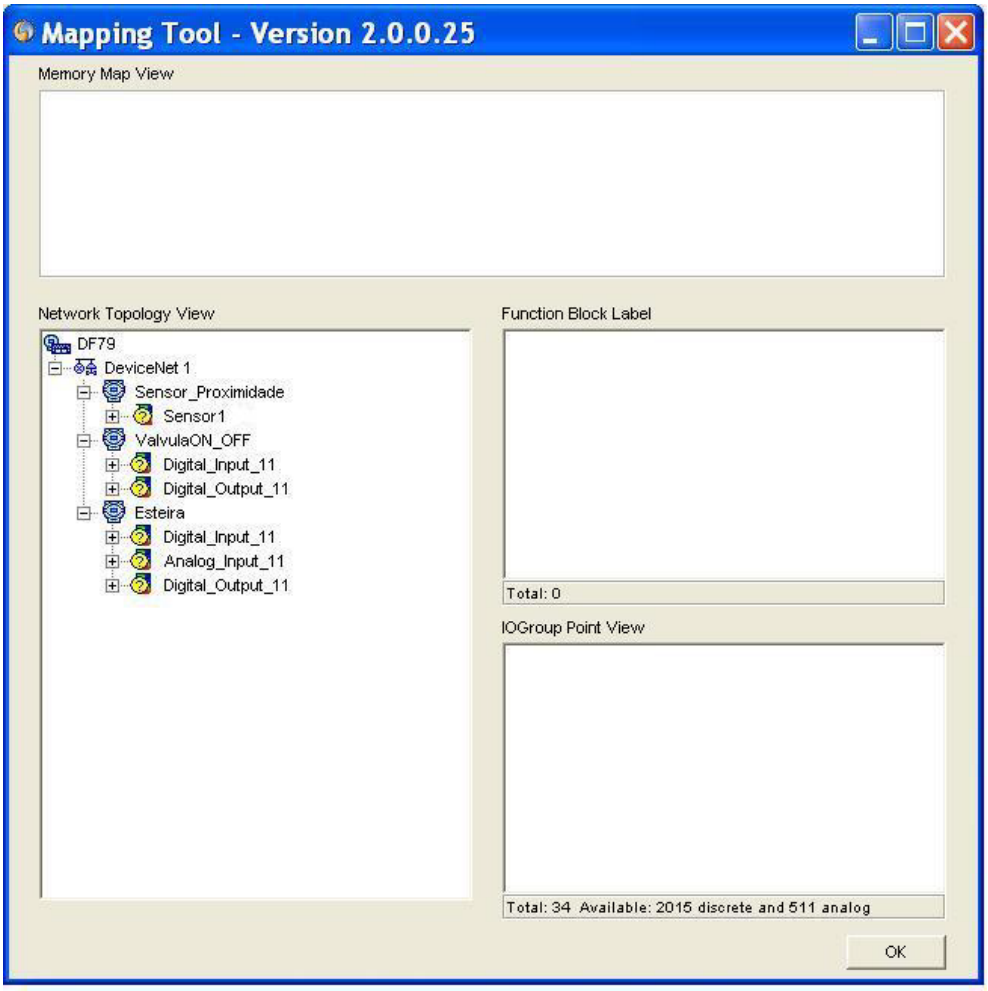


Figura 21. 21 – Janela da Mapping Tool

Como pode ser visto na figura acima, são exibidos na janela **Network Topology View** os equipamentos que foram inseridos na rede DeviceNet com seus respectivos módulos. Na janela **Function Block Label** são mostrados os pontos que serão visualizados no **Syscon** e na janela **IOGroup Point View** são exibidos os pontos que serão mostrados no **LogicView for FFB**. O propósito aqui é configurar cada "ponto" (ou byte) da rede nos seus respectivos tipos de dados.

Os itens com o símbolo precisam ser configurados. Clique sobre o item a ser configurado (por exemplo, no **Sensor1)** e na parte de cima da janela serão mostrados os bytes disponíveis. Para o sensor foi configurado 1 byte de dados e somente o primeiro bit tem o valor do sensor. Veja figura a seguir.

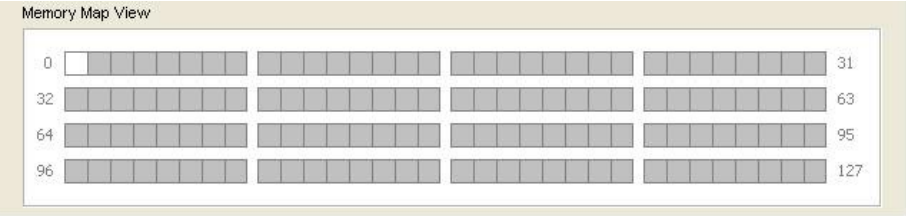


Figura 21. 22 – Visualização dos bytes disponíveis

Clique sobre o byte e a seguinte janela abrirá:

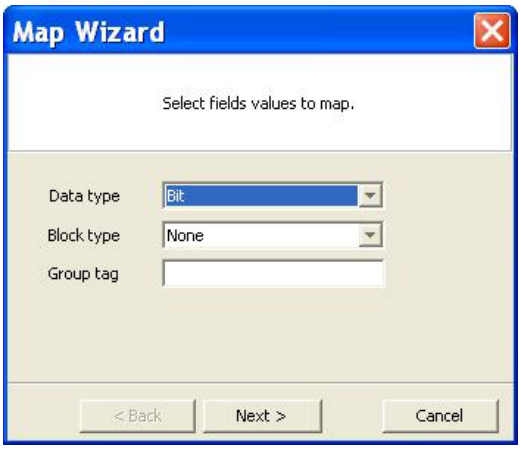


Figura 21. 23 – Configurando o tipo dos dados

Escolha o tipo de dados (**Data type**) da variável do equipamento escravo. Os tipos disponíveis dependerão do equipamento escolhido. No caso do **Sensor1** o tipo **Bit** é que será usado para configuração. Neste exemplo foi escolhido bit, pois será configurado 1 bit de dados apenas.

Os próximos passos mostram como utilizar os pontos criados no **Network Configurator** e mapeados na **Mapping Tool** na lógica de controle. Como foi mencionado anteriormente existem duas formas de utilizar os pontos de entradas e saídas – lógica ladder ou blocos funcionais.

Mapeando os Pontos de E/S DeviceNet para Serem Utilizados na Ladder

Passo 8

Como primeiramente os pontos serão mapeados para utilização na ladder, não é utilizada a opção **Block Type** (None)**.** Pode ser dado um tag para o grupo na opção **Group tag.** Caso seja selecionado **Bit** a seguinte janela aparecerá:



Figura 21. 24 – Configurando os bits

Selecione os bits necessários à aplicação, clique em **Finish** e os pontos configurados aparecerão na janela da **Mapping Tool**. Aqui é importante o usuário selecionar corretamente o bit da informação que deseja. Por exemplo, para o **Sensor_de_Proximidade** que tem somente 1 bit de dados, o bit selecionado é o bit 0.

Quando forem escolhidos tipos de dados analógicos será necessário definir os parâmetros da escala para este ponto. Por exemplo, para **Esteira** que possui uma entrada analógica de 12 bits a escala do sensor deve ser de 0 a 4095.



Figura 21. 25 – Configurando os parâmetros da escala

Clicando com o botão direito do mouse sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

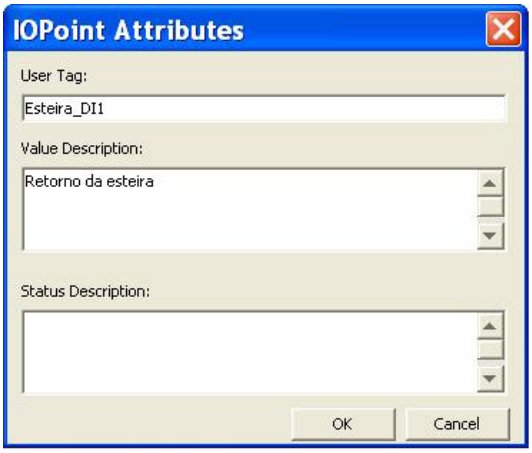


Figura 21. 26 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

NOTA
Para os pontos analógicos é importante saber a ordem dos bytes (*big endian* ou *little endian*). A maioria dos equipamentos DeviceNet tem o padrão *little endian*. Para visualizar ou alterar a ordem dos bytes na **Mapping Tool,** clique no equipamento com o botão direito do mouse e selecione **bit** ou **little**.

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos clique **OK** para fechar a **Mapping Tool**.

Após a operação ser realizada com sucesso insira um bloco FFB na configuração utilizando o **Syscon**. Este bloco é necessário para edição de toda a lógica ladder. Para maiores detalhes consulte a seção **Adicionando Blocos Funcionais** ou o manual do **Syscon**. Clique com o botão direito sobre o bloco FFB adicionado e depois clique em **Define Parameters**.

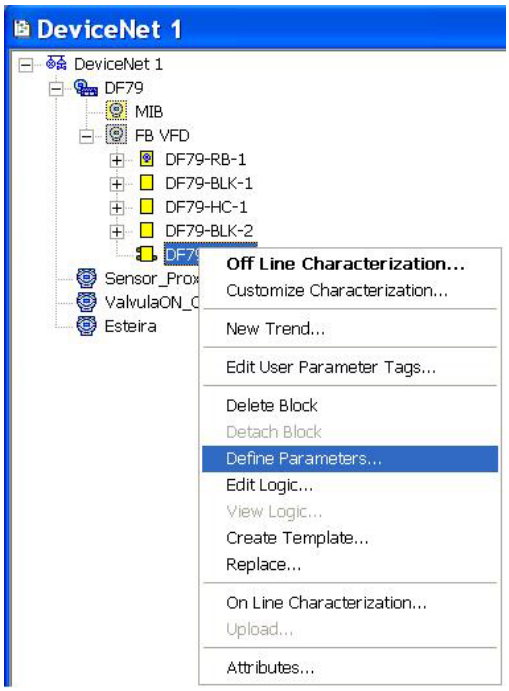


Figura 21. 27 – Definindo os parâmetros do FFB (1)

A seguinte janela abrirá:

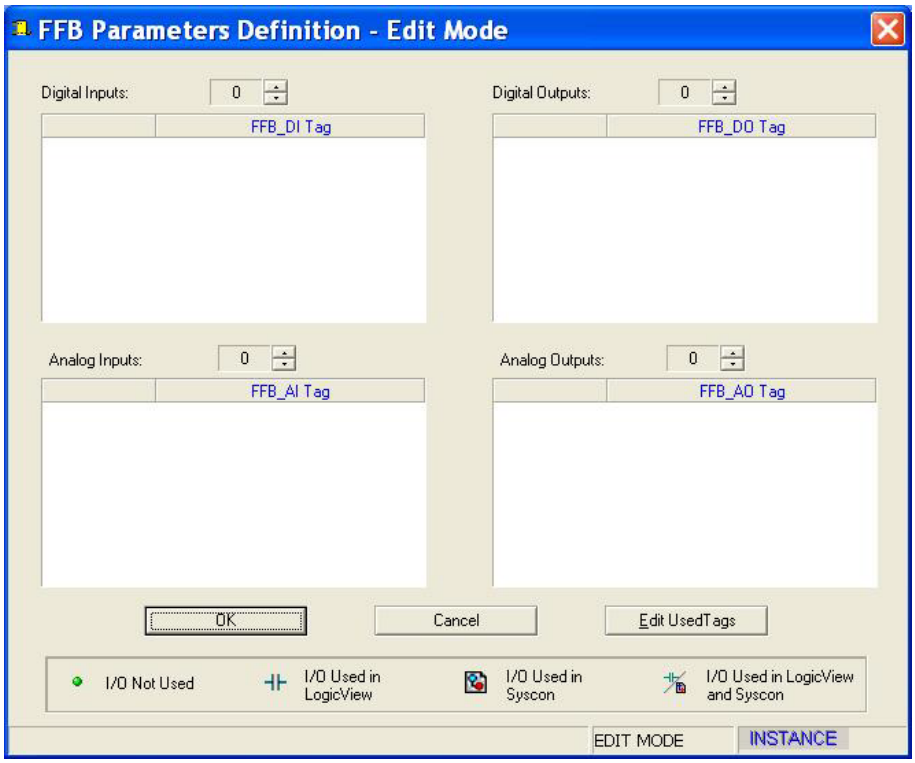


Figura 21. 28 – Definindo os parâmetros do FFB (2)

Se for necessário defina as entradas e saídas do FFB. Caso contrário, basta clicar **OK**.

De volta ao **Syscon** salve a configuração e faça um **Export tags.**



Figura 21. 29 – Fazendo o Export Tags

Após o sucesso da operação, clique com o botão direito sobre o bloco FFB e depois em **Edit Logic**. O **LogicView for FFB** abrirá e a lógica ladder poderá ser editada.

Na primeira vez que a lógica for editada deve-se executar o comando **Refresh Data** para que os pontos de E/S configurados no **Mapping Tool** sejam atualizados na ladder**.** Clicando com o botão direito em **Network I/O** na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Veja figura a seguir.

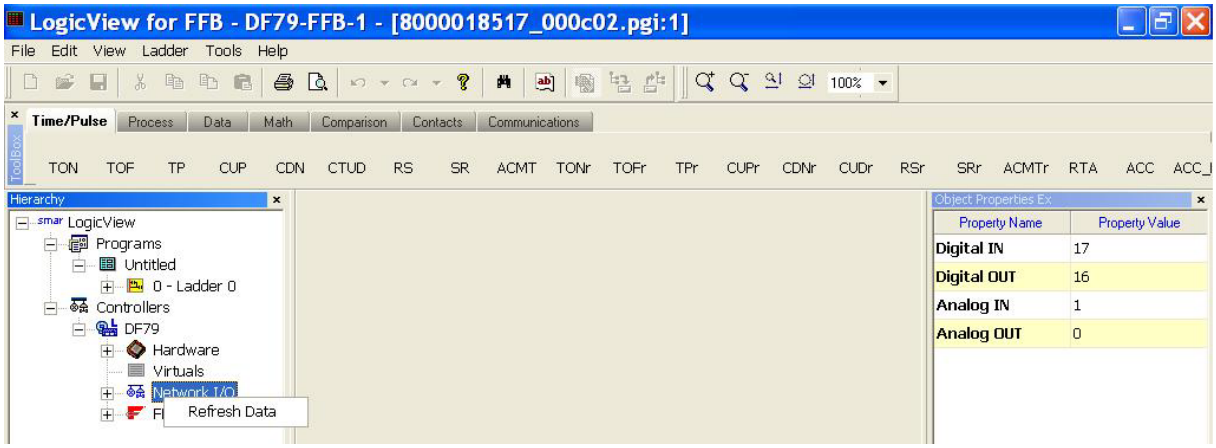


Figura 21. 30 – Realizando o Refresh Data

Os pontos de NetIO podem ser vistos na janela **Hierarchy**. Veja figura a seguir.

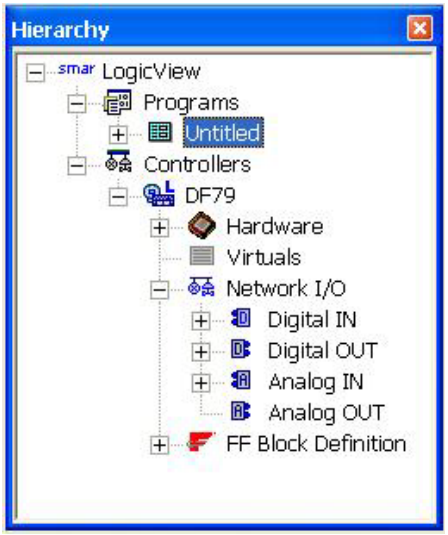


Figura 21. 31 – Network I/O no LogicView for FFB

Após este procedimento os pontos de E/S da rede DeviceNet já estão disponíveis para serem utilizados na lógica. Para isso o usuário conta com uma biblioteca completa de funções que poderá utilizar na lógica. Para maiores detalhes veja o manual do **LogicView for FFB**.

Na figura abaixo é mostrado o ponto do sensor de proximidade ligado em um bloco TON (temporizador). Todos os pontos de E/S DeviceNet aparecem com o símbolo na lógica ladder.

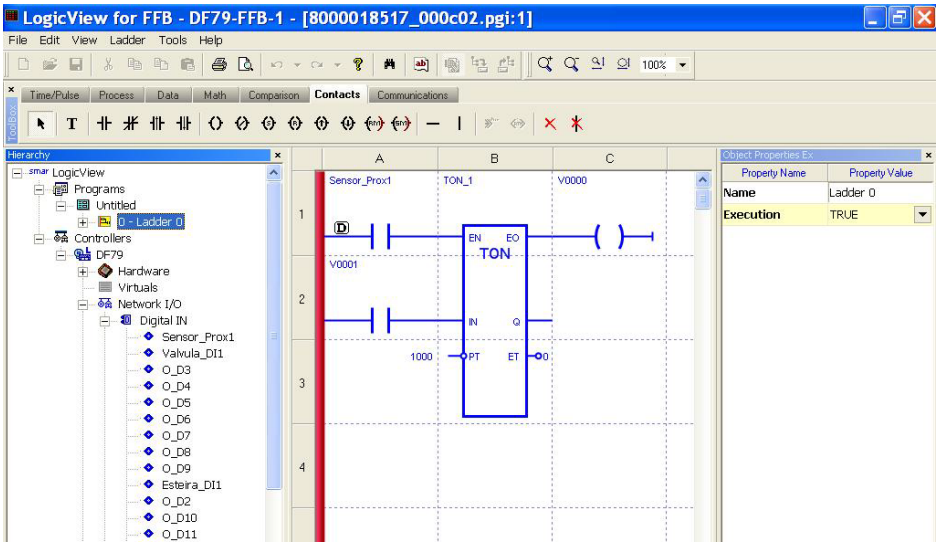


Figura 21. 32 – Editando a lógica

Após a configuração da ladder o usuário poderá descarregar a configuração para o equipamento ou então escolher configurar blocos funcionais no **Syscon**. Caso queira trabalhar também com blocos é necessário seguir os passos de 9 a 12 para a edição de blocos funcionais. Aqui foi utilizada somente a ladder para configuração da lógica. Portanto, para fazer o download da configuração salve-a primeiro no **LogicView for FFB**. Depois feche-o e volte para a janela do **Syscon**.

Para iniciar a comunicação com os equipamentos é necessário primeiramente fazer o comissionamento do controlador para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **Proj_DF79**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Mapeando os Pontos de E/S DeviceNet para Serem Utilizados em Blocos Funcionais

Da mesma forma que foi feita a configuração através da ladder poderá ser feita a configuração utilizando blocos funcionais. Nesta seção será mostrado o mapeamento dos mesmos pontos de E/S Devicenet do passo 8, mas agora utilizando blocos funcionais. Como foi dito anteriormente, para a criação da rede e inserção dos equipamentos os passos são comuns até o passo 7.

Passo 8'

Na janela da **Mapping Tool**, para mapear os pontos de E/S em blocos, é necessário preencher o campo **Block Type** como mostrado na figura a seguir. Quando for escolhido **None**, como mostrado no passo 8 do mapeamento em ladder, indica que o ponto somente será mapeado na ladder.

Para mapear a entrada do **Sensor_Proximidade**, por exemplo, escolha o tipo do dado como **Bit**. Depois em **Block type** escolha **Multiple Digital Input**. Dê um tag para o bloco em **Block Tag**.

NOTA
Todo ponto da rede DeviceNet já é automaticamente configurado para trabalhar na ladder. Para mapear em blocos funcionais o usuário deverá escolher esta opção configurando o campo **Block Type** da Janela **Map Wizard** da **Mapping Tool** com o respectivo bloco de E/S.

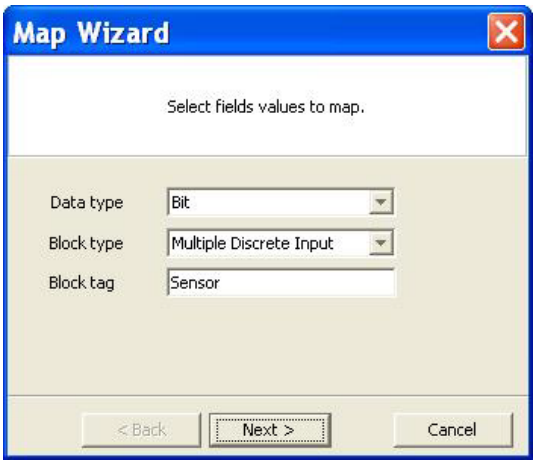


Figura 21. 33 – Configurando o tipo dos dados

Click **Next** e uma janela como a da figura 21.24 abrirá, selecione o bit 1. Clique **Finish** e o ponto configurado aparecerá na janela da **Mapping Tool**.

NOTA
A **Mapping Tool** (MT) procura sempre minimizar o número de blocos criados na configuração. Portanto, para um mesmo equipamento escravo, se não for escolhido nenhum tag de bloco a MT irá alocar o ponto em um bloco já existente (isto verificado a disponibilidade de alocação, ou seja, o bloco ser do mesmo tipo e existir pontos não alocados no bloco). Caso o usuário informe um tag de bloco já existente, a MT irá utilizar este bloco para alocar o ponto. Caso o usuário informe um tag de bloco que ainda não existe, então a MT irá criar um novo bloco.

Clicando com o botão direito do *mouse* sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**.

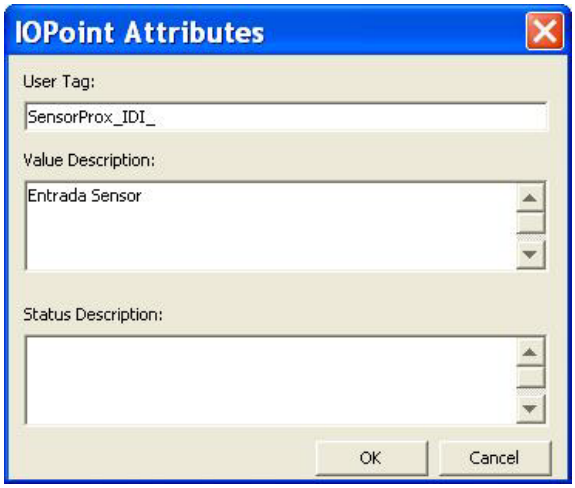


Figura 21. 34 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Preencha os campos necessários e clique **OK**.

Após mapear e configurar todos os pontos a **Mapping Tool** ficará como na figura a seguir.

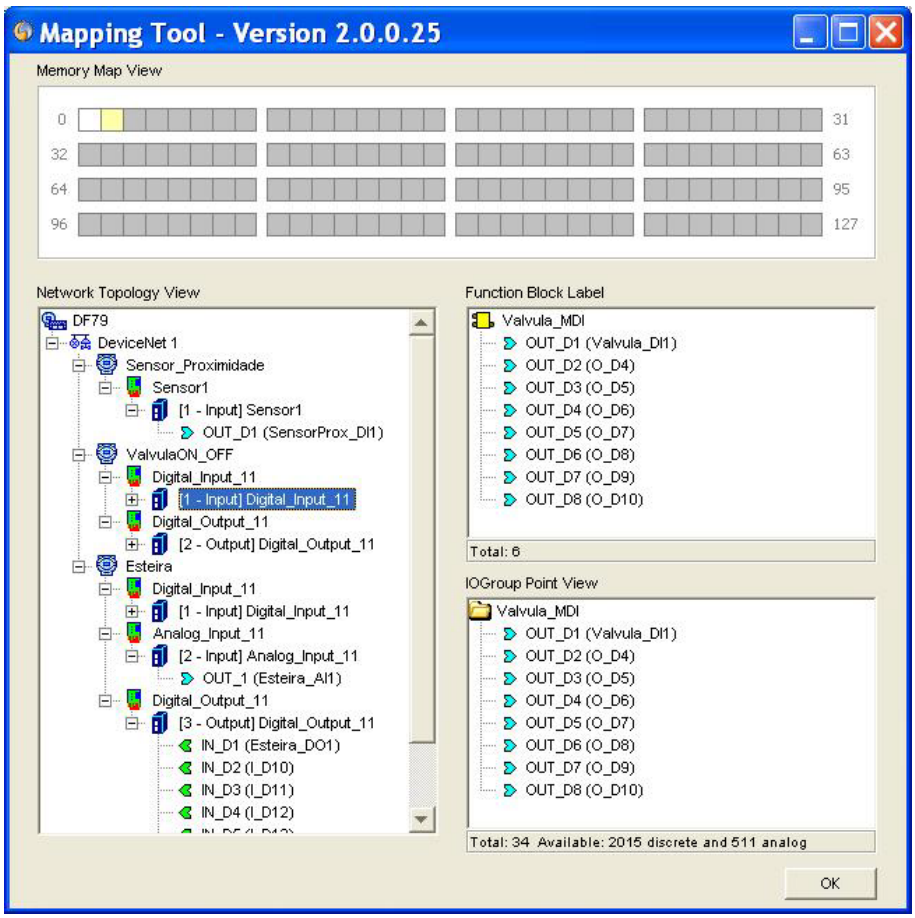


Figura 21. 35 – Pontos mapeados na Mapping Tool

Clique **Ok** e a **Mapping Tool** será fechada. De volta ao **Syscon**, os blocos que foram mapeados já estarão inseridos na área.

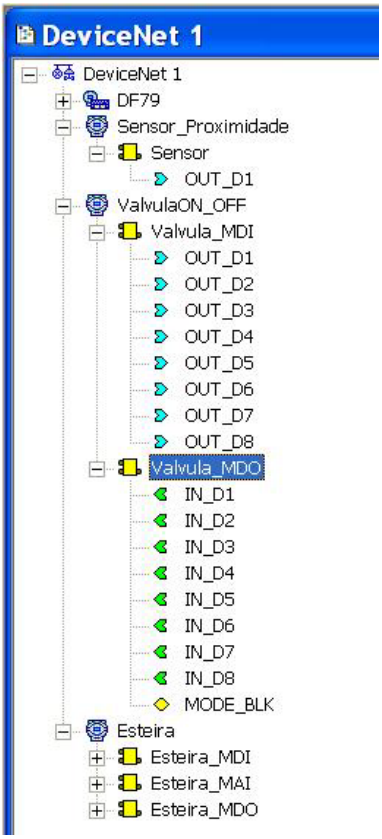


Figura 21. 36 – Blocos mapeados no Syscon

Os atributos do equipamento podem ser verificados clicando-se como botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.



Figura 21. 37 – Verificando os atributos dos equipamentos

Os atributos do bloco podem ser verificados clicando-se como botão direito sobre ele. A seguinte janela abrirá e os dados podem ser apenas visualizados.

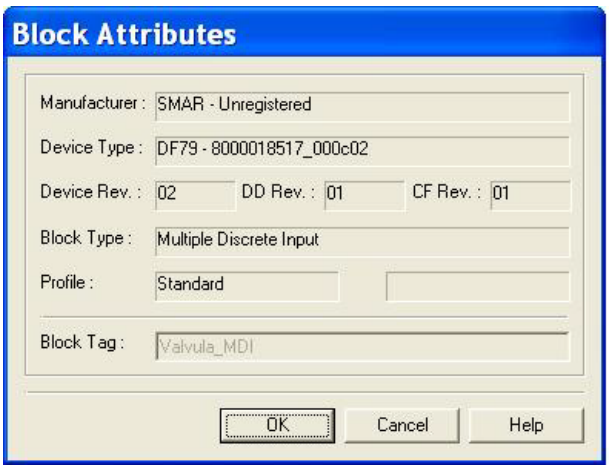


Figura 21. 38 – Verificando os atributos dos blocos

Adicionando Outros Blocos Funcionais

Passo 9

Agora o usuário poderá adicionar os blocos funcionais que serão necessários à estratégia.

Para adicionar um novo FB (*Function Block*), clique no sinal de expansão,  , então clique no ícone **FB VFD** (*Virtual Field Device*) usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **New Block**. O FB VFD é responsável pelo gerenciamento de dados.

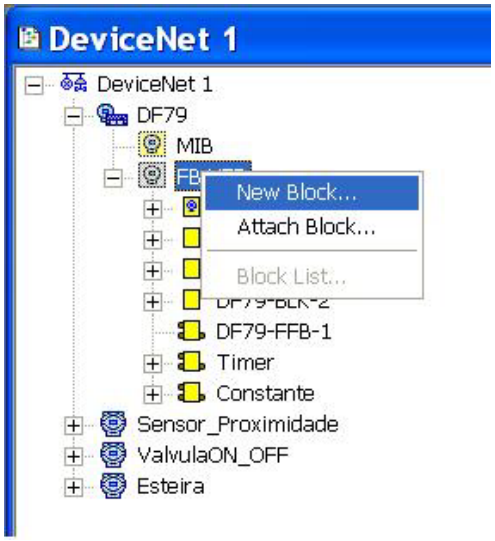


Figura 21. 39 – Adicionando blocos ao equipamento

A caixa de diálogo **Function Block Characterization** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos funcionais disponíveis podem ser selecionados.

Selecionar no **Block Type** o bloco desejado e, então, atribuir um *tag* na caixa **Block Tag**:

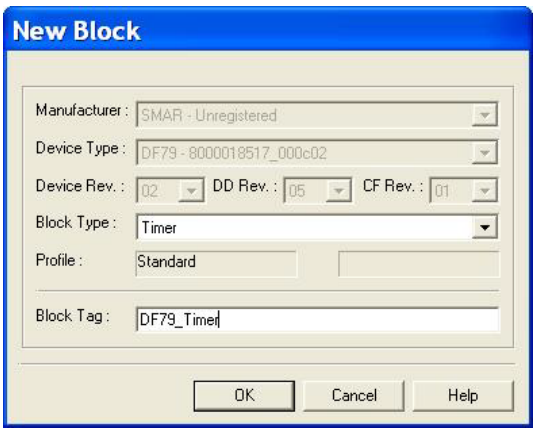


Figura 21. 40 – Escolhendo os blocos funcionais que serão adicionados ao equipamento

Para este exemplo, devem ser adicionados os blocos Timer e Constante ao DF79.

A janela da rede DeviceNet pode ser vista na figura a seguir.

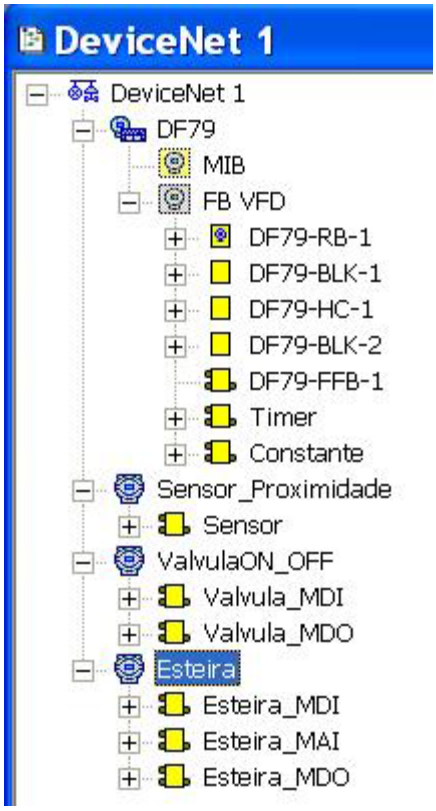


Figura 21. 41 – Rede DeviceNet com os equipamentos e blocos funcionais inseridos

Criando Novos Process Cells

Passo 10
Agora, poderá ser desenvolvida a área de estratégias *Application* (**Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer um novo process cell.

A ***Planta Lógica*** pode ser dividida em vários process cells, de acordo com a planta. Para criar um novo, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e selecione a opção **New Process Cell**.



Figura 21. 42 – Inserindo uma Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* ao *Process Cell* será exibida:

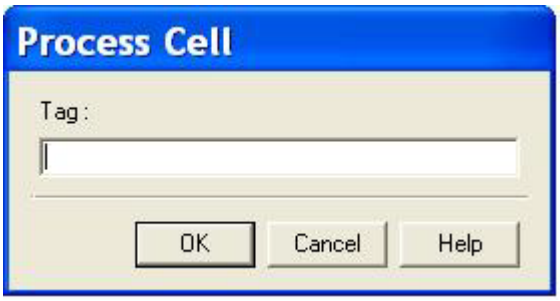


Figura 21. 43 – Atribuindo tag ao Process Cell

Se o usuário desejar colocar um nome específico, basta escrevê-lo na caixa de *tag* e clicar **OK.** O *tag default* é **Process Cell 1**. Este número será incrementado à medida que novas áreas forem criadas. Para criar mais áreas, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir uma *Process Cell*, a janela **Proj_DF79** ficará como na figura seguinte.



Figura 21. 44 – Janela da área com a inserção da Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***Process Cells*** no **Syscon**. Uma ***Application*** pode conter várias ***Process Cells***, mas um ***Process Cell*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module

Passo 11

Clique no ícone **Process Cell 1** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.



Figura 21. 45 – Criando um Control Module

Para organizar a tela, clique na janela da **Process Cell 1**. Então, vá para o menu **Window** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **Process Cell 1**. Deve-se clicar sobre o item **Process Cell 1** e com o botão direito do *mouse*, selecione **New Control Module**. A figura seguinte mostra a criação de um novo *Control Module*.

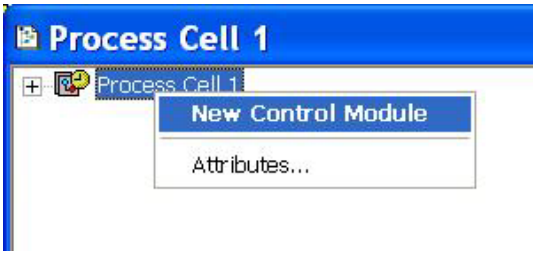


Figura 21. 46 – Criando um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo do **New Control Module**. Escreva um *tag* correspondente a Área de Aplicação. Para continuar, clique **OK**.

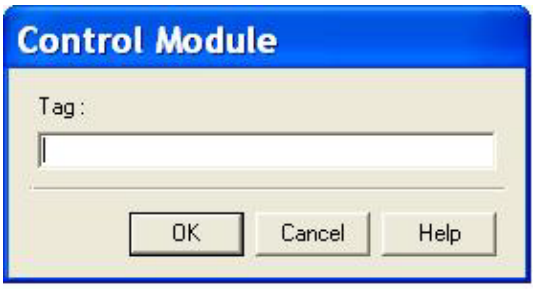


Figura 21. 47 – Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Inserindo Blocos no Control Module

Passo 12

Agora pode-se inserir os blocos para os equipamentos correspondentes na ***Logical Plant***. Clique sobre o item **Control Module 1** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura seguinte:

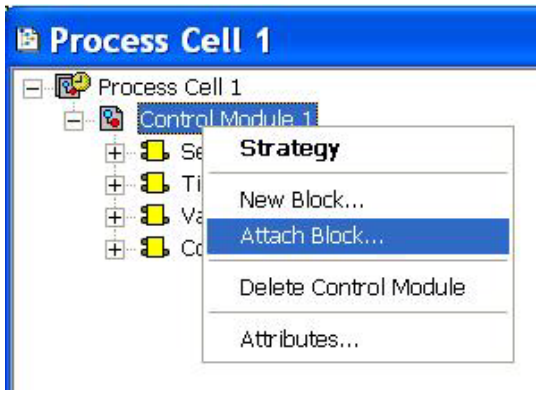


Figura 21. 48 – Anexando blocos ao Control Module

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme abaixo:



Figura 21. 49 - Inserindo blocos no Control Module

Os blocos que podem ser adicionados à Aplicação FB são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para o controle proposto, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e, em seguida, clique **OK**.

Para o exemplo do controle de abertura da válvula, no final do processo de *Attach BlocK*, o ***Control Module*** ficará como mostra a figura seguinte.



Figura 21. 50 – Blocos inseridos no Control Module

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 13

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **Control Module 1** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a figura seguinte:

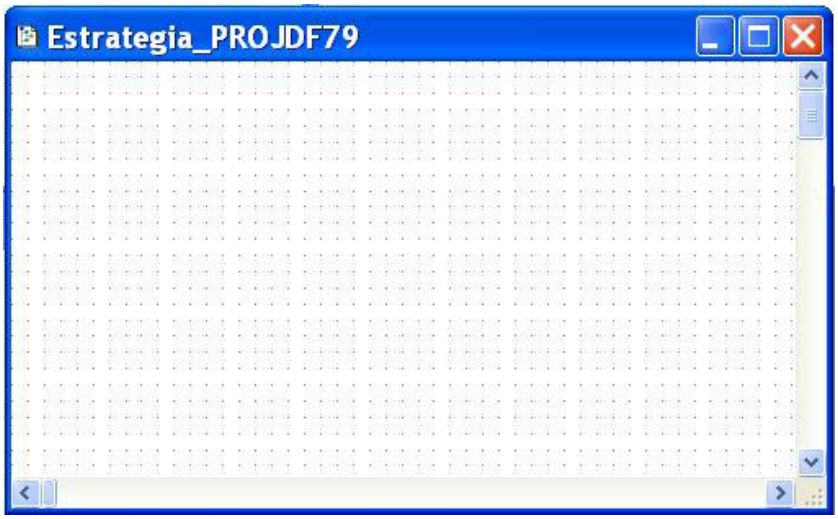


Figura 21. 51 – Janela de Estratégia

Os atributos do *Control Module* podem ser alterados clicando com o botão direito sobre o ícone do **Control Module 1** e escolhendo a opção **Attributes**. Faça as alterações necessárias e clique **OK**. Para maiores informações sobre o *Control Module* veja o manual do **Syscon**.

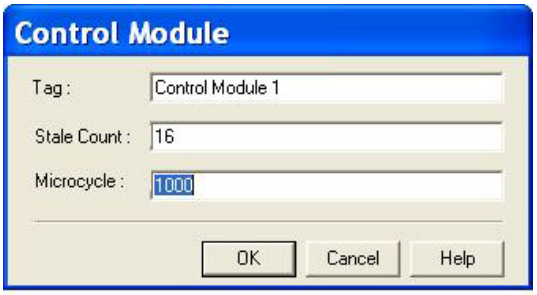


Figura 21. 52 – Alterando os atributos do Control Module

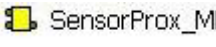
Neste momento há 3 ou 4 janelas no **Syscon**. Para organizar estas janelas, clique sobre o título da janela **Proj_DF79.** Na barra de ferramentas, clique sobre o menu **Window** e, então, escolha a opção **Tile**.

Se o usuário não possuir um monitor de vídeo maior que 17", sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A janela de estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para saber mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, recomenda-se verificar o manual do **Syscon**.

Adicionando Blocos na Janela Strategy

Passo 14
Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia **Estrategia_PROJDF79**.

Em ordem, clique sobre o primeiro bloco, 

, e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco de função será criado automaticamente.

A próxima figura exibe o bloco de E/S da rede Devicenet adicionado à área de estratégia:

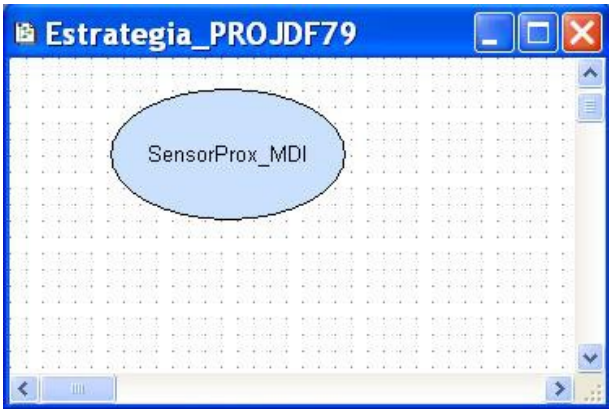


Figura 21. 53 – Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os demais blocos.

Interligando os Blocos

Passo 15

Para fazer a conexão entre os blocos da estratégia é necessário utilizar o botão **Link**, , na barra de ferramentas **Strategy**. No exemplo proposto é desejado ligar a saída **OUT_D1** do bloco SensorProx (onde foi mapeado o sensor de proximidade) na entrada **IN_D1** de um bloco TIMER.

Clique no botão **Link** e depois clique sobre o bloco funcional SensorProx_MDI. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída dos blocos aparecerá, selecione a saída do bloco **OUT_D1** e clique **OK**, conforme a figura a seguir.

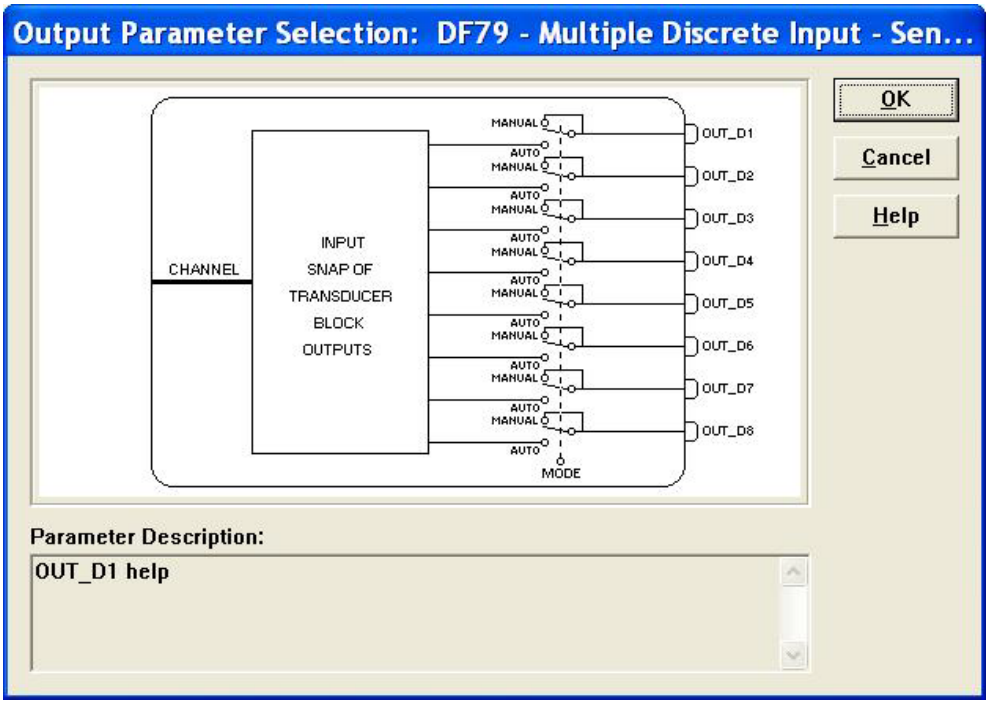


Figura 21. 54 – Interligando os blocos funcionais

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse* e fazer os *links* necessários.

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à figura seguinte:

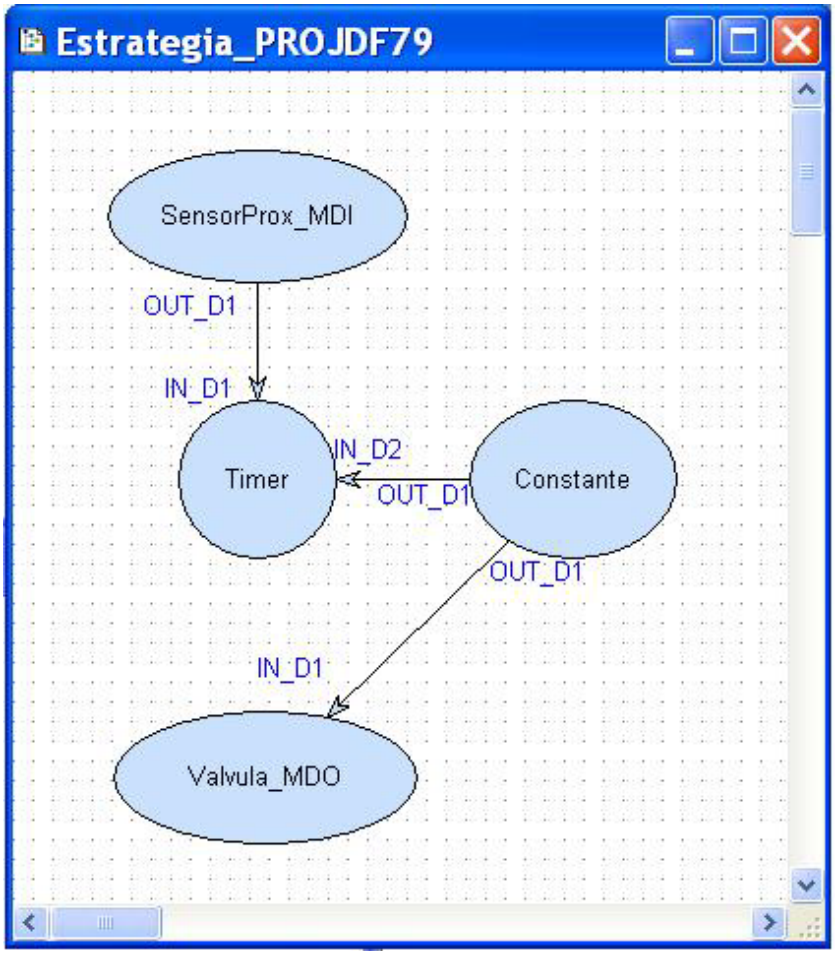


Figura 21. 55 – Interligação entre os blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 16

Os blocos funcionais que fazem parte da área necessitam ser parametrizados de acordo com a aplicação pretendida para eles. Desta forma, é necessário fazer a caracterização destes blocos.

A caracterização pode ser feita nos modos *offline* e *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação entre os equipamentos seja iniciada. A caracterização no modo *online* é realizada diretamente nos equipamentos quando a planta já está comunicando e após ter sido feito o download para os equipamentos.

Para mudar os parâmetros dos blocos funcionais, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Na figura seguinte é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

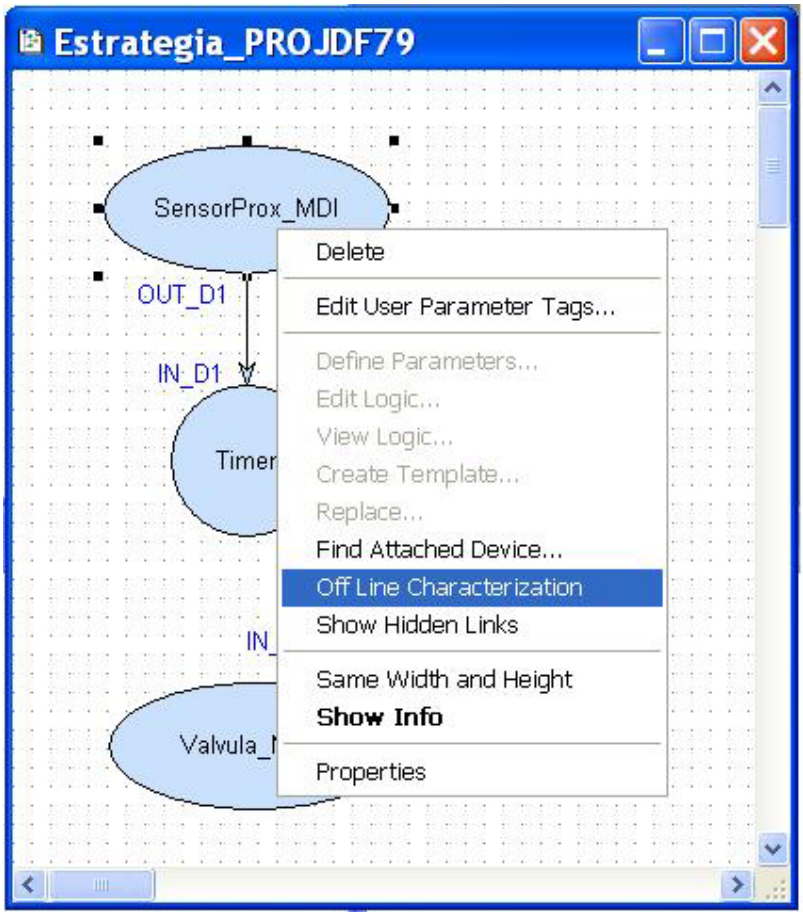


Figura 21. 56 – Caracterização offline na janela de estratégia

2. Na janela DeviceNet1

Outro modo de fazer a caracterização *offline* do bloco funcional é clicando sobre o bloco escolhido com o botão direito do *mouse* e, em seguida, selecionando a opção **Off Line Characterization**, como pode ser visto na figura seguinte.

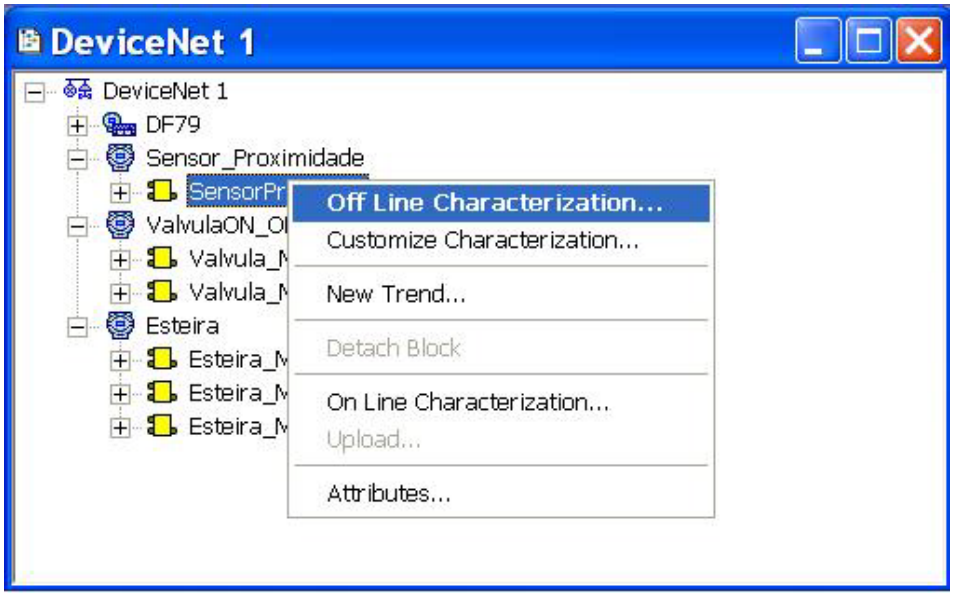


Figura 21. 57 – Caracterização offline na janela DeviceNet1

Em ambos os casos, aparecerá a caixa de diálogo de caracterização do bloco funcional:

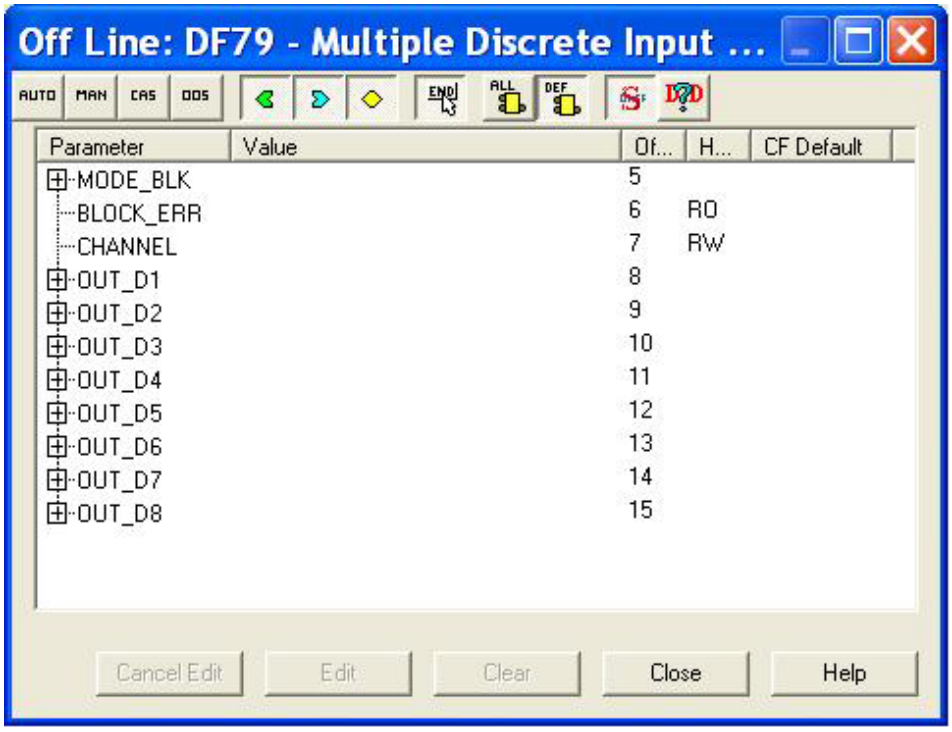


Figura 21. 58 - Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que se deseja modificar. Uma outra opção é clicar somente uma vez e clicar em **Edit** para começar a edição do valor do parâmetro. No final da edição clique **End Edit**.

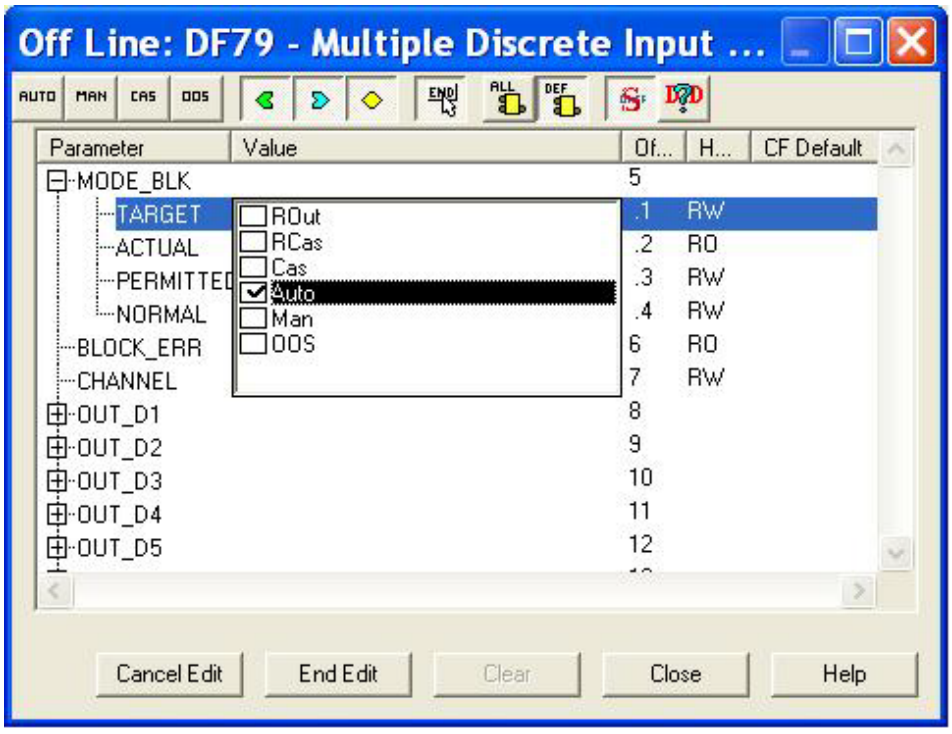


Figura 21. 59 – Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

Um parâmetro importante que deve ser configurado em todos os blocos funcionais é o parâmetro **MODE_BLK** que determina a operação do bloco - Fora de Serviço (OOS), Manual (MAN) ou Automático (AUTO). Todos os blocos para esta área devem estar com parâmetro **MODE_BLK.TARGET** em Auto.

Cada bloco tem uma configuração especifica dos parâmetros. Para maiores informações sobre cada bloco veja o manual de Blocos Funcionais.

NOTA
Para os blocos de E/S DeviceNet não é necessário configurar o parâmetro **CHANNEL**. Este parâmetro somente será utilizado quando forem usados os blocos de E/S para mapear pontos de E/S local (IMB).

Comissionamento e download da configuração para o controlador

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* (no **Syscon**) pode ser feito de duas formas principais:

- Download da planta - neste caso será feito o download de todas as configurações de todos os controladores
- Download individual no controlador – neste caso será feito o download de todas as configurações somente do controlador.

A configuração do controlador pode ser realizada de varias formas dependendo da alteração que foi feita. Porém o download feito pelo **Syscon** é o mais recomendado, pois ele controla as alterações de todas as ferramentas.

Existem dois tipos de downloads do **Syscon**: download total e o download incremental. A principal diferença é que o download total limpa inicialmente a configuração antes do download da nova configuração enquanto que o incremental somente faz o download do que foi alterado.

Por exemplo, retornando à janela **Proj_DF79**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**.

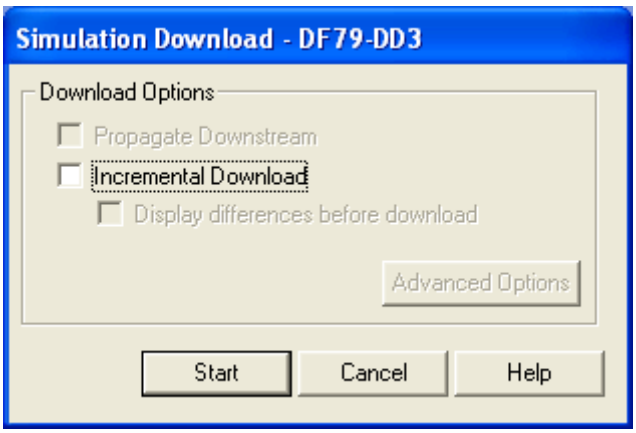


Figura 21. 60 – Opções de download

Selecionando o download incremental o usuário pode clicar no botão **Advanced Options** e então selecionar vários itens que serão feitos downloads.

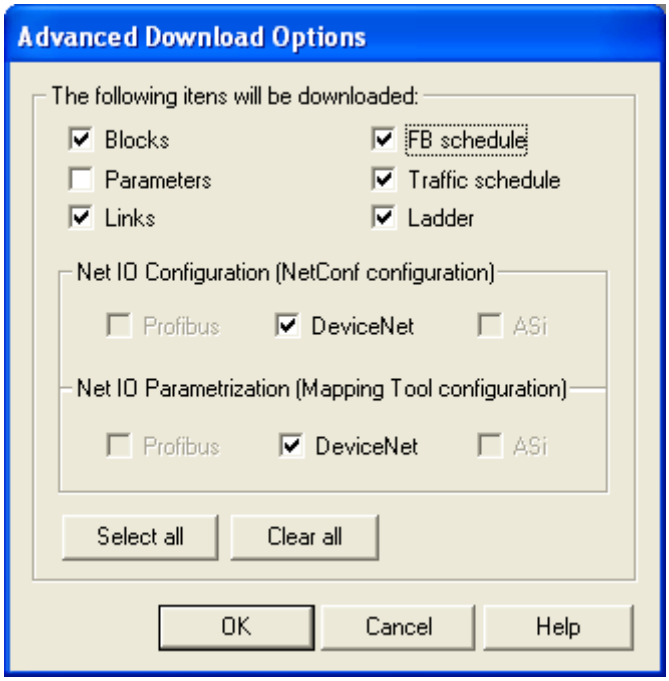


Figura 21. 61 – Opções avançadas de download

A opção **NetIO Configuration** se refere à configuração da topologia da rede editada pelo **Network Configuratior** e se selecionado no download incremental será feito o download. Esta operação deve ser realizada cuidadosamente, pois ela para a rede DeviceNet.

A opção **NetIO Parametrization** se refere à configuração de parametrização dos pontos dos equipamentos de rede (tags dos pontos, escalas, tipos de dados) e quando habilitado indica se será feito ou não o download no download incremental.

No tópico seguinte é mostrado um guia de manutenção em que será informado quais os tipos de download recomendados dependendo da operação que esta sendo feita.

Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, refira-se ao manual do **Syscon**.

Procedimento de Manutenção do SYSTEM302

Nesta seção é mostrado um resumo dos procedimentos de download que são recomendados nos casos de manutenção de uma configuração usando o **SYSTEM302**.

Como no **SYSTEM302** existem várias formas de download aqui é recomendada uma forma geral para atender a maioria dos casos. Porém outras formas podem existir para proceder a mesma alteração. Para saber mais consulte o manual do **Syscon**.

Na coluna **Download Recomendado** é referenciado o download incremental do **Syscon** na planta ou no controlador. Estas operações são explicadas em detalhes no manual do **Syscon**.

EVENTO MANUTENÇÃO	FERRAMENTA ALTERAÇÃO	DOWNLOAD RECOMENDADO
Fazer uma nova configuração do SYSTEM302 com controlador DeviceNet e com lógica ladder.	Syscon, Network Configurator, Mapping Tool, LogicView for FFB	No Syscon fazer download incremental da planta. (*)
Alteração somente da lógica ladder	LogicView for FFB	No LogicView for FFB fazer download da lógica.
Acrescentar parâmetros ao FFB e construção de links HSE ou somente acrescentar parâmetros FFB para um FFB que já possui link HSE	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir ou remover um link FFB para blocos internos dentro do mesmo controlador.	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta sem opção “NetIO Configuration”
Incluir um novo equipamento na rede Devicenet ou alterar sua configuração (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Alterar configuração do equipamento da rede (endereço, mapeamento cíclico, tag)	Network Configurator Mapping tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Configuration” e “NetIO Parametrization” (*)
Mudar parâmetros de interface do equipamento de campo (escala, little/big endian, bytes acessados)	Mapping Tool	No Syscon fazer download incremental da planta com opções “NetIO Parametrization” selecionada e sem opção “NetIO Configuration”.
Mudar parâmetros da midia (baud rate, configurações de comunicação).	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede DeviceNet. (*)
Mudar parâmetros de configuração de hardware do equipamento de campo (configuração acíclica) ou habilitar ou desabilitar equipamento escravo.	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede DeviceNet. (*)

Tabela 01 – Procedimentos de download recomendados

Nota: (*) Estas operações irão parar o canal de rede DeviceNet.

Tópicos avançados do DeviceNet

O protocolo DeviceNet possui dois tipos básicos de mensagens - mensagens de E/S (I/O messages ou IO Connections) e mensagens explícitas (explicit messages). Cada uma delas é adequada a um determinado tipo de dado, conforme descrito abaixo:

Mensagens de E/S: tipo de telegrama síncrono dedicado à movimentação de dados prioritários entre um produtor e um ou mais consumidores. Dividem-se de acordo com o método de troca de dados que são:

Polled	Método de comunicação em que o mestre gera uma mensagem de comando direcionada a um determinado escravo (ponto-a-ponto) e a resposta do escravo é direcionada ao mestre.
Change of state	Método de comunicação em que a troca de dados entre mestre e escravo ocorre apenas quando houver mudanças nos valores monitorados/controlados, até um certo limite de tempo (heartbreaker). Quando este limite é atingido, a transmissão e recepção ocorrerão mesmo que não tenha havido alterações.
Bit-Strobed	Método de comunicação em que o mestre gera uma requisição tipo multicast no barramento da rede e todos os escravos com comunicação bit-strobed respondem um após o outro.
Cyclic	Método de comunicação em que o escravo atualiza seus dados no mestre da rede em intervalos de tempo pré-definidos.

Mensagem explícita: tipo de telegrama de uso geral e não prioritário. Utilizado principalmente em tarefas assíncronas tais como parametrização e configuração do equipamento.

UCMM (Unconnected Message Manager): é responsável por processar requisições e repostas de mensagens explícitas não conectadas (explicit messages). Estas características são suportadas por equipamentos que suportam comunicação ponto a ponto.

Equipamentos que suportam UCMM precisam suportar mensagens do grupo 3. Os equipamentos que não suportam UCMM suportam mensagens do grupo 2 Unconnected. Grupo 3 e grupo 2 Unconnected são tipos de mensagens acíclicas que servem para inicialmente estabelecer conexão entre o mestre e os escravos ou para troca de informações acíclicas entre eles.

O protocolo DeviceNet requer que uma conexão com um dispositivo deve ser previamente estabelecida, a fim de trocar informações com esse dispositivo. Para estabelecer uma conexão, cada produto DeviceNet pode enviar uma mensagem UCMM grupo 3 ou Grupo 2 Unconnected. Após estabelecer a comunicação, a conexão é então utilizada para mover informações de um nó para outro, ou para estabelecer conexão de E/S adicional. Uma vez que as conexões E/S tenham sido estabelecidas, dados de E/S podem ser transferidos entre os dispositivos na rede.

ATENÇÃO
Para estabelecer uma comunicação com o equipamento, o mestre deve saber se ele suporta ou não UCMM. Por default o DF79 assume que todo equipamento escravo não suporta UCMM. As informações sobre suporte ou não a UCMM são do próprio fabricante do equipamento ou pode ser descoberta através do **auto-detected device** mostrado posteriormente nesta seção.

Os termos *produced* (produzido) e *consumed* (consumido) são utilizados a seguir. Esses termos têm como referência o equipamento escravo, em que *produced* indica dados de leitura para o mestre (DI, AI) que são produzidos pelo escravo, *consumed* indica dados de escrita do mestre (DO, AO) que são consumidos pelo escravo.

Configuração de "Mensagens de E/S" no Network Configurator

A configuração das mensagens de E/S é feita no **Network Configurator** como no passo 6 mostrado anteriormente. A figura seguinte mostra as informações de **IO connection**.



Figura 21. 62 – Janela de edição dos parâmetros de IO Connection

As informações de ***Actual chosen IO Connection*** são dependentes do equipamento escravo configurado. Estas informações são obtidas a partir do EDS do fabricante. Geralmente todos os equipamentos suportam a comunicação do tipo Polled (Poll). É possível configurar mais de um tipo de comunicação para o mesmo escravo desde que ele suporte-a, por exemplo, polled e bit strobed.

A opção ***UCMM check*** (Group 1, 2, 3) deve ser selecionada quando o escravo suportar mensagens UCMM.

A taxa de pacote (***Expected packet rate - EPR***) tem o seguinte significado:

- quando ***IO Connection*** é ***Cyclic*** o EPR controla o tempo que o dado será produzido.
- quando ***IO Connection*** é ***Change of state*** o EPR indica o tempo de *watchdog* da conexão (*heartbreaker*).

O tempo de atraso de produção (***Production inhibt time – PIT***) é o tempo mínimo de atraso, em milissegundos, para produção de novo dado. Neste caso o equipamento suprime novas produções de dados até o PIT expirar.

O campo ação do *watchdog* ***(Watchdog Timeout Action)*** define a função do *watchdog* quando o temporizador do *watchdog* no equipamento expira. Neste caso pode ter as seguintes ações:

- ***Transition to Timeout***: A conexão vai para o estado de *timeout* e permanece neste estado até que seja feito um reset ou que seja apagada.
- **Auto Delete**: A conexão é automaticamente apagada quando houver uma inatividade ou ocorrer um *watchdog timer*.
- **Auto Reset**: A conexão é automaticamente reiniciada quando ocorrer uma inatividade ou *watchdog timeout*.

O campo ***(Fragmented Timeout)*** é o *timeout* em milissegundos quando existir mensagens fragmentadas. Toda mensagem maior que 8 bytes será fragmentada. Por exemplo, um equipamento com mais que 8 bytes de dados produzidos ou consumidos gera uma mensagem fragmentada.

Comunicação online do Network Configurator com o controlador

É possível comunicar diretamente com o DF79 através do **Network Configurator**. Esta comunicação pode ser necessária para realizar algumas funções importantes como download de configuração para o escravo DeviceNet, verificação de alguns diagnósticos da rede, visualização e mudanças de parâmetros do escravo, mudanças de baud rate, entre outras.

Esta comunicação pode ser feita através da porta serial (ligando um cabo serial do computador à porta RS-232 do controlador) ou através da rede Ethernet. Para informar qual a porta de comunicação a ser usada, selecione primeiro o equipamento mestre da configuração e depois na barra de ferramentas do **Network Configurator** selecione **Settings→Device Assignment**. A seguinte janela abrirá:

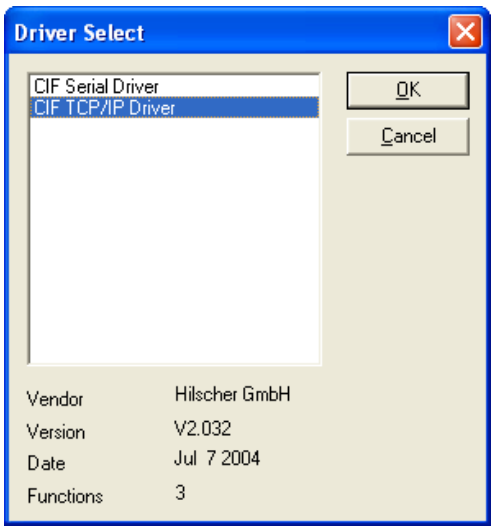


Figura 21. 63 – Janela de escolha da via de comunicação com o controlador

Selecione a opção **CIF TCP/IP Driver** no caso de estar utilizando a porta TCP/IP para comunicação, que é o caso típico, e clique **OK**. A janela da figura seguinte abrirá. Então entre com o IP do mestre a ser utilizado e clique em **Add**.

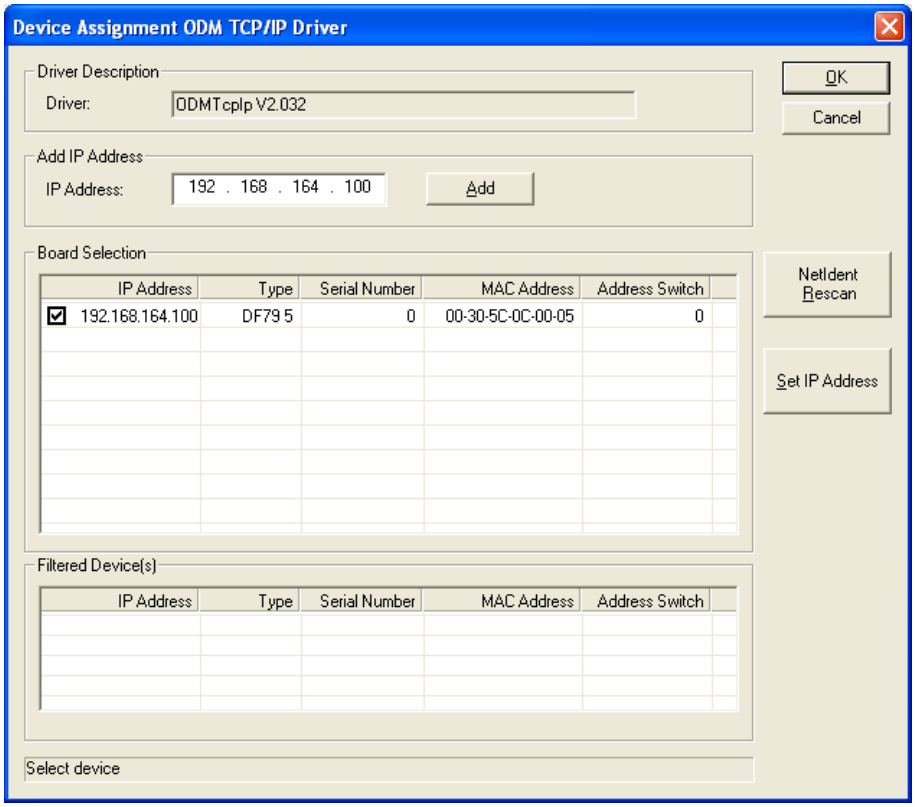


Figura 21. 64 – Fazendo o Device Assignment do equipamento mestre

No frame **Board Selection** uma linha referente ao controlador na rede deve aparecer. Selecione essa linha e clique **OK**.

Após estes passos o **Network Configurator** já comunicará online com o controlador. Nas seções seguintes serão detalhadas as principais operações de comunicação online com o controlador.

ATENÇÃO
Após a comunicação online é possível fazer download de configuração pelo **Network Configurator**. Porém este download não é completo ao contrário daquele feito pelo Syscon. O download pelo **Network Configurator** somente trata da comunicação com os escravos e não da lógica de controle. Portanto, toda vez que for incluído um equipamento, alterada a quantidade de parâmetros de IO message ou forem alterados os tags dos equipamentos é necessário um download pelo Syscon.

Configuração de mensagem explícita

Para configurar os equipamentos que possuem configuração de mensagens explícitas (*explicit message)* é necessário clicar no botão ***Parameter data*** na janela de configuração do equipamento.

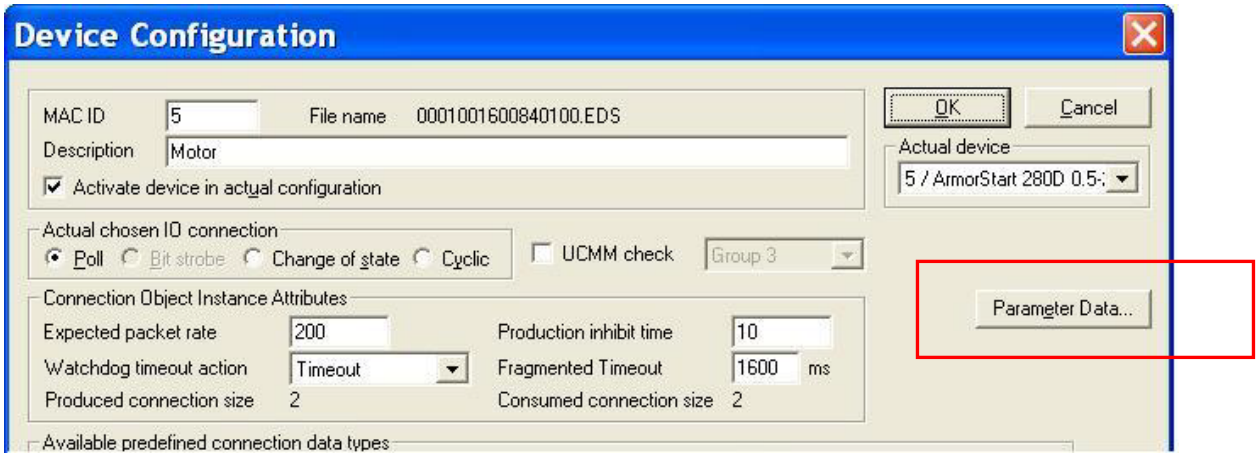


Figura 21. 65 – Opção Parameter Data

Então é mostrada uma janela com todos os parâmetros do equipamento escravo como mostrado na figura seguinte. A janela de parâmetros é dividida em duas partes: na parte de cima os parâmetros suportados (neste caso, são mostrados parâmetros *ReadOnly* e *ReadWrite)* e na parte de baixo os parâmetros configurados pelo usuário.

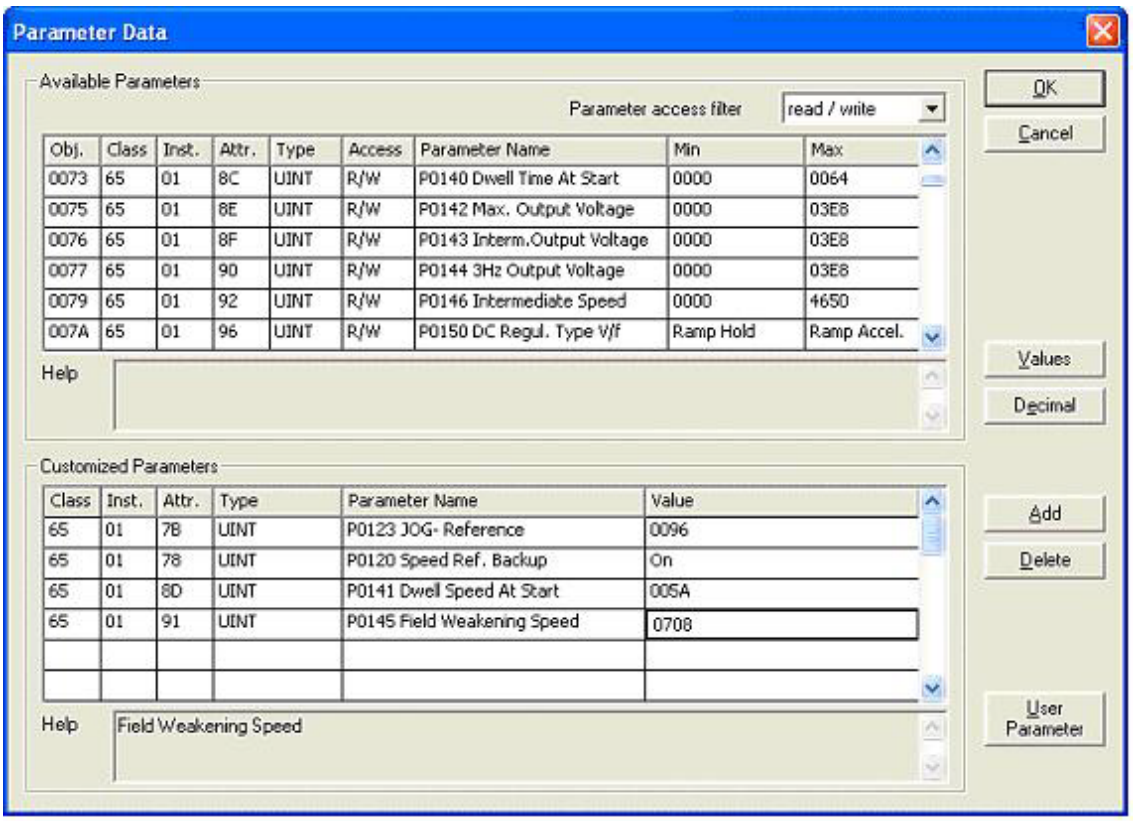


Figura 21. 66 – Janela de edição dos parâmetros de Explicit message

Para configurar um determinado parâmetro o usuário deve selecioná-lo na seção ***Available Parameters***. Com um duplo clique o parâmetro automaticamente entra em uma lista de parâmetros configurados pelo usuário em ***Customized Parameters***. Nesta última seção é possível alterar seu valor e salvá-lo para ser feito o download com a configuração. Apenas os parâmetros editáveis (*ReadWrite*) poderão ser configurados pelo usuário.

ATENÇÃO
A mudança de parâmetros de configuração é feita de forma offline e para efetivação dos novos valores no parâmetro do equipamento escravo é necessário fazer download (que pode ser tanto pelo **Network Configurator** quanto pelo **Syscon**). **Porém todo download faz parar o canal DeviceNet.**

Leitura/Escrita online de parâmetros do escravo

È possível alterar de forma online os parâmetros do escravo através de mensagens explícitas. Por exemplo, deseja-se mudar o valor do parâmetro **P0145 Field Weakening Speed** do exemplo da figura anterior sem parar a comunicação do escravo.

A alteração online dos parâmetros do escravo é feita através do comando ***Get device attribute / Set device attribute***.

Para fazer a alteração ou leitura de um parâmetro, primeiramente, deve-se estabelecer a comunicação online entre o **Network configurator** e o controlador, como mostrado anteriormente no tópico **Comunicação online do Network Configurator com o controlador**. Então, na janela principal do **Network configurator** clique no menu **Online** e selecione ***Get/Set device attribute***. Veja figura seguinte.

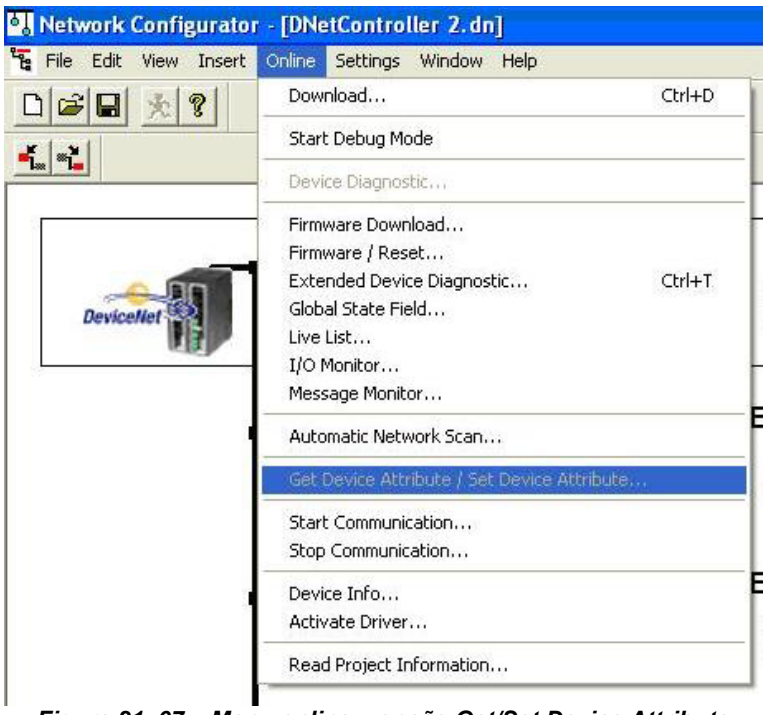


Figura 21. 67 – Menu online – opção Get/Set Device Attribute

Então é necessário informar a classe, a instância e o atributo do parâmetro. Estas informações são obtidas da janela **Parameter data** com os valores em decimal. Por exemplo considerando o exemplo da figura 21.66, para alterar o parâmetro **P0145 Field Weakening Speed** é necessário configurar a classe = 101 (0x65), instância = 1 (0x01) e atributo = 145 (0x91). Por fim escolhe-se ler (**Get**) ou escrever (**Write**). Os valores são mostrados sempre em hexadecimal. No tópico a seguir é mostrado um exemplo de ***get/set parameter***.

ATENÇÃO
A mudança de parâmetros online não salva os parâmetros na configuração. Se um valor diferente estiver configurado offline (como mostrado anteriormente), no próximo download os parâmetros configurados online podem não ter persistência.

Mudança de endereço via software

A mudança de endereço de alguns equipamentos DeviceNet deve ser feita somente via software. Nestes casos é necessário primeiramente comunicar com o escravo no seu endereço atual e na janela ***Get device attribute / Set device attribute*** (mostrado anteriormente) e informar classe = 03, atributo = 01, instância = 01. Este endereçamento é padrão e comum para todos os equipamentos.

Por exemplo, para mudar o endereço do equipamento PSH5 de 52 para 53 primeiramente deve ser feita a comunicação online com o equipamento (no endereço 52). E então na janela **Get attribute/set attribute** basta configurar classe = 03, atributo = 01, instância = 01 e valor = 35h (ou 53 em decimal). Um exemplo é mostrado na figura seguinte:

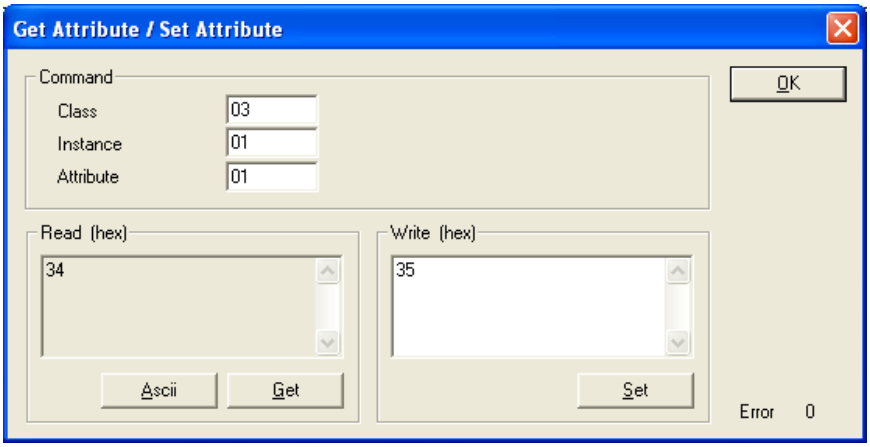


Figura 21. 68 – Janela de edição dos parâmetros de Explicit message

ATENÇÃO
É possível também mudar o endereço de um escravo através da opção **Live list** do menu **Online** do **Network Configurator**. No DF79, este procedimento pode travar o canal DeviceNet e será necessário reiniciar o controlador. Consulte a seção Troubleshooting do **SYSTEM302 Handbook** para obter mais detalhes.

Habilitando e desabilitando um equipamento da configuração

Uma outra característica interessante do **Network Configurator** é a possibilidade de habilitar e desabilitar um equipamento escravo da configuração sem afetar qualquer configuração de mapeamento ou lógica. Esta operação é realizada dentro da janela de configuração do equipamento Figura 21.16 selecionando ou não o *check box* **activate device in actual configuration**.

Quando o equipamento está desabilitado aparece um X na janela principal do **Network configurator** indicando que ele não está participando do *scan* do mestre. Neste estado apesar do controlador não alterar a configuração de lógica e mapeamento do equipamento, ele não realiza mais nenhuma operação com este equipamento (comunicação cíclica e acíclica).

Esta alteração precisa de um download de configuração para o controlador para que ele a reconheça. Este download pode ser o do próprio **Network Configuration** ou um download do Syscon, lembrando que esta operação faz parar o canal da rede DeviceNet.

Para habilitar novamente o equipamento deve proceder da mesma forma descrita acima. Com isso o X desaparece da janela principal do **Network Configurator** e o controlador volta a atualizar os dados do equipamento na lógica.

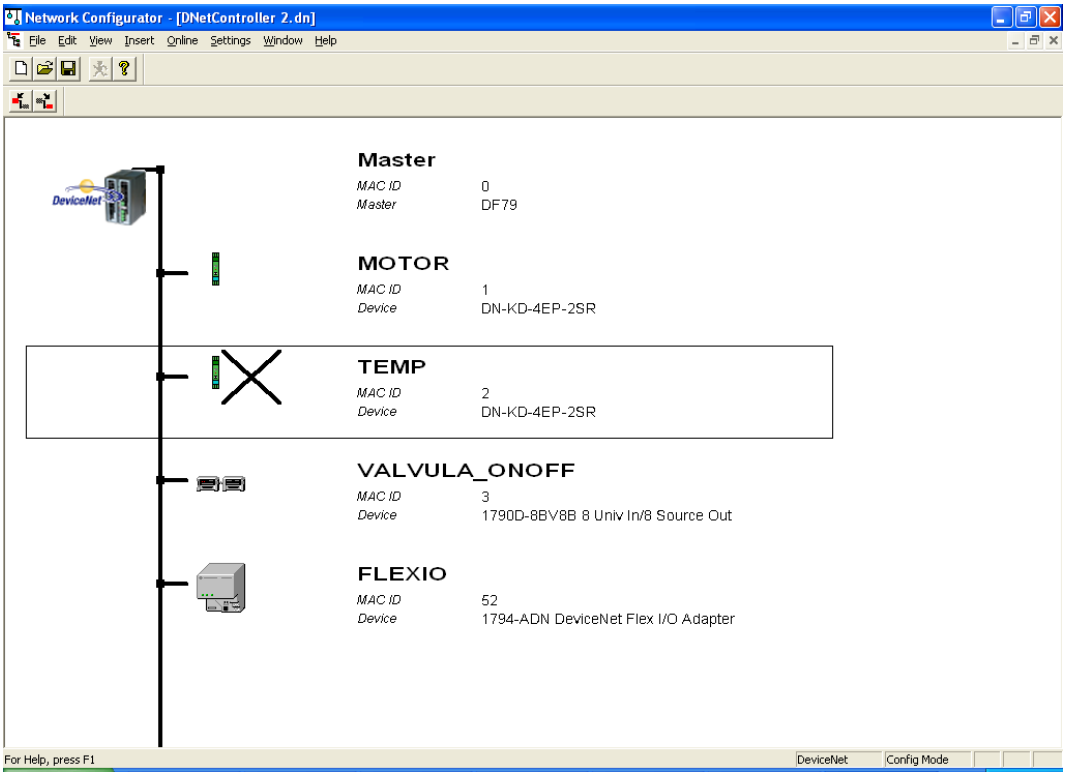


Figura 21. 69 – Exemplo de Equipamento desabilitado (equipamento com MAC ID=2)

Diagnóstico da rede DeviceNet

Existem várias formas para identificar falhas na comunicação da rede DeviceNet. Pode ser através do **Network Configurator**, através do bloco **Transducer** ou ainda através dos LEDs do módulo. Abaixo serão explicadas estas formas de identificação.

Diagnóstico da Rede Usando o Network Configurator

Para a verificação do diagnóstico da rede através do **Network Configurator** é necessário primeiro sua conexão com o controlador (ver seção **Comunicação online do Network Configurator com o controlador).** Então é possível realizar os diagnósticos como Livelist, Start Debug Mode, IO Monitor, entre outros. Abaixo são explicados cada um dos diagnósticos possíveis pelo **Network Configurator**.

Livelist

Um primeiro diagnóstico que pode ser realizado é o de **Livelist** dos equipamentos na rede. A **Livelist** do DeviceNet é acessada através do menu **Online →Livelist**. Esta Livelist mostra os endereços de todos os equipamentos ativos da rede configurados ou não.

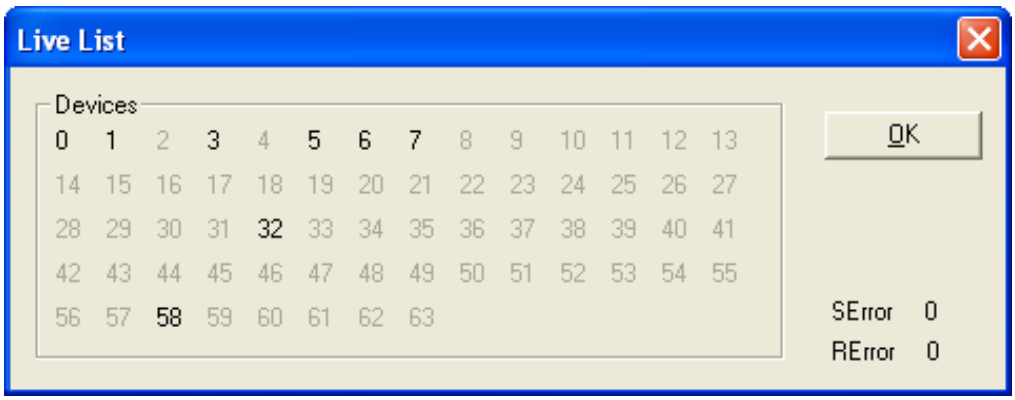


Figura 21. 70 – LiveList dos equipamentos na rede

ATENÇÃO
Às vezes após tentar acessar um equipamento que não está configurado é necessário fazer um download pelo **Network Configurator** para reiniciar a comunicação da rede DeviceNet ou do **Network Configurator** com o controlador. Porém, a partir do momento que já tiver a configuração válida não é necessário o download. Isso se faz necessário quando, por exemplo, existir uma rede configurada fisicamente, porém a Livelist não mostra nada do equipamento. Lembrando que todo download faz parar o canal DeviceNet.

Diagnóstico Global

Outro diagnóstico disponível no **Network Configurator** é o **Global State Field**. Este diagnóstico fornece uma visão geral dos equipamentos que estão configurados. Ele é utilizado quando existem muitos equipamentos na rede, pois ele concentra em uma mesma janela tanto o diagnóstico do mestre da rede como o estado dos equipamentos. Para acessar este diagnóstico clicar em **Online→Global State Field**.

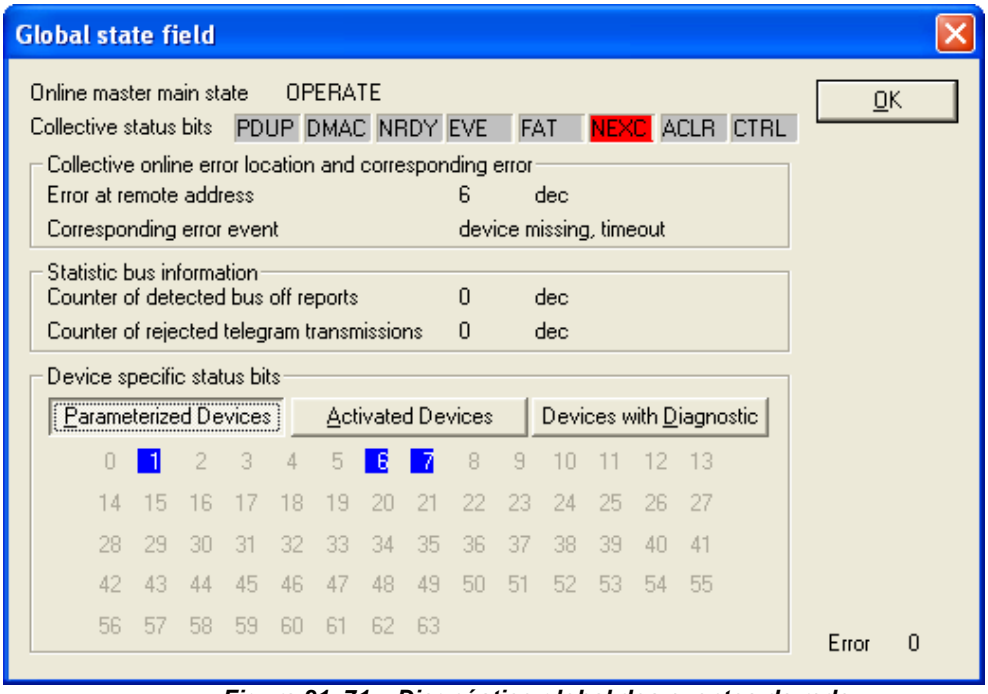


Figura 21. 71 – Diagnóstico global dos eventos da rede

A figura acima mostra um exemplo do diagnóstico global. Cada parâmetro da janela é explicado em detalhes a seguir:

Online master main state: indica o estado atual do mestre DeviceNet da rede. Estados possíveis: OFFLINE (00h), STOP (40h), CLEAR (80h) e OPERATE (C0h).

Collective status bits: estes bits indicam uma visão completa dos eventos globais da rede, tanto provenientes do mestre quanto dos equipamentos.

BIT GLOBAL_ ERROR	MENSAGEM	DESCRIÇÃO
0	PDUP	DUPLICATE-MAC-ID is performed - Se este bit é ativado o controlador está tratando a checagem do MAC_ID duplicado.
1	DMAC	DUPLICATE-MAC-ID detected - Indica que o controlador encontrou equipamentos na rede com o mesmo MAC_ID.
2	NRDY	HOST-NOT-READY-NOTIFICATION - Se o bit está ativado significa que o controlador não está disponível para comunicação.
3	EVE	EVENT-ERROR - O controlador detectou um curto-circuito no barramento. O número de eventos detectados está na variável bus_error_Cnt.
4	FAT	FATAL-ERROR - Devido à sobrecarga de informações no barramento, não é possível continuar a comunicação, não há banda disponível.
5	NEXC	NON-EXCHANGE-ERROR - Até o momento um ou mais equipamentos não realizou a troca de dados cíclica.
6	ACLR	AUTO-CLEAR-ERROR - Controlador parou a comunicação com todos os equipamentos e realizou o auto-clear.
7	CTRL	CONTROL-ERROR - Erro de parametrização

***Tabela 02 – Descrição do parâmetro* Collective status bits e GLOBAL_ERROR**

NOTA
Os bits apresentados na tabela 02 são referentes ao parâmetro **GLOBAL_ERROR** do bloco *transducer* descrito na próxima seção. Porém, os bits do **Collective status bit** são invertidos em relação ao **GLOBAL_ERROR**, ou seja, para o **Collective status bit** o flag **CTRL** corresponde ao bit 0 e **PDUP** corresponde ao bit 7.

Collective online error location and corresponding error: neste quadro é especificado em qual equipamento da rede o problema foi detectado, através de ***Error at remote address***, bem como uma breve descrição do erro correspondente, por meio de ***Corresponding error event***. Se mais de um equipamento na rede estiver com diagnóstico a ser lido, prevalecerá o equipamento de menor MAC-ID nesse quadro.

Statistic bus information: neste quadro apresenta-se o diagnóstico da rede física. Através de ***Counter of detected bus off reports*** tem-se a contagem de baixa qualidade de transmissão no barramento (*bus off*) e ***Counter of rejected telegram transmissions*** indica o número de transmissões canceladas e reinicializações no chip CAN.

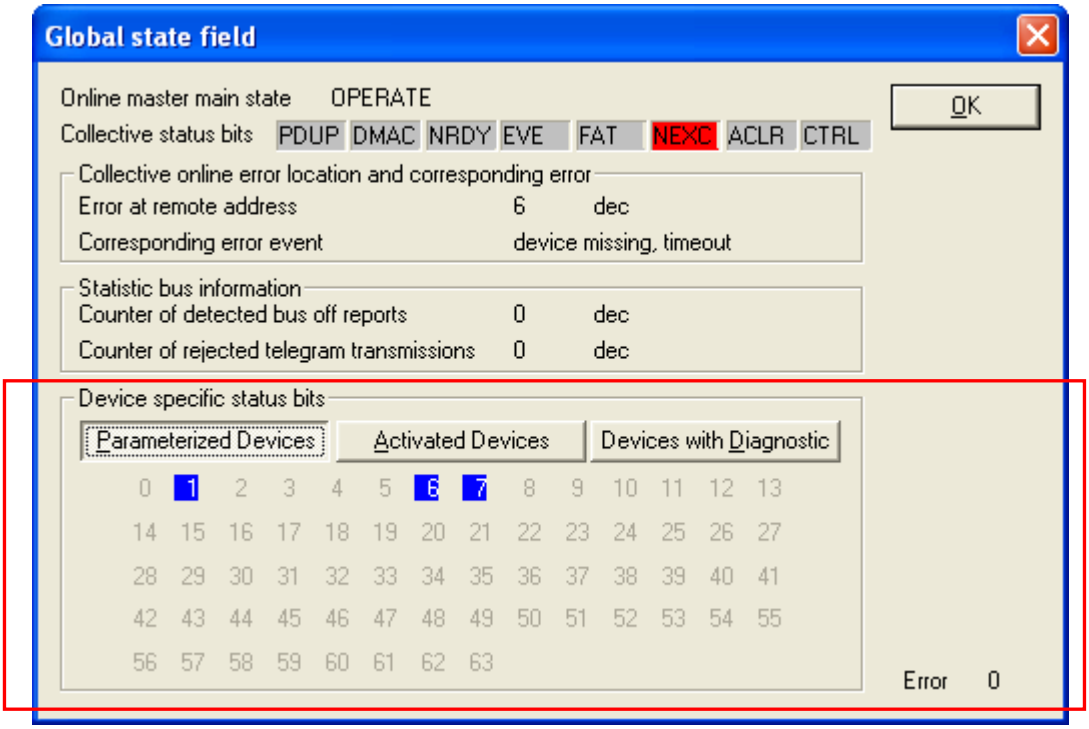


Figura 21. 72 – Exibição do Parameterized Devices status bits

Device specific status bits: neste quadro apresenta-se um quadro sintetizado do estado atual de todos os equipamentos na rede.

- **Parameterized devices**: encontram-se todos os equipamentos inclusos na rede e presentes no último download, mesmo que não existentes fisicamente ou que apresentem problemas de qualquer natureza.

- **Activated devices**: encontram-se todos os equipamentos que alcançaram o estágio de *exchange* de dados indicando que os equipamentos já estão trocando mensagens de E/S (ciclicas) entre mestre e escravo.. Note que na figura 21.72, em relação à figura anterior, o equipamento no MAC-ID 6 não está presente, uma vez que um evento de **NEXC** foi relatado para seu endereço (*Error at remote address*)

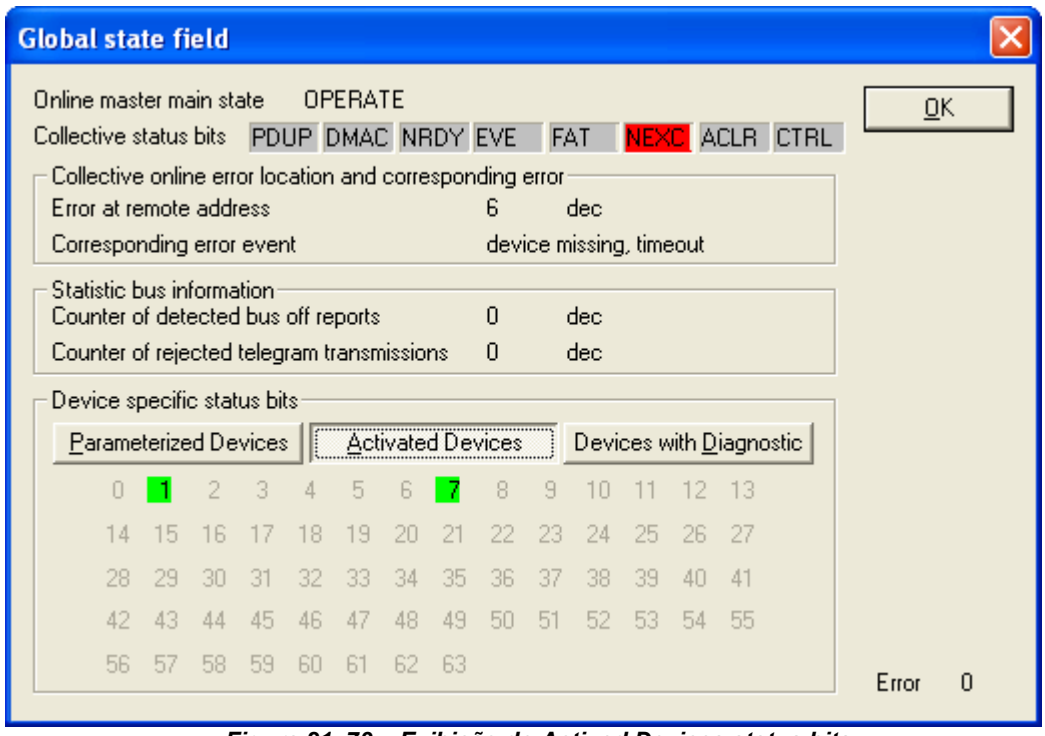


Figura 21. 73 – Exibição do Actived Devices status bits

- **Devices with Diagnostic**: na figura seguinte apresenta-se a lista de equipamentos com diagnósticos na rede. Note que os equipamentos com MAC-ID 6 e 7 aparecem na lista, mas apenas o diagnóstico do equipamento de menor MAC-ID figura no quadro *Collective online error location and corresponding error*.

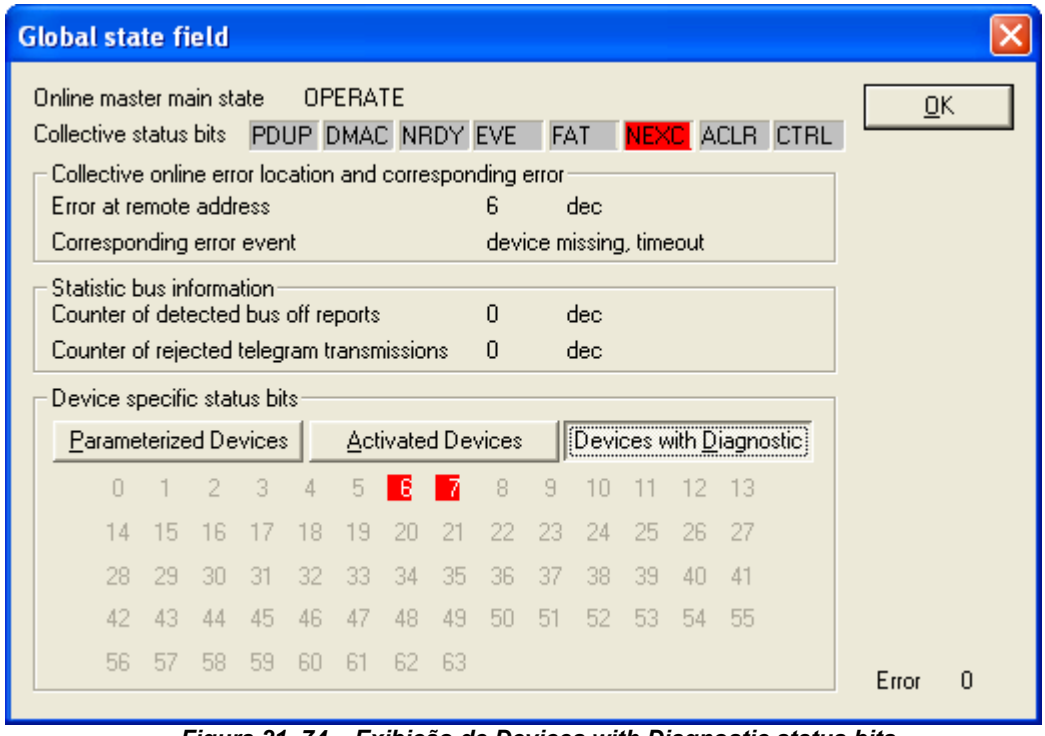


Figura 21. 74 – Exibição de Devices with Diagnostic status bits

Clicando-se nos equipamentos faltosos, pode-se obter um diagnóstico mais detalhado do erro apresentado no equipamento, idêntico àquele apresentado no *Start Debug Mode*, que será mostrado no próximo item. Observe na figura seguinte que logo após clicar no diagnóstico para o MAC-ID 7, o seu respectivo bit na lista *Devices with diagnostic* deixa de estar vermelho, ou seja, o diagnóstico foi lido e só voltará a estar marcado se houver mais uma ocorrência para aquele endereço.

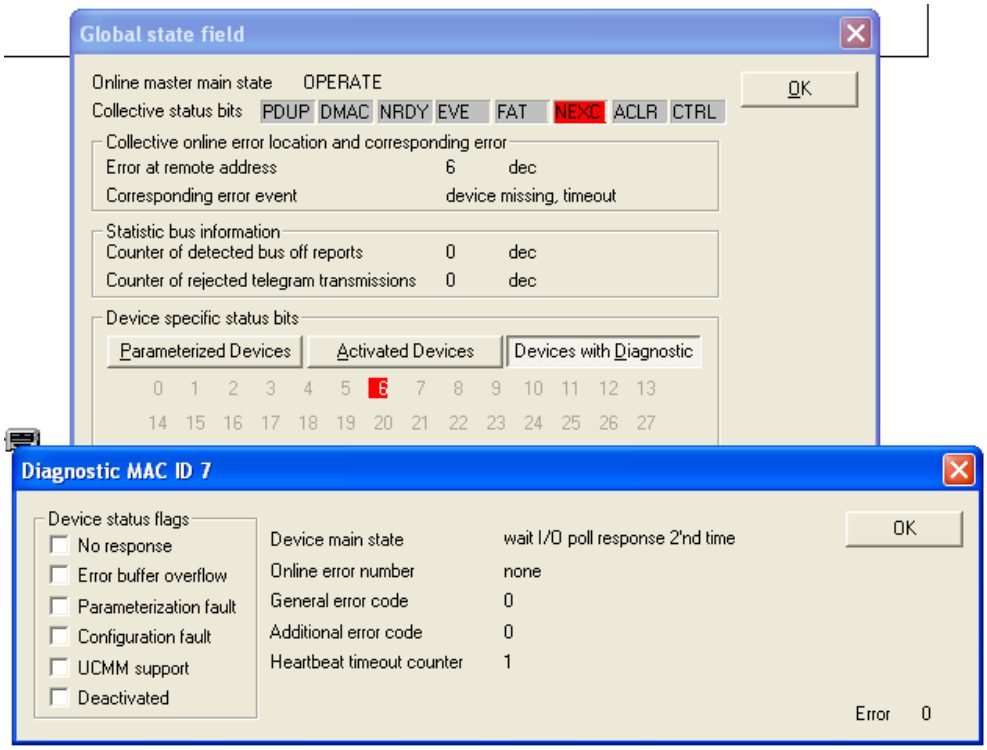


Figura 21. 75 – Detalhes do erro a partir da lista de Devices with Diagnostic status bits

Start Debug Mode

Uma outra forma de diagnóstico fornecida pelo **Network Configurator** é o diagnóstico do estado dos equipamentos na rede (*Start Debug Mode*). Para fazer este diagnóstico, basta clicar no equipamento mestre e em **Online→Debug Mode** como mostrado na figura a seguir:

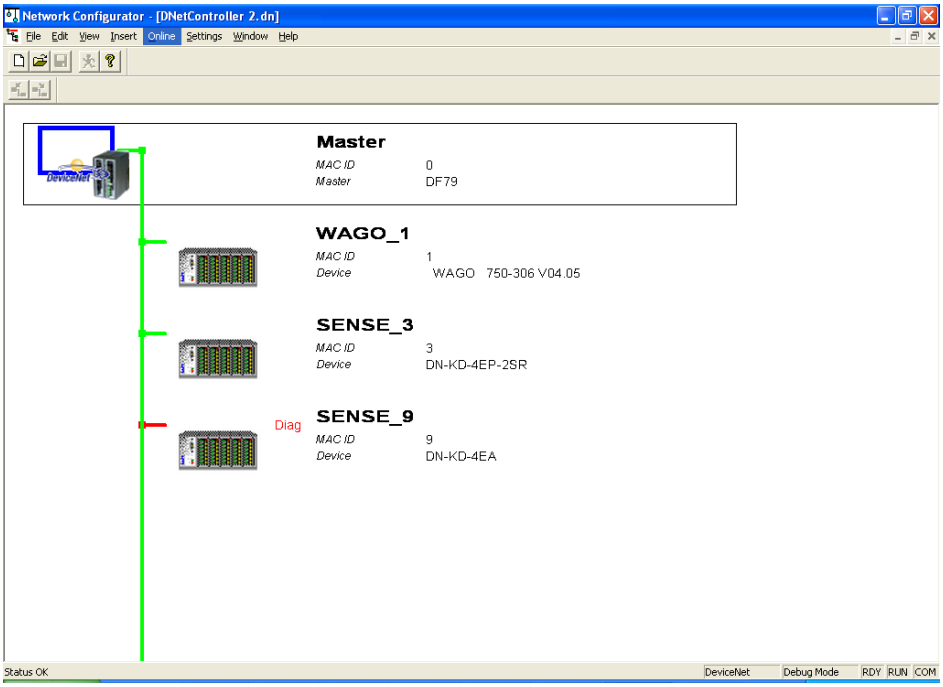


Figura 21. 76 – Fazendo o diagnóstico da rede

A figura anterior mostra em vermelho um equipamento com algum diagnóstico disponível. Clicando no equipamento a ser verificado, é mostrada uma janela com as informações de diagnóstico, veja figura abaixo.

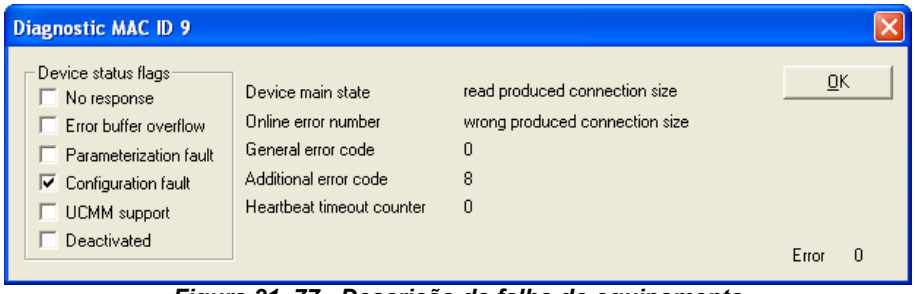


Figura 21. 77 –Descrição da falha do equipamento

A janela é dividida em vários campos que detalham o diagnóstico:

- Device status flag
- Device main state
- Online error number
- General error code
- Additional error code
- Heartbeat timeout counter

Cada um destes campos pode auxiliar na solução do problema em questão. A seguir cada um deles serão detalhados.

Device status flag apresenta o nível mais geral do diagnóstico do equipamento. Abaixo segue uma descrição dos possíveis valores que ele apresenta.

BIT	MENSAGEM	DESCRIÇÃO	POSSÍVEL SOLUÇÃO DO PROBLEMA
0	*No Response*	Equipamento não responde a solicitação de comunicação.	Checar instalações, cabos e baud rate
1	*Error Buffer overflow*	Equipamento com *buffer* interno não consumido.	Rede com tempo de *scan* baixo, equipamento não consegue enviar dados produzidos.
2	*Parameterization Fault*	Equipamento teve acesso negado a pelo	*Host* tentando escrever em atributo

		menos um atributo configurado para escrita.	interno em momento inapropriado. Por exemplo, tentativa de escrita num *setpoint* de velocidade num inversor de frequência durante sua operação.
3	*Configuration Fault*	Falha na configuração - diferença entre a configuração e o dado produzido e/ou consumido pelo equipamento..	Volume de produzido/consumido configurado de forma diferente do disponível no equipamento.
4	*UCMM Support*	Quando selecionado significa que a conexão utilizada é do tipo UCMM.	Equipamento pode estabelecer conexões entre outros equipamentos que suportam UCMM, de forma direta.
7	*Deactivate*	Equipamento está desativado na configuração atual.	Equipamento ainda não comissionado e ainda não foi feito download da configuração.

Tabela 03 – Descrição do quadro Device status flags

Lembrando que *produced* indica dados que são produzidos pelo escravo e *consumed* indica dados que são consumidos pelo escravo.

Device main state apresenta o estado atual do equipamento na rede, segundo a lista a seguir.

VALOR	MENSAGEM	DESCRIÇÃO
0	State machine enter	Estado da máquina de entrada.
1	Device inactive, not handled	Equipamento inativo.
2	Own MAC ID, state waiting for all incoming duplicate MAC-ID requests	Estado de espera para todas as solicitações de MAC-ID duplicado.
3	initialize internal predefined master slaves structures	Inicializa as estruturas internas pré-definidas dos escravos no mestre.
4	allocated predefined master slave connection set request	Requisição para alocação da conexão escravo pré-definida.
5	wait for predefined master slave allocation connection response	Espera pela resposta da alocação da conexão mestre escravo pré-definida.
6	release predefined master slave connection set request	Liberação da requisição da conexão mestre escravo pré-definida.
7	wait for predefined master slave release connection response	Espera pela resposta da liberação da conexão mestre escravo pré-definida.
8	initialize internal I/O configured structures	Inicia estruturas internas de E/S configuradas.
9	allocate configured I/O connection request	Requisição para alocação da conexão de E/S configurada.
10	wait for I/O allocation response	Espera pela resposta da alocação de E/S.
11	release I/O connection request	Liberação da requisição de conexão de E/S.
12	wait for I/O connection release response	Espera pela resposta da liberação da conexão de E/S.
13	read consumed connection size	Leitura do tamanho da conexão consumida.
14	wait for read consumed connection size response	Espera pela resposta da leitura do tamanho da conexão consumida.
15	compare consumed connection size with internal configured one	Compara o tamanho da conexão consumida com a configurada internamente.

16	read produced connection size	Leitura do tamanho da conexão produzida.
17	wait for read produced connection size response	Espera pela resposta da leitura do tamanho da conexão produzida.
18	compare produced connection size with internal configured one	Compara o tamanho da conexão produzida com o tamanho configurado internamente.
19	configure the I/O connection structures and register it	Configura as estruturas de conexão de E/S e registra-as.
20	set expected packet rate	Configura a taxa de pacote esperada.
21	wait for set expected packet rate response	Espera pela resposta da taxa de pacote configurada.
22	I/O poll request 1'st time	Primeira requisição de poll da E/S.
23	wait for I/O poll response	Espera pela resposta de poll de E/S.
24	I/O poll request 2'nd time	Segunda requisição de poll da E/S.
25	wait for I/O poll response	Espera pela resposta de poll de E/S.
26	I/O poll request 3'rd time	Terceira requisição de poll da E/S.
27	wait for I/O poll response	Espera pela resposta de poll de E/S.
28	heart beat timeout to the device	Fim do tempo de espera do *heartbeat* do equipamento.
30	open unconnected explicit connection request 1'st time	Primeira requisição de abertura de conexão explícita desconectada.
31	wait for unconnected explicit connection response	Espera pela resposta da conexão explícita desconectada.
32	open unconnected explicit connection request 2'nd time	Segunda requisição de abertura de conexão explícita desconectada.
33	wait for unconnected explicit connection response	Espera pela resposta da conexão explícita desconectada.
34	close unconnected connection request	Requisição de fechamento da conexão desconectada.
35	wait for close unconnected connection response	Espera pela resposta do fechamento da conexão explícita desconectada.
36	release all established connections request	Requisição para liberação de todas as conexões estabelecidas.
37	wait for connection release response	Espera pela resposta da liberação da conexão.
38	open user unconnected explicit connection request	Requisição de abertura de conexão explícita desconectada configurada pelo usuário.
39	wait for user explicit connection response	Espera pela resposta da conexão explícita configurada pelo usuário.
40	user predefined master slave allocate connection request	Requisição para alocação de conexão mestre escravo pré-definida pelo usuário.
41	wait for user allocation response	Espera pela resposta da alocação definida pelo usuário.
42	user close unconnected connection request	Requisição de fechamento de conexão desconectada definida pelo usuário.

43	wait for user close unconnected response	Espera pela resposta de fechamento da conexão desconectada definida pelo usuário.
44	get or set user defined attribute request	Requisição de ler ou escrever em atributo definido pelo usuário.
45	wait for user defined get or set attribute response	Espera pela resposta de ler ou escrever em atributo definido pelo usuário.
46	send or wait fragmented get or set attribute	Envia ou espera escrita ou leitura de atributo fragmentado.

Tabela 04 – Descrição do campo device main state

Online error number aponta o erro atual relacionado ao equipamento, listados a seguir.

VALOR	MENSAGEM	FONTE DO ERRO	DESCRIÇÃO/POSSÍVEL SOLUÇÃO
0	no error		Nenhum erro encontrado
1	device guarding failed, after device was operational	Equipamento escravo	Equipamento está com erro, após ter estado operacional. Verifique se o equipamento está operando.
30	device access timeout	Equipamento escravo	Ocorreu estouro do tempo de acesso ao equipamento. Equipamento não responde, verifique baud rate e seu MAC-ID
32	device rejects access with unknown error code	Equipamento escravo	Equipamento rejeitou acesso com um não conhecido código de erro. Use o diagnóstico do equipamento para obter o código rejeitado.
35	device response in allocation phase with connection error	Equipamento escravo	Equipamento está respondendo na fase de alocação com erro de conexão. Use o diagnóstico do equipamento para obter o código rejeitado adicional.
36	produced connection (process data input length in the view of the DEVICE) is different to the configured one	Equipamento escravo / Configuração	Tamanho da conexão produzida é diferente da configurada. Use o diagnóstico do equipamento para obter o tamanho real da conexão produzida.
37	consumed connection (process data output length in the view of the DEVICE) size is different to the configured one	Equipamento escravo / Configuração	Tamanho da conexão consumida é diferente da configurada. Use o diagnóstico do equipamento para obter o tamanho real da conexão consumida.
38	device service response telegram unknown and not handled	Equipamento escravo / Controlador	Mensagem de resposta do serviço do equipamento não é conhecida e não foi tratada. Use o diagnóstico do equipamento para obter o tamanho real da conexão consumida e/ou produzida.

39	connection already in request	Equipamento escravo	Conexão já recebeu comando de requisição. Conexão será automaticamente liberada.
40	number of CAN-message data bytes in read produced or consumed connection size response unequal 4	Equipamento escravo	Número de bytes da mensagem CAN de leitura do tamanho da conexão produzida ou consumida é diferente de 4. Equipamento não tem operabilidade com o controlador e está fora da especificação.
41	predefined master slave connection already exits	Equipamento escravo / Controlador	A conexão entre mestre e escravo já existe. Conexão será automaticamente liberada.
43	sequence error in device polling response	Equipamento escravo	Erro de sequencia na resposta do tipo polling do equipamento. Os primeiros dois segmentos da transferência multiplexada foram recebidos.
44	fragment error in device polling response	Equipamento escravo	Erro de fragmentação na resposta do tipo polling do equipamento. O contador de fragmentação da transferência multiplexada difere do esperado.
45	sequence error in device polling response	Equipamento escravo	Erro de sequencia na resposta do tipo polling do equipamento. O segmento do meio ou último foi recebido antes do primeiro.
46	length in bit strobe device response unequal produced connection size	Equipamento escravo	Tamanho da resposta do equipamento tipo bit-strobe não é igual ao configurado.
47	sequence error in device COS or cyclic response	Equipamento escravo	Erro de sequencia na resposta do tipo COS ou cyclic do equipamento. Os primeiros dois segmentos da transferência multiplexada foram recebidos.
48	fragment error in device COS or cyclic response	Equipamento escravo	Erro de fragmentação na resposta tipo COS ou cyclic do equipamento. O contador de fragmentação da transferência multiplexada difere do esperado.
49	sequence error in device COS or cyclic response	Equipamento escravo	Erro de sequencia na resposta tipo COS ou cyclic do equipamento. O segmento do meio ou último foi recebido antes do primeiro.
50	length in COS or cyclic device response unequal produced connection size	Equipamento escravo	O tamanho da resposta do tipo COS ou cyclic do equipamento não é o mesmo do tamanho esperado para dado produzido.

51	UCMM group not supported	Equipamento escravo	Grupo UCMM não suportado. Mudar o grupo UCMM atual.
52	Device Keying failed: Vendor ID mismatch	Equipamento escravo / Configuração	Falha na chave do equipamento: Vendor ID não é valido. Verifique o identificador do fornecedor configurado com o correspondente do equipamento.
53	Device Keying failed: Device Type mismatch	Equipamento escravo / Configuração	Falha na chave do equipamento: Tipo de equipamento não é valido. Verifique o “Device Type” configurado com o “DeviceType” dos equipamentos.
54	Device Keying failed: Product Code mismatch	Equipamento escravo / Configuração	Falha na chave do equipamento: código do produto não é valido. Verifique o “Product Code” configurado com o “Product Code” dos equipamentos.
55	Device Keying failed: Revision mismatch	Equipamento escravo / Configuração	Falha na chave do equipamento: Revisão não é valida. Verifique o “Revision” configurado com o “Revision” dos equipamentos.
59	double device address configured in actual configuration	Configuração	Endereço do Device duplo foi configurado na configuração atual. Cada equipamento na rede DeviceNet deve ter seu próprio MAC-ID
60	whole size indicator of one device data set is corrupt	Configuração	Erro de download na base de dados atual, contate o suporte técnico.
61	size of the additional table for predefined master slave connections is corrupt	Configuração	Erro de download na base de dados atual, contate o suporte técnico.
62	size of predefined master slave I/O configuration table is corrupt	Configuração	Erro de download na base de dados atual, contate o suporte técnico.
63	predefined master slave I/O configuration does not correspond to the additional table	Configuração	Número de módulos de E/S e número de endereços de offset configurados são diferentes.
64	size indicator of parameter data table corrupt	Configuração	Valor do tamanho do indicador é pequeno.
65	number of inputs declared in the additional table does not correspond to the number in the I/O configuration table	Configuração	Cada entrada na configuração de E/S deve ter somente uma entrada na tabela adicional.

66	number of outputs declared in the additional table does not correspond to the number in the I/O configuration table	Configuração	Cada entrada na configuração de E/S deve ter somente uma entrada na tabela adicional.
67	unknown data type in I/O configuration detected	Configuração	Suporta somente BOOLEAN, BYTE, WORD, DWORD e STRING
68	data type of a defined I/O module in a connection does not correspond with the defined data size	Configuração	Os seguintes tipos e tamanhos são válidos BOOLEAN = 1 byte UINT8 = 1 byte UINT16 = 2 bytes UINT32 = 4 bytes
69	configured output address of one module oversteps the possible address range of 3584 bytes	Configuração	A imagem dos dados do processo é limitada em 3584 bytes.
70	configured input address of one module oversteps the possible address range of 3584 bytes	Configuração	A imagem dos dados do processo é limitada em 3584 bytes.
71	one predefined connection type is unknown	Configuração	Suporta apenas cyclic, polled, change of state, bit strobed
72	multiple connections defined in parallel	Configuração	Suporta somente um tipo de conexão por equipamento.
73	the configured Exp_Packet_Rate value of one connection is less than the Prod_Inhibit_Time value	Configuração	A taxa de pacote esperada (EPR) deve ser maior que o tempo de impedimento de produção (PIT).

Tabela 05 – Descrição do campo Online error number

General error code fornece mais detalhes do erro indicado por ***Online error number***, tais como natureza e fonte do erro. Estes valores são definidos na especificação DeviceNet e inseridos na lista assim que o erro é detectado. A seguir, um exemplo para o erro 35:

ONLINE_ERROR	DESCRIÇÃO	GENERAL_ERROR_CODES
35	Equipamento rejeita comando requisitado com uma resposta de erro.	Conteúdo do código de erro da resposta 2 = Recursos indisponíveis 8 = Serviço não suportado 9 = Valor de atributo inválido 11 = Já está no modo de requisição 12 = Conflito de estado do objeto 14 = Atributo não configurável 15 = Violação de privilégio 16 = Conflito de estado do equipamento 17 = Dados de resposta muito grandes 19 = Dados insuficientes 20 = Atributo não suportado 21 = Muitos dados 22 = Objeto não existe

Additional error code fornece detalhes adicionais a respeito do erro ocorrido. Este código de erro pode ser inserido livremente pelo fabricante e só estará disponível quando ***General error code*** for diferente de zero.

Heartbeat timeout counter contabiliza o número de vezes que o escravo deixou de ser escaneado na rede. Esta variável pode indicar a qualidade da transmissão de mensagens para esse escravo, uma vez que o parâmetro de configuração ***Expected packet rate*** indica o tempo que um pacote de dados terá para ser detectado. Clicando duas vezes no equipamento, a janela **Device Configuration** aparece, e assim é possível configurar esse parâmetro.

Na próxima seção são mostrados alguns erros mais comuns no comissionamento dos equipamentos DeviceNet.

Erros mais comuns de comissionamento

Equipamento não existente

No erro mostrado na figura abaixo o ***Device Status Flag*** está indicando *No Response* o que corresponde a um equipamento que não estava na rede ou ele não está respondendo.

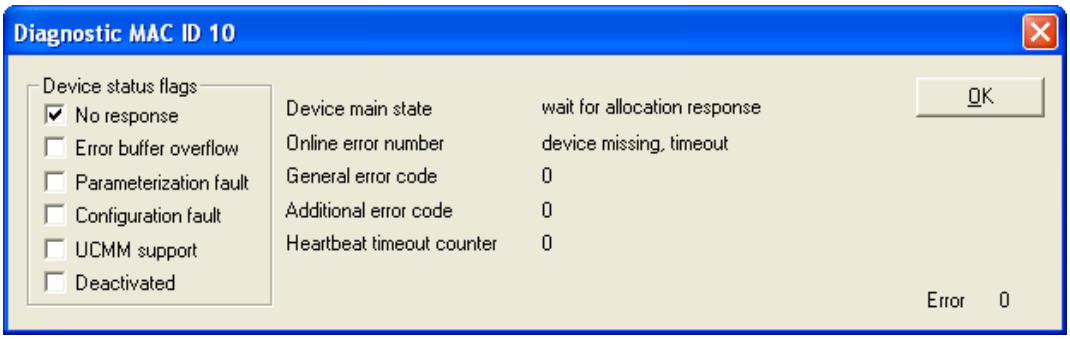


Figura 21. 78 –Janela de diagnóstico do erro de equipamento não existente

Caso o equipamento esteja na rede e não está respondendo, as seguintes situações devem ser analisadas:

- Fisicamente o equipamento pode não estar conectado corretamente (LED de rede está vermelho);
- Equipamento suporta comunicação UCMM e esta opção não está selecionada na configuração (ver seção Configuração de “Mensagens de E/S” no Network Configurator)
- A rede está mal configurada (tempo pequeno para EPR e PIT). Neste caso pode ser que o

mestre não esteja fazendo o scan deste equipamento devido ao tempo configurado de PIT ser muito pequeno.

Falha de configuração do equipamento

O erro mostrado na figura 21.77 tem o seguinte significado: O ***Device Status Flag*** está indicando *Configuration fault* e isto indica que existe um problema na configuração do equipamento. Os campos *Device main state* e *Online error number* indicam que o equipamento está "produzindo" um número de bytes diferente do esperado.

No exemplo citado acima foi configurado o número de bytes de E/S errado: o correto seria 8 bytes – cartão de 4 entradas analógicas fixa. Porém foram configurados somente 2 bytes (como se fosse utilizar somente a primeira entrada).

Falha na comunicação online entre Network Configurator e o Controlador

O **Network Configurator** possui dois campos de erros que sinalizam a comunicação entre o **Network Configurator** e o controlador: **SError** e **RError**. Estes dois campos são comuns para toda comunicação online do **Network Configurator** com o DF79 e é chamado de **Online Data Manager**. A figura abaixo mostra um exemplo da ocorrência destes erros.

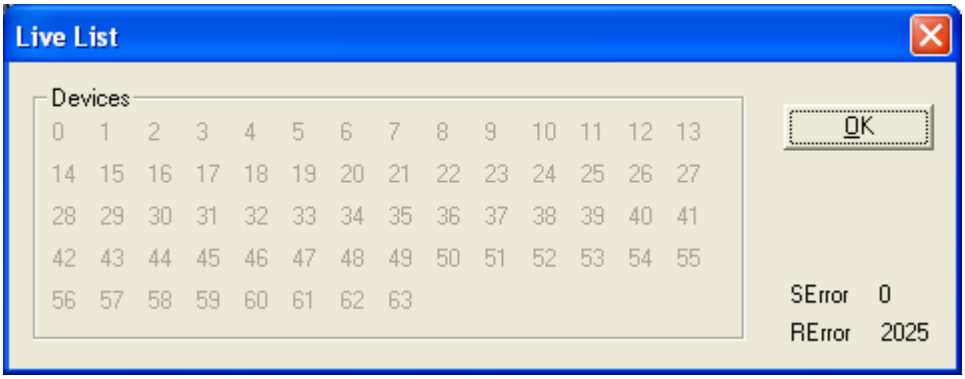


Figura 21. 79 –Exemplo de SError e RError

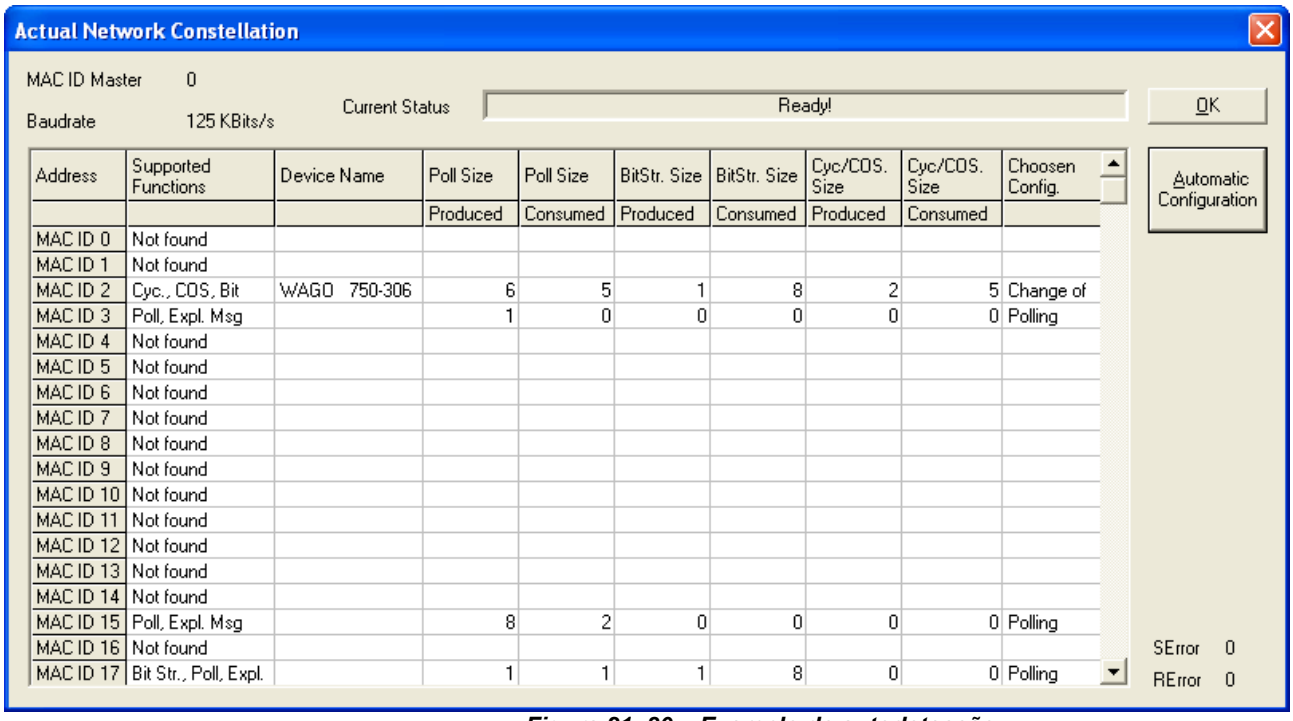
Os campos **SError** e **RError** podem mostrar comunicação sem erros, quando os dois campos forem iguais a zero, ou mostrar algum erro. Os códigos de erros mais comuns são mostrados abaixo. Mais informações e outros códigos de erros são mostrados no help do próprio **Network Configurator**.

VALOR	DESCRIÇÃO	POSSIVEL SOLUÇÃO DO PROBLEMA
0	Comunicação OK.	
2025	Estouro de tempo de espera da mensagem.	Fechar o software e abrir novamente.
8031	Erro de envio.	Fechar o software e abrir novamente.

Tabela 06 – Descrição dos códigos de SError e RError

O Auto-Detected devices

O **Network Configurator** permite reconhecer automaticamente a configuração de um equipamento (opção **Online → Automatic network scan**). Isto é muito útil quando não se conhece um equipamento e deseja-se configurá-lo pela primeira vez. Abaixo segue um exemplo de autodetecção.



Address	Supported Functions	Device Name	Poll Size Produced	Poll Size Consumed	BitStr. Size Produced	BitStr. Size Consumed	Cyc/COS. Size Produced	Cyc/COS. Size Consumed	Choosen Config.
MAC ID 0	Not found								
MAC ID 1	Not found								
MAC ID 2	Cyc., COS, Bit	WAGO 750-306	6	5	1	8	2	5	Change of
MAC ID 3	Poll, Expl. Msg		1	0	0	0	0	0	Polling
MAC ID 4	Not found								
MAC ID 5	Not found								
MAC ID 6	Not found								
MAC ID 7	Not found								
MAC ID 8	Not found								
MAC ID 9	Not found								
MAC ID 10	Not found								
MAC ID 11	Not found								
MAC ID 12	Not found								
MAC ID 13	Not found								
MAC ID 14	Not found								
MAC ID 15	Poll, Expl. Msg		8	2	0	0	0	0	Polling
MAC ID 16	Not found								
MAC ID 17	Bit Str., Poll, Expl.		1	1	1	8	0	0	Polling

Figura 21. 80 – Exemplo de autodetecção

No caso do exemplo acima o equipamento 2 suporta as comunicações *Cyclic*, COS (*Change of state*) e *BitStrobe,* porém a sugestão de configuração foi "COS". No caso de escolhida a comunicação COS os bytes de entrada seriam 2 (para o DF79 seria o *produced* para o escravo) e os bytes de saída seriam 5 (*consumed* para o escravo).

Da mesma forma para o equipamento 15 que suporta somente a comunicação *Polling* e *Explicit message* (dados acíclicos), a sugerida é a *Polling*. E para ela tem-se 8 bytes de entrada (produced) e 2 bytes de saída (consumed).

Para efetivar a configuração proposta basta clicar em ***Automatic Configuration*** (porém lembre-se que ele vai apagar a configuração anterior). Na coluna ***Choosen config*** é sugerido que comunicação cíclica seja configurada, porém é possível mudar esta escolha.

NOTA
Na coluna ***Device name*** às vezes não são reconhecidos os equipamentos de alguns fabricantes (isto por que alguns equipamentos não possuem todas as informações no próprio equipamento). Por exemplo, não foram reconhecidos os nomes dos equipamentos MAC ID 15 e 17. Quando o equipamento suporta UCMM esta informação é mostrada na coluna **Supported functions** da figura anterior.

ATENÇÃO
• Após a autodetecção o usuário pode aceitar ou rejeitar a nova configuração. Se ele aceitar a nova configuração todas as configurações antigas são apagadas e será utilizado um arquivo EDS genérico que possui somente as características da comunicação cíclica (IO connection). Caso seja necessário utilizar parâmetros acíclicos (explicit message) é necessário escolher o EDS correto do fabricante. • O *Automatic configuration* somente identifica a quantidade de bytes, não especificando o tipo de dados dos escravos. Desta forma um equipamento discreto e um analógico (com Word, Dword ou Byte) sempre terá sua configuração mapeada no tipo "bytes". • Ao realizar uma autodetecção é preciso reiniciar a comunicação de todos os equipamentos da rede. Portanto esta função irá parar o canal DeviceNet.

Diagnóstico dos equipamentos através dos LEDs dos equipamentos

Uma outra forma de diagnóstico na rede DeviceNet é através da verificação dos LEDs dos equipamentos e do mestre DeviceNet. Estes LEDs têm funções padrões da rede que serão comuns para qualquer equipamento.

A tabela abaixo mostra os nomes, cores, descrições e comportamento dos LEDs frontais do controlador DF79.

LED	COR	DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
DN	Azul	Indica atividade no canal DeviceNet.	**Aceso:** Comunicação DeviceNet foi ativada e todos os equipamentos ativos na configuração estão operando normalmente. **Apagado:** Rede DeviceNet não foi configurada ou inversão dos cabos de alimentação ou de dados. **Piscando:** Algum equipamento ativo na configuração não está presente ou apresenta problema. Verifique o equipamento ou desative-o na configuração (exige download).
ERR	Vermelho	Indica se existe algum erro relacionado à rede DeviceNet.	**Aceso:** Erro na rede DeviceNet (curto na rede, ruído ou falta de terminador); ou falta 24V, ou algum nó está ausente ou com erro. **Apagado:** Rede DeviceNet configurada e todos os equipamentos ativos estão operando normalmente. **Piscando:** A comunicação DeviceNet foi desativada.
LINE	Verde	Indica alimentação no barramento.	**Aceso:** Foi detectada alimentação de 24V no canal. **Apagado:** Não foi detectada alimentação de 24V. **Piscando:** NA

Tabela 07 – Descrição dos LEDs da rede DeviceNet para o Controlador DF79
Legenda: NA - Não se aplica.

A tabela abaixo mostra as descrições típicas dos LEDs da rede DeviceNet dos equipamentos escravos.

LED	COR	DIAGNÓSTICO	AÇÃO
Net	**Verde**	**Aceso:** A comunicação no barramento está normal.	**Aceso:** Nenhuma.
		Apagado: Não foi detectada alimentação do barramento.	**Apagado:** Alimentar o barramento com 24V.
		Piscando: Mestre não está fazendo scan E/S com o escravo.	**Piscando:** Verificar se existe mestre na linha, caso exista repetir o download. • No DF79 se o ponto for mapeado no Network Configurator e não for mapeado no Mapping tool o controlador não vai configurar nenhuma mensagem de E/S com este equipamento. • Verificar tempos do scan da rede se não estão pequenos.
	Vermelho	**Aceso**: Existe uma falha física na linha (foi detectado curto na linha). Colisão de endereço.	**Aceso**: Verificar problemas na rede DeviceNet: • Desligar a alimentação do equipamento ou da rede (*reset* do equipamento). • Verificar se a impedância da rede está com 60 ohms (2 resistores de 120 ohms em cada extremidade). • Verificar se o equipamento é o único naquele endereço (após a mudança de endereço deverá ser feito o *reset* do escravo).
		Apagado: Comunicação física ok.	**Apagado**: Nenhuma.

Tabela 08 – Descrição dos LEDs da rede DeviceNet para os escravos

Diagnóstico através do bloco Transducer

Localização do Diagnóstico Global no *Transducer* de Comunicação

O *transducer* de comunicação é um bloco presente no controlador DF79 e serve somente para diagnosticar as condições de operação da rede DeviceNet e seus equipamentos, fornecendo o status de funcionamento de forma online da conexão, configuração e comunicação.

O diagnóstico global apresentado localiza-se no bloco **DN_COMM_TRD** a partir do offset 9, abaixo do parâmetro **DN_BAUD_RATE** até a lista de escravos com conexão E/S em funcionamento, **DN_IO_LIST**.

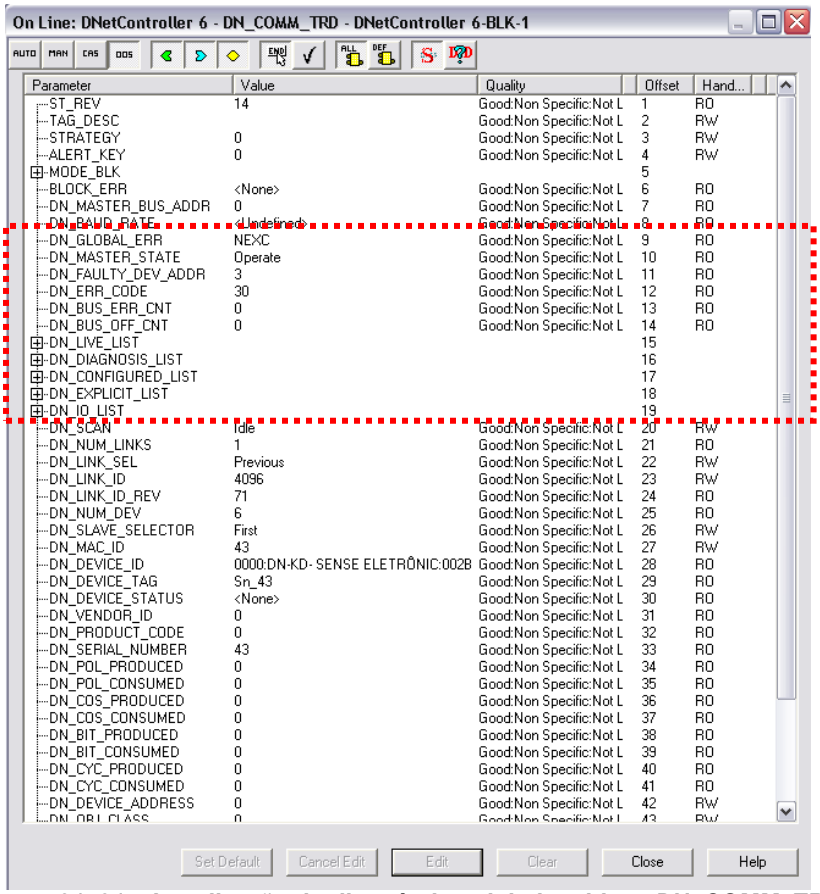


Figura 21. 81 – Localização do diagnóstico global no bloco DN_COMM_TRD

Na tabela abaixo está listada a relação entre as informações retornadas na região de diagnóstico global do **Network Configurator** e a sua respectiva apresentação no bloco *transducer* de comunicação **DN_COMM_TRD**.

NETWORK CONFIGURATOR GLOBAL STATE FIELD	BLOCO TRANSDUCER DN_COMM_TRD
Collective status bits	DN_GLOBAL_ERR
Online master state	DN_MASTER_STATE
Error at remote address	DN_FAULTY_DEV_ADDR
Corresponding error event	DN_ERR_CODE
Counter of rejected telegrams transmissions	DN_BUS_ERR_CNT
Counter of detected bus off report	DN_BUS_OFF_CNT
Parameterized Devices	DN_CONFIGURED_LIST
Activated Devices[1]	DN_EXPLICIT_LIST
	DN_IO_LIST
Devices with diagnostic	DN_DIAGNOSIS_LIST

Tabela 09 – Mapeamento das informações de diagnóstico global no bloco DN_COMM_TRD

Os mapas de bits para informações de *status* são apresentados na forma de lista, constando o endereço do escravo e seu respectivo *status*. Deve-se salientar que o endereçamento é iniciado em 1 até 64, portanto o mestre localiza-se no endereço 1 e todos os escravos têm seu valor de endereço desviado em uma unidade.

[1] No DN_COMM_TRD é possível verificar quais equipamentos estão com *explicit messages* (usadas para configuração do equipamento) ativadas. O Network Configurator apenas observa se há troca de dados, servindo para isso tanto comunicação por scan de IOs quanto as mensagens de configuração.

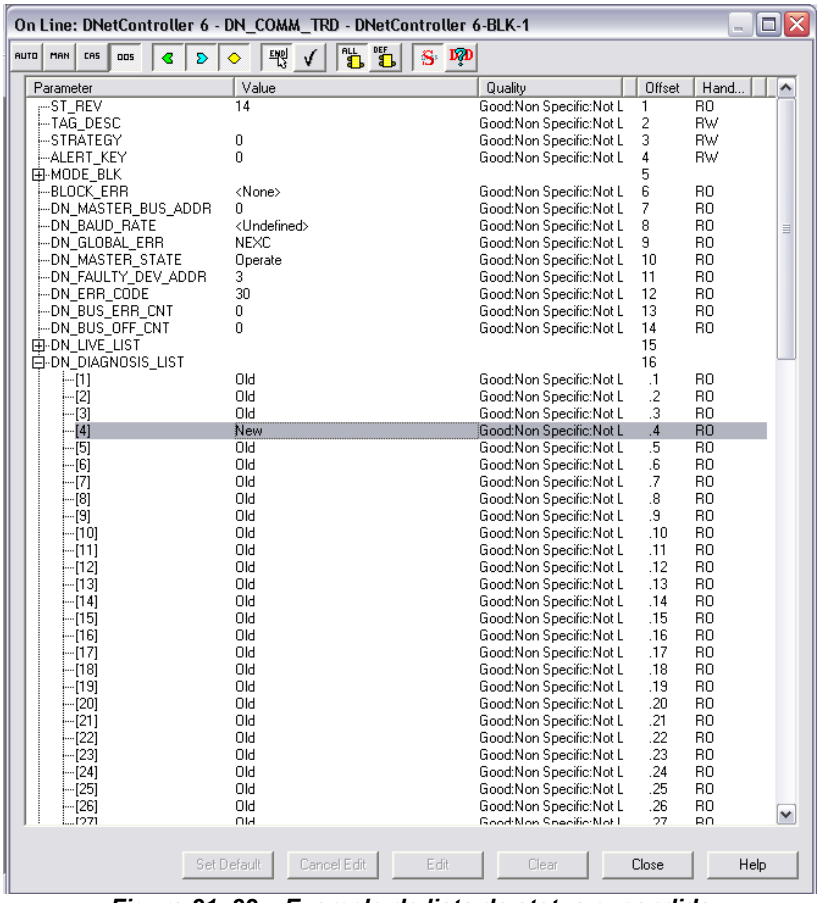


Figura 21. 82 – Exemplo de lista de status expandida

Na tabela abaixo apresentam-se as denominações empregadas para indicar os *status* na lista de *status*, de forma a adaptar-se à natureza da informação retornada.

LISTA DE *STATUS*	VERDADEIRO	FALSO
DN_LIVE_LIST[2]	Online	Offline
DN_CONFIGURED_LIST	Configured	Pending
DN_EXPLICIT_LIST	Connected	No Connection
DN_IO_LIST	Connected	No Connection
DN_DIAGNOSIS_LIST	New	Old

Tabela 10 –Denominações empregadas nas listas de status

[2] A posição 1 na lista de *live list* apresenta a denominação “Master”, indicando que o controlador ocupa esta posição por padrão.

Localização do Diagnóstico Individual no Transducer de Comunicação

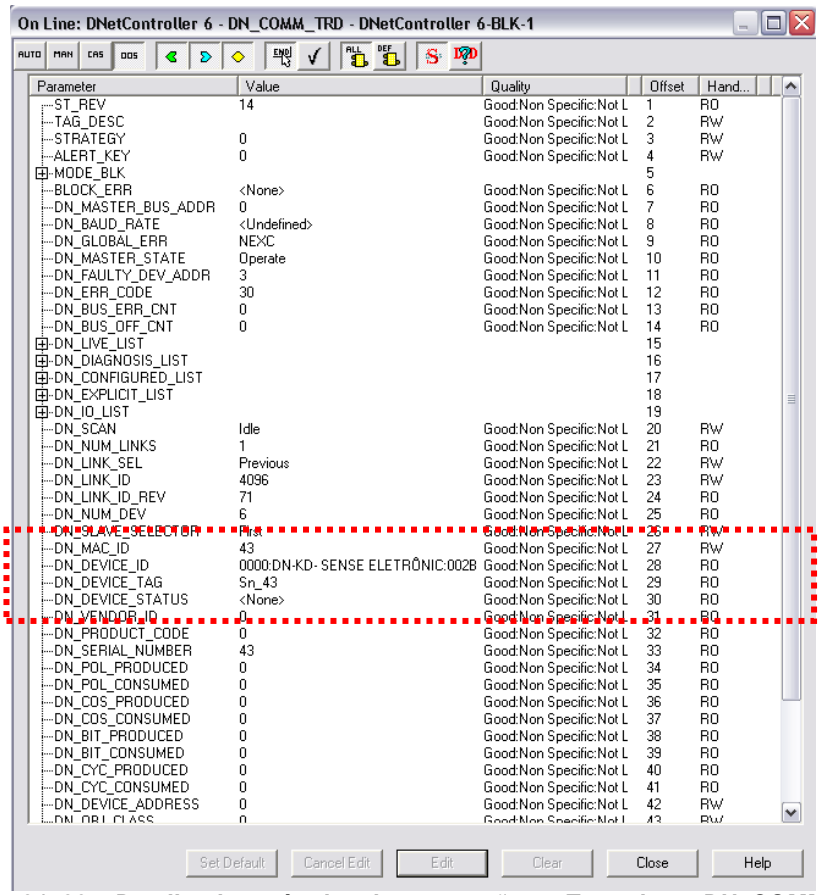


Figura 21. 83 – Detalhe dos métodos de navegação no Transducer DN_COMM_TRD

A fim de facilitar a obtenção das informações de diagnóstico, o bloco **DN_COMM_TRD** apresenta o parâmetro **DN_SLAVE_SELECTOR**, com os seguintes comandos de navegação entre os escravos:

OPÇÃO	AÇÃO
First	Salta para o primeiro escravo da *Live list*
Next	Avança para o próximo escravo da *Live list*
Previous	Retorna para o escravo anterior da *Live list*
Last	Salta para o último escravo da *Live list*

Tabela 11 – Comandos de navegação entre os escravos

Ou ainda, pode-se escolher o escravo diretamente, através do parâmetro **DN_MAC_ID**. As informações de Device ID, Device Tag e Status são retornadas, respectivamente através dos parâmetros **DN_DEVICE_ID**, **DN_DEVICE_TAG** e **DN_DEVICE_STATUS**.

O item **DN_DEVICE_STATUS** retorna o byte de status apresentado na figura anterior. Na figura abaixo estão listadas as possíveis mensagens a serem recuperadas neste campo.

MENSAGEM	SIGNIFICADO
<None>	Escravo operando normalmente
NoResp	Escravo não responde
Prm_Fault	Escravo não permitiu a escrita em pelo menos um atributo
Cfg_Fault	Número de bytes consumidos ou produzidos não corresponde ao valor configurado
Deact	Escravo desativado na configuração atual

Tabela 12 – Byte de status recuperado no transducer DN_COMM_TRD

Blocos específicos do controlador DeviceNet

DeviceNet Communication Transducer

Este bloco provê as seguintes características:

- Live list dos equipamentos escravos;
- Diagnóstico dos equipamentos escravos;
- Configuração online de parâmetros de configuração dos escravos.

Veja na tabela a seguir a descrição dos parâmetros.

Idx	Parâmetro	Tipo do Dado	Faixa Válida	Valor Inicial	Unidade	Memória Modo	Views	Descrição
1	ST_REV	Uns6	0 ... 65535	0	Nenhuma	S/RO	1, 2, 3, 4	
2	TAG_DESC	VisStr(32)		Space	Na	S/---	---	
3	STRATEGY	Uns16	0 ... 65535	0	Nenhuma	S/---	4	
4	ALERT_KEY	Uns8	0 a 255	0	Nenhuma	S/---	4	
5	MODE_BLK	DS-69	Auto;OOS	OOS	Na	S/---	1, 3	
6	BLOCK_ERR	Bitstr(2)		0, 0	E	D/RO	1, 3	
7	MASTER_BUS_ADDR	Unsig8	0…63	0	Nenhuma	S/RO	2	Endereço do mestre DeviceNet no barramento.
8	BAUD_RATE	Unsig8	3: 125 kbps 2: 250 kbps 1: 500 kbps	0	Nenhuma	S/RO	2	Baud rate do barramento DeviceNet.
9	GLOBAL_ERR	Bitstr(2)	Ver Tabela 2	0		D/RO	1, 3	Ver Tabela 2
10	MASTER_STATE	Uns8	0x00: Offline 0x40: Stop 0x80: Clear 0xC0: Operate	0		D/RO	3	Este parâmetro representa o estado principal do mestre.
11	FAULTY_DEV_ADDR	Uns8	0…63	0		D/RO	1, 3	Endereço do equipamento com falha.
12	ERR_CODE	Uns8		0		D/RO	1, 3	Código do erro para equipamento com falha. Veja manual do usuário.
13	BUS_ERR_CNT	Uns16		0		D/RO	1, 3	Número de transmissões com baixa qualidade detectada.
14	BUS_OFF_CNT	Uns16		0		D/RO	1, 3	Número de transmissões canceladas e reinicializações do chip CAN.
15	LIVE_LIST	Uns8[64]	0: Online 1: Master 255: Offline	0		D/RO	1, 3	Lista de equipamentos conectados na rede.
16	DIAGNOSIS_LIST	Uns8[64]	0: Old 1: New	0		D/RO		Lista de equipamentos com novas informações de diagnóstico disponíveis.
17	CONFIGURED_LIST	Uns8[64]	0:Pending 1:Configured	0		D/RO		Lista de equipamentos configurados.
18	EXPLICIT_LIST	Uns8[64]	0:No Connect 1:Connected	0		D/RO		Lista de equipamentos com conexões explícitas estabelecidas.
19	IO_LIST	Uns8[64]	0:No connect 1:Connected	0		D/RO		Lista de equipamentos com conexões de I/O estabelecidas.
20	DN_SCAN	Uns8	0: Idle 1: Scan 2: Scanning 3: Error	0		D/RW		Realiza scan automático da rede DeviceNet.
21	NUM_LINKS	Uns8		1		S/RO	2	Define o número de barramentos suportados.
22	LINK_SEL	Uns8	0: First 1: Next 2: Previous 3: Last	0: First		D/RW		Seleciona qual barramento terá as informações mostradas.
23	LINK_ID	Uns16		0		S/RW	2	Identifica o barramento selecionado atualmente.
24	LINK_ID_REV	Uns32		0		S/RO	2	Contém a revisão da Live list do barramento atual.
25	NUM_DEV	Uns16		0		D/RO	1, 3	Identifica o número de equipamentos no barramento atual.

Idx	Parâmetro	Tipo do Dado	Faixa Válida	Valor Inicial	Unidade	Memória Modo	Views	Descrição
26	SLAVE_ SELECTOR	Uns8	0: First 1: Previous 2: Next 3: Last	0		D/RW		Seletor do endereço do escravo para ler a informação de scan.
27	MAC_ID	Uns8	1…63 e 255	255		D/RW	1, 3	Seletor do endereço do escravo para ler a informação de scan.
28	DEVICE_ID	VisStr(32)		Spaces		D/RO	2	Identifica o ID do equipamento selecionado no Seletor de escravo/MAC_ID.
29	DEVICE_TAG	VisStr(32)		Spaces		S/RO	2	Identifica o tag do equipamento selecionado no Seletor de escravo/MAC_ID.
30	DEVICE_ STATUS	Bitstr(2)		0		D/RO	1, 3	Ver Tabela 3
31	VENDOR_ID	Uns16	0	0		D/RO	1, 3	Código ID do fabricante de acordo com a ODVA.
32	PRODUCT_ CODE	Uns16	0	0		D/RO	1, 3	Código do tipo do equipamento específico do fabricante.
33	SERIAL_ NUMBER	Uns32	0			D/RO	1, 3	Número serial do equipamento específico do fabricante.
34	POL_ PRODUCED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho produzido na conexão *polling*.
35	POL_ CONSUMED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho consumido na conexão *polling*.
36	COS_ PRODUCED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho produzido na conexão *Change of State*.
37	COS_ CONSUMED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho consumido na conexão *Change Of State*.
38	BIT_ PRODUCED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho produzido na conexão *bit strobe*.
39	BIT_ CONSUMED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho consumido na conexão *bit strobe*.
40	CYC_ PRODUCED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho produzido na conexão cíclica.
41	CYC_ CONSUMED	Uns8	0	0		D/RO		Tamanho consumido na conexão cíclica.
42	DEVICE_ ADDRESS	Uns8	0…63	0		D/RW		Endereço do escravo para estabelecer uma conexão explícita.
43	OBJ_CLASS	Uns16	-	0		D/RW		Classe do objeto para estabelecer uma conexão explícita.
44	OBJ_ INSTANCE	Uns16	-	0		D/RW		Instância do objeto para estabelecer uma conexão explícita.
45	INST_ ATTRIBUTE	Uns16	-	0		D/RW		Número do atributo para estabelecer uma conexão explícita.
46	ATTR_ VALUE	OctSt(32)	-	0		D/RW		Valor do atributo lido/escrito do/para o equipamento.
47	GET_SET_ ATTRIBUTE	Uns8	0: Idle 1: Get 2: Set 3: Error	0		D/RW		Controle e status da operação Get/Set.
48	DNM_CFG_ STATUS	Uns8	0: Invalid 1: Updating 2: Using	0		S/RO		Informa ao usuário se o DNM foi configurado.
49	IO_MAP_CFG_ STATUS	Uns8	0: Invalid 1: Updating 2: Using	0		S/RO		Informa ao usuário se o mapeamento de I/O foi feito.

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não volátil; S - estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

Tabela 13 – Descrição dos parâmetros do bloco DeviceNet Communication Transducer

CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO AS-i USANDO O DF81

Introdução

Neste capítulo, será mostrada a configuração de uma estratégia utilizando o controlador DF81.

O objetivo desta aplicação industrial é encher as garrafas com um fluido químico. A esteira movimenta as garrafas até o bico de enchimento, a garrafa é detectada através de um sensor de proximidade, a esteira deve parar e abrir a válvula do bico de enchimento para encher a garrafa.

O nível de líquido é detectado através de um sensor de nível, depois de detectado o nível devemos esperar por 10 segundos e acionar a esteira novamente para recomeçar o ciclo e, assim, encher a próxima garrafa. Vamos também contar a quantidade de garrafas cheias.

A arquitetura da rede de controle AS-i é mostrada na figura a seguir.

PROJ_DF81

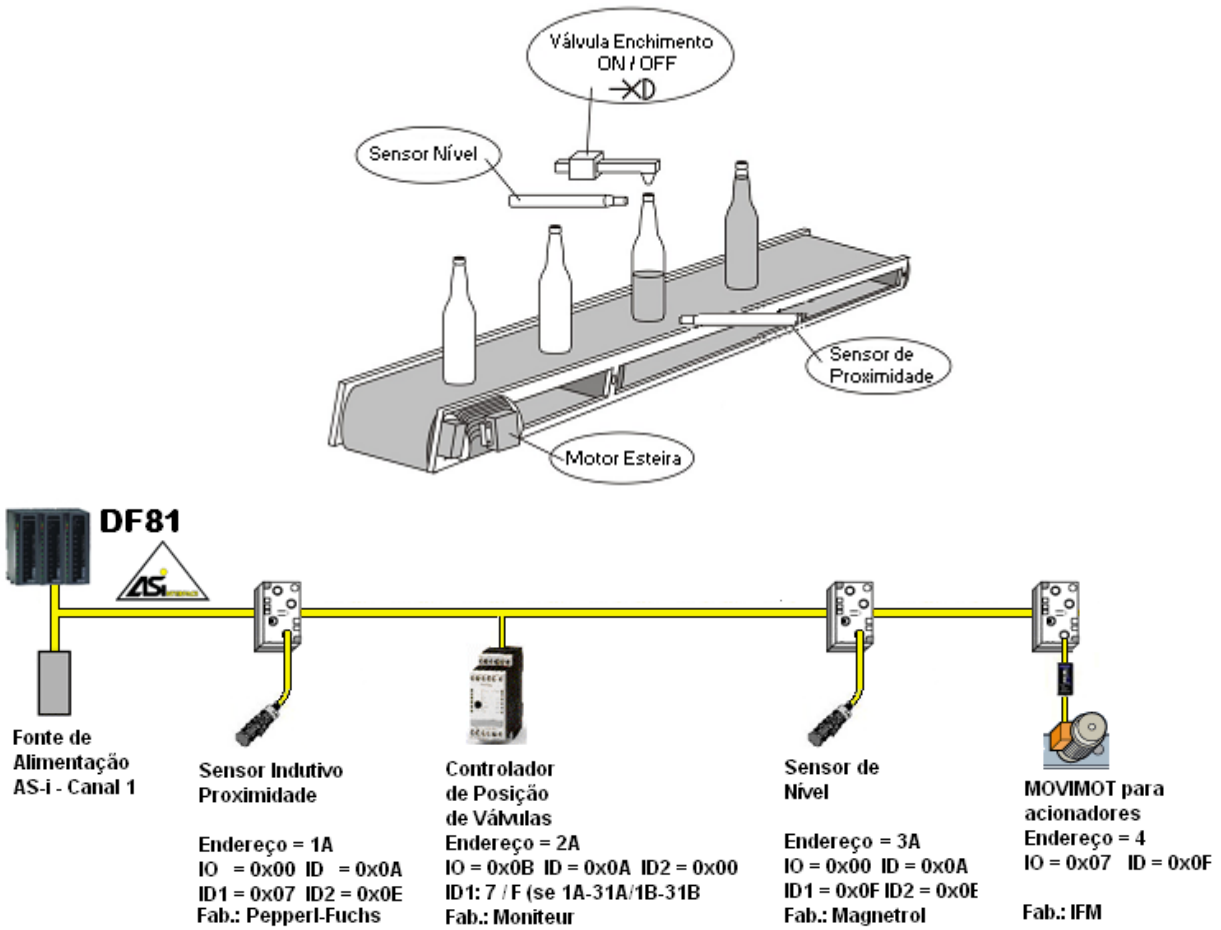


Figura 22. 1 – Exemplo de Processo com Rede AS-i

Para o exemplo do processo acima são utilizados os seguintes equipamentos AS-i: uma fonte de alimentação para o controlador e outra para o barramento AS-i, um controlador DF81, um sensor indutivo de proximidade para detecção da garrafa, um controlador de posição para ligar e desligar a válvula de enchimento das garrafas, um sensor de nível e um módulo Movimot da *IFM Eletronic* para controle do motor da esteira.

Muitas vezes uma única aplicação exige vários módulos de sensores. Os sensores de proximidade indutivos e capacitivos oferecem as melhores soluções, pois existem em vários formatos, têm LED integrado para visualização, são fáceis de montar e seguros no funcionamento.

Além dos conhecidos módulos de entradas/saídas com tecnologia IDC (conexão através de "vampiros") e *flat cable* amarelo, a rede AS-i vem aumentando o número de escravos integrados em atuadores. O módulo compacto Movimot é diretamente montado sobre o inversor de frequência fixado sobre o motor. Duas velocidades rotacionais e duas direções de rotação podem ser controladas.

A seguir será mostrado, passo a passo, como montar a configuração do controlador DF81 para o exemplo proposto. Para o DF81 é possível somente fazer uma lógica de controle via ladder. Os pontos AS-i não são mapeamento em blocos MDI, MDO etc. O passo 8 mostra como fazer a configuração utilizando Lógica Ladder.

Iniciando uma Área

Passo 1

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

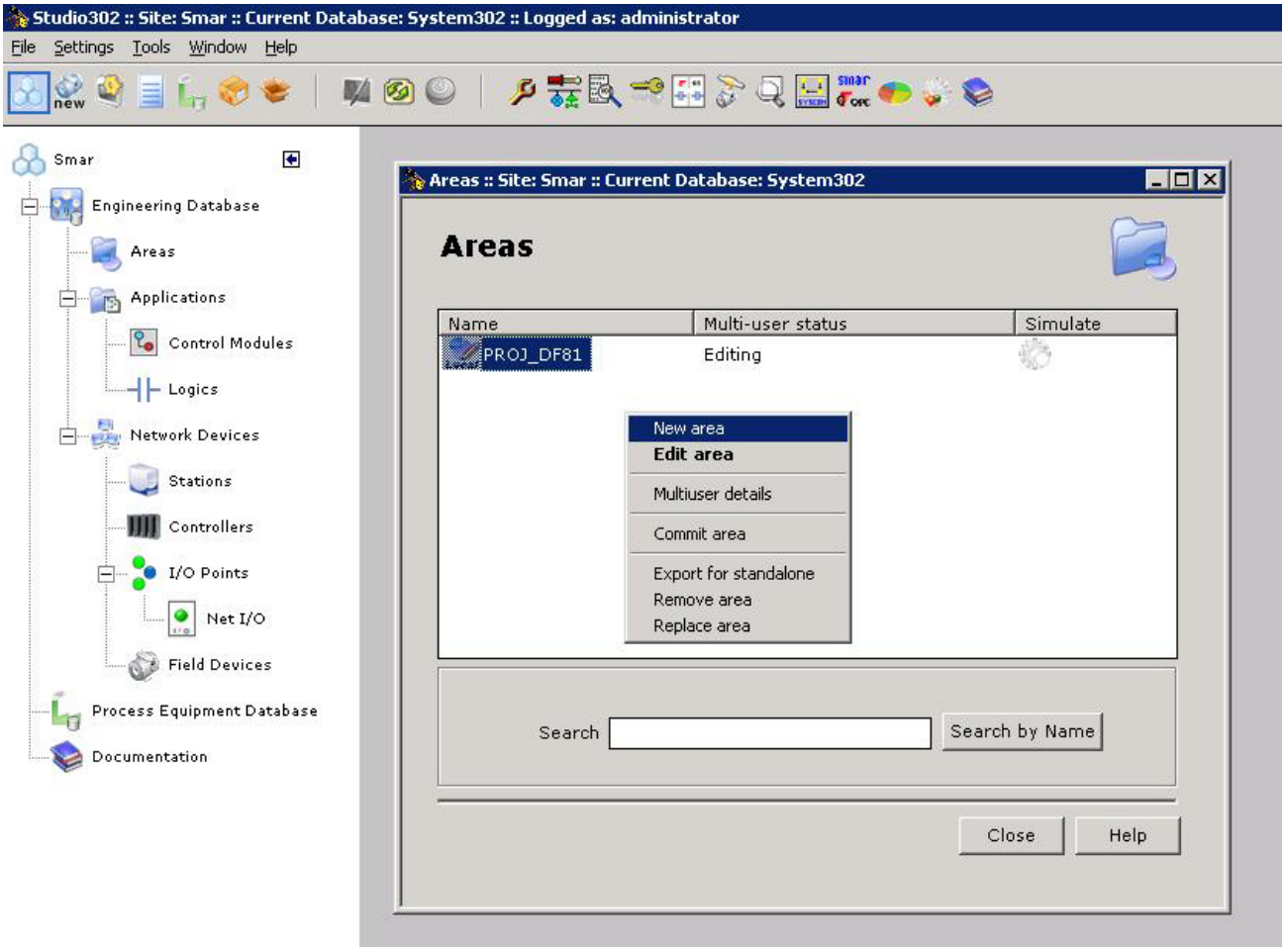


Figura 22.2 – Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, tem-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A figura seguinte mostra as opções disponíveis no **Syscon**.

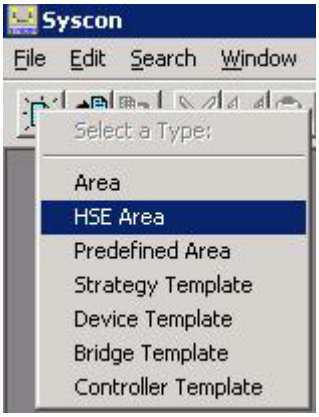


Figura 22.3 - Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

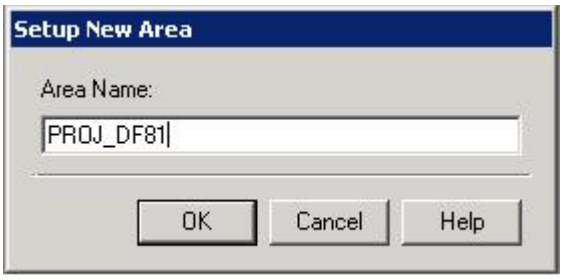


Figura 22.4- Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF81**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.



Figura 22.5 – Divisões da área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada PROJ_DF81 clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse* para selecionar o *Server* e escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação abrirá.



Figura 22.6 - Escolhendo o Server

Confirme se a opção **Smar.HSEOLEServer.0** já está selecionada. Caso contrário, selecione-a e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de **Fieldbus Networks**. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1***. Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:

* Este número depende se anteriormente a esta área foi criada outra. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado.



Figura 22. 7 - Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, selecione a opção **Tile** no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon**.

Adicionando o Controlador

Passo 4

Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 1,** aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para escolha de *Bridges*, *Controllers* e *Devices* para a área. Para o controle proposto, a opção **Controller** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura a seguir.

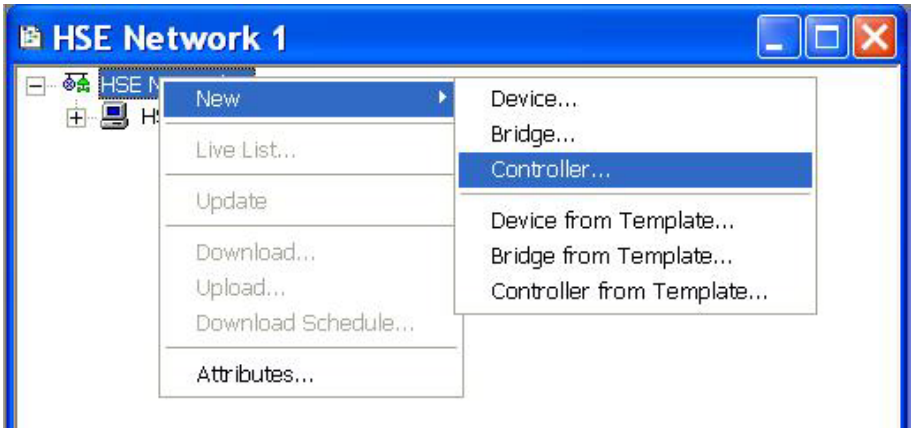


Figura 22. 8 – Inserindo o controlador para a área

Após inserir um novo *Controller*, a janela representada pela próxima figura será aberta.

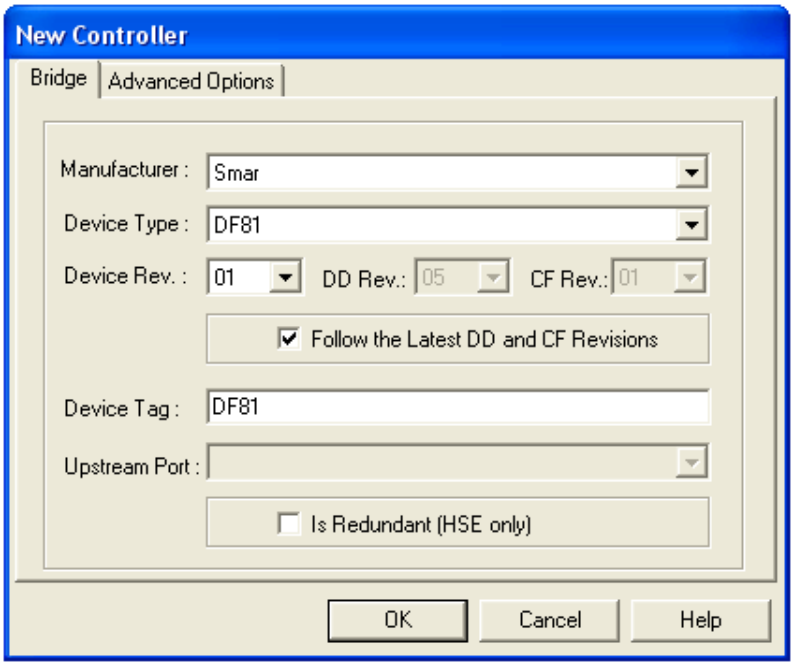


Figura 22. 9 - Configurando o Controller

Escolha o *device* **DF81**. Na caixa **Device Tag**, escreva "**DF81**" ou algum outro *tag* e clique **OK**.

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*. Os caracteres válidos são: A-Z a-z 0-9 { } [ ] ( )+ - Os caracteres inválidos são: ~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \

DICA
É possível criar uma configuração inicial HSE de forma mais simples através do uso de *templates* (modelos). Neste caso já existe uma configuração com alguns passos comuns previamente criados. Por exemplo, os passos de 1 a 4 poderiam ser substituídos pela criação de *template* através do menu principal **File→New→Predefined Area** escolhendo **DF81 AS-i Controller HSE 2xAsi HSE** ou **DF81 AS-i Controller HSE 2xAsi with FFB-1131**.

Adicionando Equipamentos AS-i

IMPORTANTE
Antes de abrir o **Network Configuration Tool** (ambiente para configuração de uma rede específica) o usuário deve salvar a configuração no **Syscon**, comissionar o controlador DF81 e só depois ir para o próximo passo.

Passo 5

Após inserir o *controller* para a área, deve-se inserir os equipamentos de campo AS-i, que também são integrantes desta configuração. Primeiramente, retorne à janela **PROJ_DF81** e clique com o botão direito sobre o *controller* que foi inserido, **DF81**. Escolha a opção **New Network** para configurar um canal do DF81. O controlador DF81 possui 2 canais que podem ser configurados, porém somente um de cada vez. Na figura a seguir pode ser vista a criação do barramento AS-i:

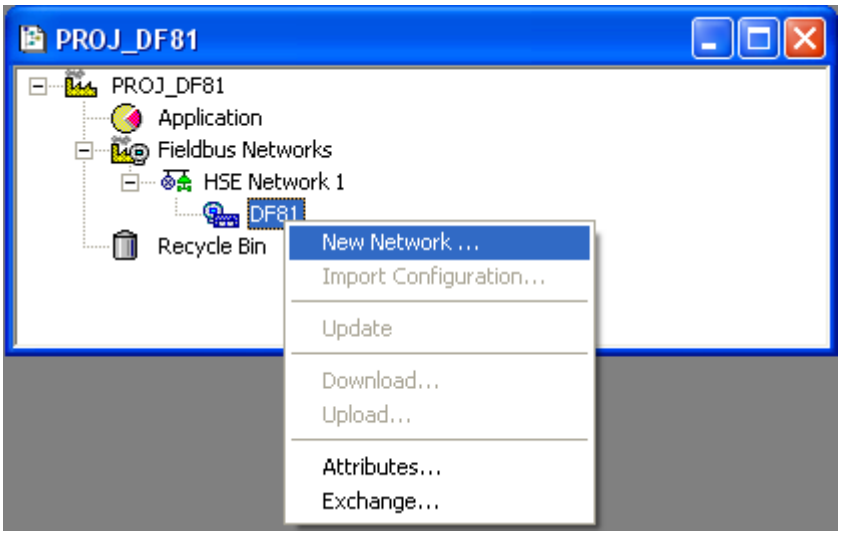


Figura 22. 10 – Criando o barramento AS-i

Quando a opção **New Network** é selecionada, a janela de definição do canal é aberta. Neste caso, é necessário definir um **Tag** para o canal, bem como escolher qual o canal que deseja criar através da caixa **Port** (1 ou 2).

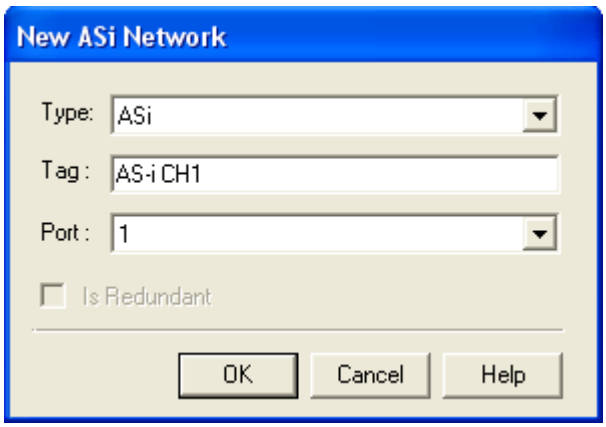


Figura 22. 11 – Selecionando o canal a ser criado

Clicando **OK**, a janela da **Network Configuration Tool** é aberta. O **Network Configuration Tool** é a ferramenta de configuração da rede AS-i. Nela, o usuário tem definida a estrutura do barramento AS-i (a configuração dos flags do mestre AS-i, os equipamentos que compõem o canal, suas configurações de códigos de IO, ID, ID1 e ID2). Para maiores informações consulte o menu Ajuda ("Help") da ferramenta.

Como o *controller* DF81 já havia sido inserido anteriormente no **Syscon** e o canal configurado para criação foi o Canal 1 não apresentava equipamentos na sua configuração ele aparecerá na rede AS-i vazio com apenas o canal instanciado. Esse canal representa um Mestre na rede AS-i o qual deve ser único. Já os equipamentos AS-i que deverão ser inseridos são chamados de equipamentos Escravos.

IMPORTANTE
1) A rede AS-i suporta apenas um mestre por barramento e seus endereços são os definidos no momento da criação do canal (1 ou 2). Esses endereços são usados para a arquitetura do **SYSTEM302** e não para rede AS-i propriamente dita.
2) É permitida a edição de somente um canal por vez no **Network Configuration Tool**.
3) É permitido que se tenha no barramento apenas um escravo com endereço zero. Ele deve obter um endereço válido, para que depois seja inserido mais um escravo que por *default* de fábrica vem com endereço zero.

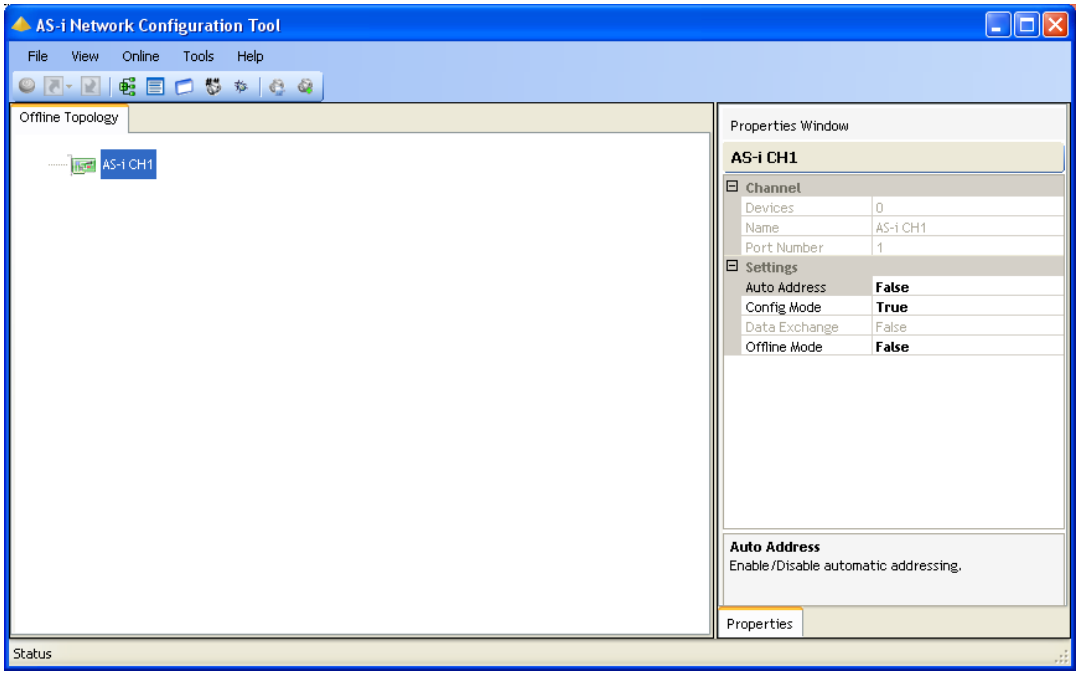


Figura 22. 12 – Janela da Network Configuration Tool

Esses escravos podem estar presentes em uma ou mais listas descritas a seguir.

List of Detected Devices (LDS): Cada escravo corresponde a um bit dessa lista, que é ativado quando o escravo foi detectado corretamente.
List of Activated Devices (LAS): Nessa lista o bit correspondente ao escravo é ativado quando ele foi ativado corretamente.
List of Projected Devices (LPS): Essa lista está na memória não volátil e representa os escravos que se espera estarem conectados na rede AS-i quando ela é ligada.
List of Peripheral Fault (LPF): Nessa lista o bit correspondente ao escravo é ativado quando é detectado um sinal alto no pino FID do escravo.

Na fase de controle de execução da rede AS-i são reportados ao host os estados do mestre através de alguns *flags* descritos a seguir.

Flag	Significado
ASI_ECF_NORMAL_OPERATION	Indica que o mestre está transitando ciclicamente entre as fases de operação normal.
ASI_ECF_CONFIG_OK	Esse flag é ativado quando a configuração nominal e a real detectada estão em acordo. Trata-se de uma maneira simples de obter informação a respeito da configuração.
ASI_ECF_PERIPHERAL_OK	Indica que List of Periphery Fault está vazia.
ASI_ECF_ZERO_ADDR_DEV_DETECTED	Indica a presença de um escravo com endereço "0" - o que não é permitido na operação normal.
ASI_ECF_AUTO_ADDRESS_ASSIGNED	Permite que o mestre atribua um novo endereço para um escravo.
ASI_ECF_OFFLINE_READY	Ativado quando a fase *offline* está completa.
ASI_ECF_AUTO_ADDRESS_AVAILABLE	Indica que existem condições para ocorrer o endereçamento automático*.
ASI_ECF_CONFIG_MODE_ACTIVE	Indica se o mestre está no modo "Configuração" (True) ou "Protegido" (False).
ASI_ECF_ASI_POWER_FAILURE	Indica tensão no barramento abaixo do limite inferior.
ASI_MHF_OFFLINE	Quando ativado pelo usuário, leva o mestre para a fase *offline*.
ASI_MHF_AUTO_ADDRESS_ENABLE	Indica que o endereçamento automático está ativado.
ASI_MHF_DATA_EXCHANGE	Habilita a troca de dados entre o mestre e o escravo.

Deste modo, é preciso que o usuário "projete" a rede AS-i que está ou estará presente no campo. Essa projeção pode ser dada de duas formas: o usuário pode inserir cada escravo manualmente (não é preciso que ele esteja fisicamente no campo) ou, então, realizar o **Upload** dos escravos detectados para em seguida projetar essa informação no mestre AS-i, ou seja, realizar o procedimento de *Download*. Esses procedimentos são descritos a seguir.

Inserindo Equipamentos na Topologia

Para inserir um equipamento Escravo, clique no botão  (**Insert Devices**) localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Tools→Insert Devices**. Posicione o cursor do *mouse* sobre o canal e clique no botão **Insert Devices.**

A janela para inserção do equipamento escravo abrirá, conforme mostra a figura a seguir.

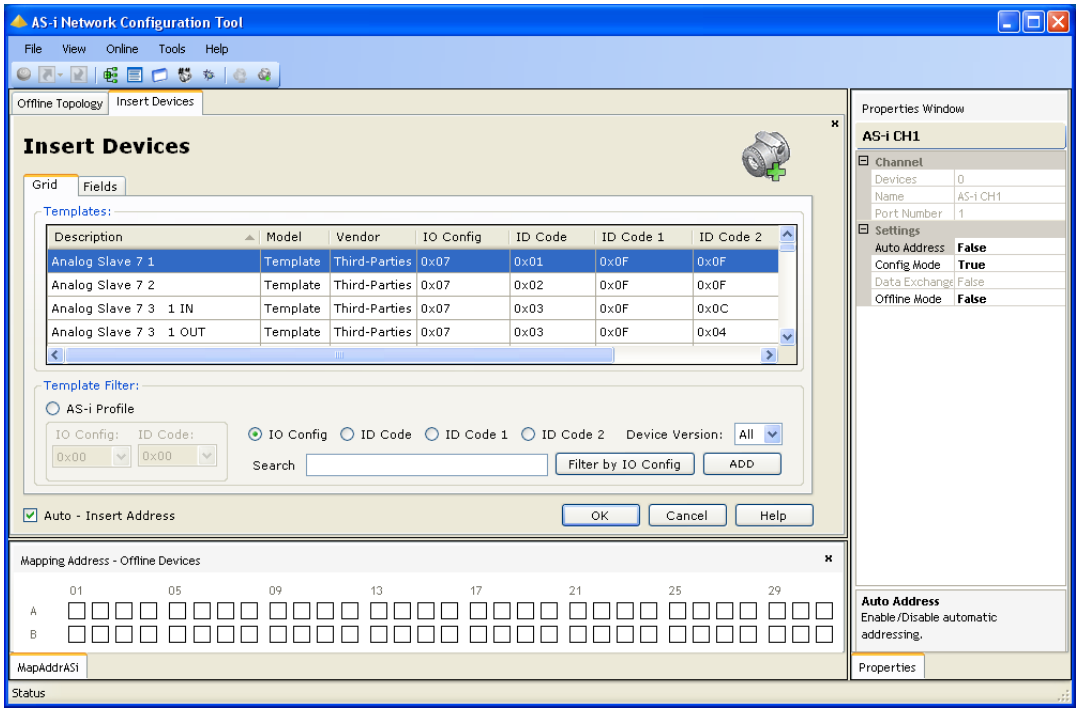


Figura 22.13 – Inserindo o equipamento Escravo

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Para o controle proposto, o primeiro equipamento escolhido é o sensor de proximidade. Primeiramente, devem ser obtidas as informações da configuração AS-i do equipamento escravo (códigos de IO, ID, ID1, ID2). Siga os passos a seguir para a inserção do equipamento escravo:

A. Selecione o equipamento desejado na caixa de opções **Templates**. Utilize os filtros para encontrar o equipamento em questão;
B. Clique **Add**;
C. No campo **Address**, atribua um endereço para este equipamento (este endereço deve corresponder à configuração física do equipamento na rede AS-i);
D. No campo **Device Tag**, dê um *tag* para este equipamento. Caso o usuário não atribua um *tag* ao equipamento, o *tag default* será *Device 1*;
E. Clique **OK**.

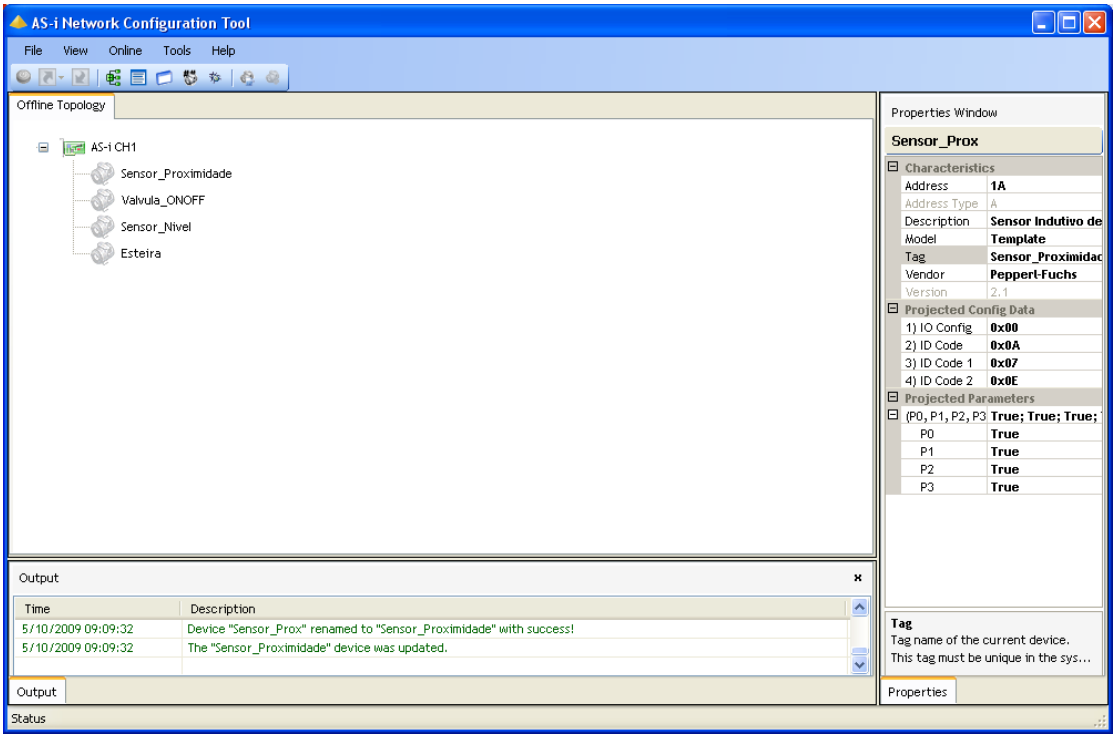


Figura 22.14 – Rede AS-i criada

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os *tags* dos equipamentos deverão ser únicos na rede AS-i e também no *Database* do Studio302 (Workspace). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Insira também os equipamentos correspondentes à Válvula ON/OFF, sensor de nível e também o Motor da Esteira. Ao final, a rede AS-i será como a da figura a seguir.

Uma vez que as propriedades de cada equipamento são iguais às dos equipamentos que estão ou serão instalados, o próximo passo é realizar a operação de Download da configuração projetada. No entanto, é preciso que o mestre esteja no modo de configuração, como mostrado na figura a seguir. Caso o *flag* esteja desativado (**False**), basta alterar essa condição e realizar um **Download** apenas do Canal (AS-i CH1). Vá no menu **Online**, opção **Download->AS-i Channel**.

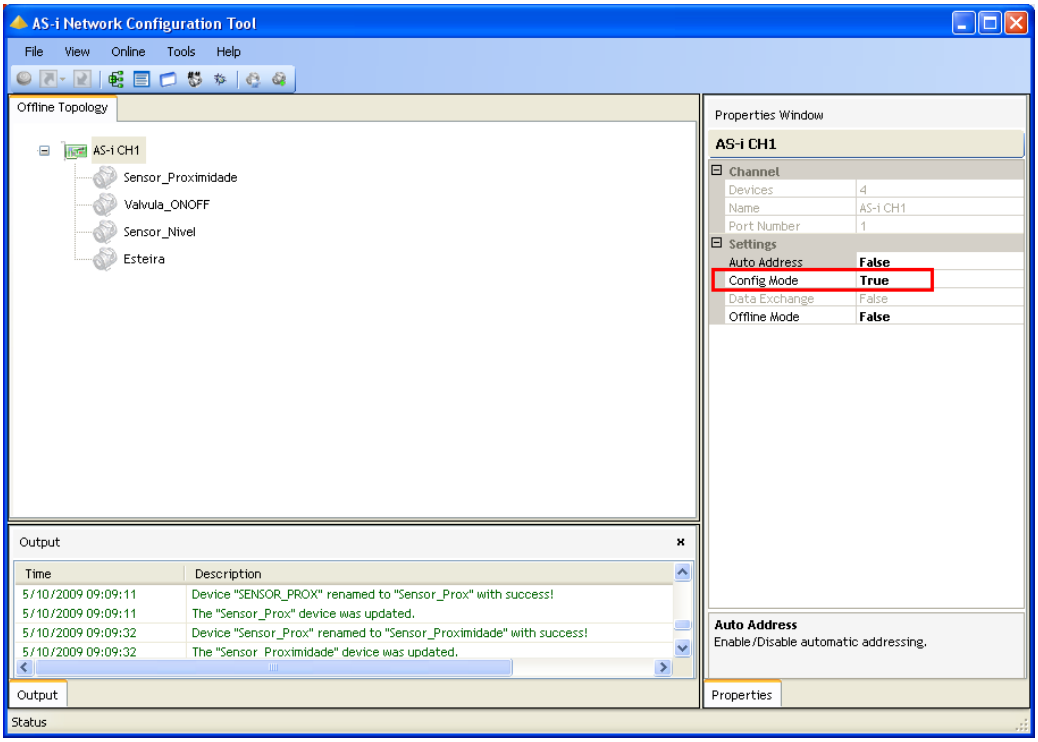


Figura 22.15 – Flag Config Mode Habilitado

Realizando o *Upload* de Equipamentos Detectados

A segunda forma de projetar uma rede AS-i é realizar o Upload dos equipamentos dectados, ou seja, fisicamente instalados no campo, pois desta forma todos os parâmetros já pré-configurados pelo fabricante serão automaticamente carregados na Topologia Offline. A seguir são apresentados os passos para realização do procedimento de **Upload** dos equipamentos detectados.

A. Clique no botão  (*Toggle Start/Stop Communication*) para iniciar a comunicação;
B. Selecione o canal (**AS-i CH1)** clique com o botão direito e selecione **Upload Channel→Detected Devices**. Esse procedimento também pode ser realizado pelo menu **Online** e opção **Upload→Detected Devices**;
C. Neste momento aparecerá uma nova janela (veja a seguir) comparando a configuração da Topologia Offline com a configuração presente no campo;
D. Clique **Confirm Upload**;

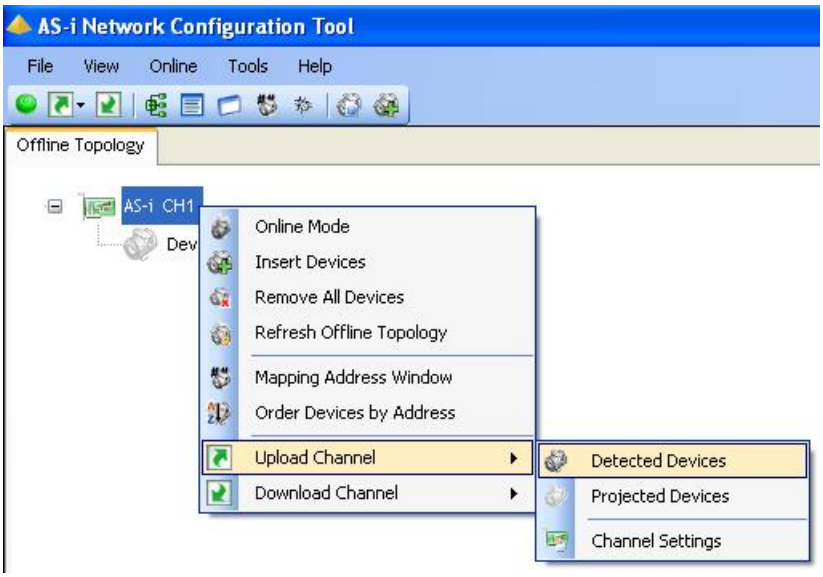


Figura 22.16 – Upload dos Equipamentos Detectados

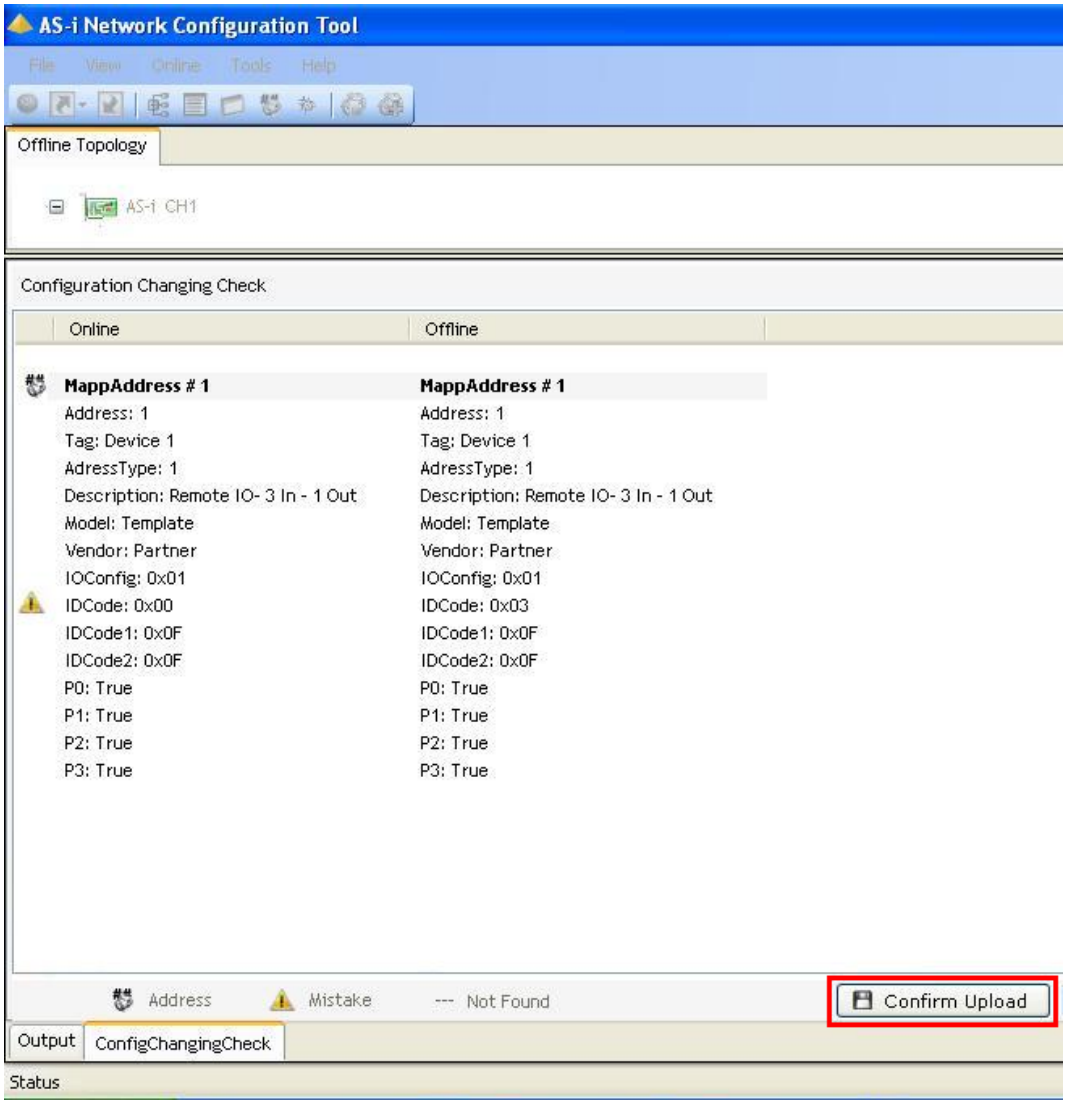


Figura 22.17 –Comparação entre os Equipamentos da Topologia Offline e os Detectados

Para finalizar é necessário o **Download** da configuração para projetar os equipamentos na memória do mestre AS-i. Para isso, basta você selecionar o botão  (**Propagate DownStream**). Existem ainda as opções de **Download** selecionando o canal ou, então, pelo menu **Online**. Para maiores informações sobre as diferenças entre esses **Downloads** consulte o menu **Ajuda** (**Help**) da ferramenta.

Inserindo Novos Equipamentos AS-i na Lista Padrão

O **SYSTEM302** já possui uma base de dados de equipamentos AS-i mais comuns no mercado. Caso haja algum equipamento que precise de uma parametrização específica e não esteja na lista de equipamentos disponibilizada pode-se utilizar o **Device Profile Editor** para criação de um novo **Template** de equipamento.

Para criar um novo equipamento clique no botão  (**Device Profile Editor**) localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Tools→Device Profile Editor**. A janela para a criação do equipamento escravo abrirá, conforme mostra a figura a seguir.

Selecione a aba **Customize** e entre com a parametrização específica do equipamento escravo. Clique **Save** para guardar esse equipamento da lista padrão. Clique **Close** para fechar o **Device Profile Editor,** o equipamento já estará disponível para utilização na lista da janela **Insert Devices**.

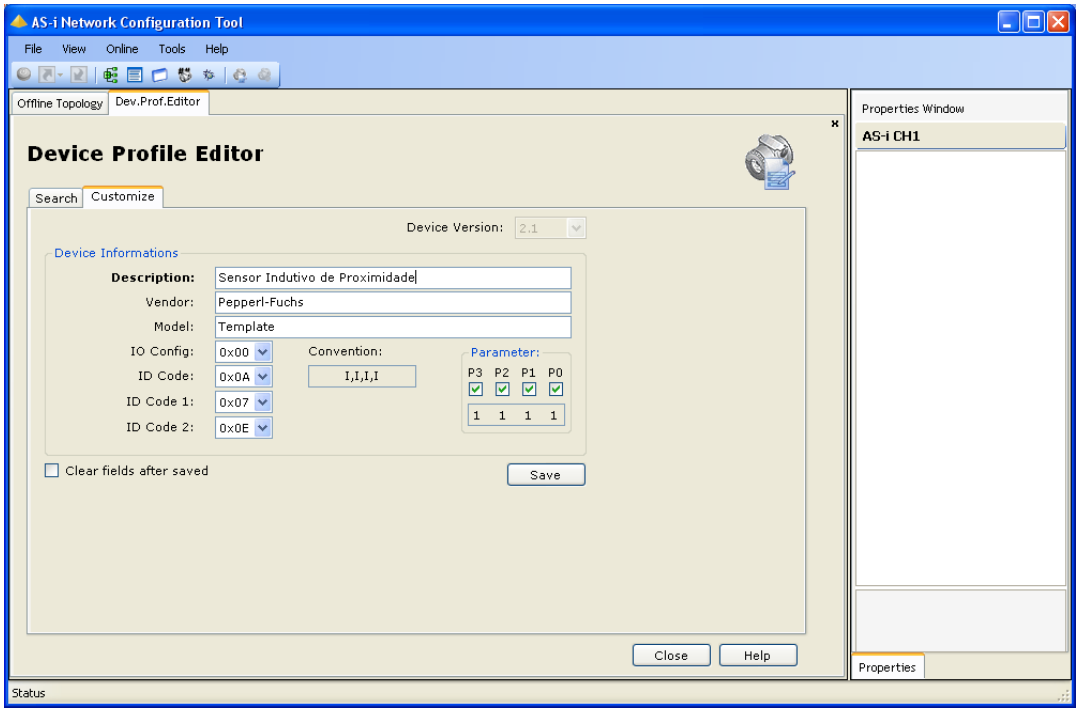


Figura 22.18 – Criação de Novos Equipamentos Escravos

Configurando os Equipamentos AS-i

Passo 6

Após a criação da rede AS-i, os equipamentos deverão ser configurados. Por exemplo, clique sobre o equipamento AS-i correspondente à Válvula_ONOFF. Do lado direto da janela da Topologia Offline, serão apresentadas as propriedades do equipamento.

Basicamente, você tem as informações necessárias para a arquitetura do **SYSTEM302** (**Tag, Description, Model** e **Vendor**) e as configurações da rede AS-i (**Address, IO Config, ID Code, ID Code 1 e ID Code 2 e Projected Parameters**). Todas essas informações estão disponíveis no manual do equipamento e devem ser configuradas corretamente.

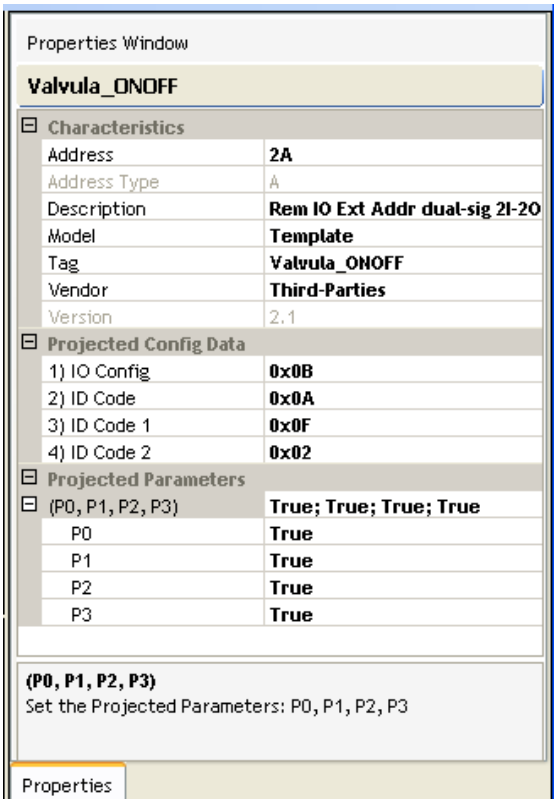


Figura 22.19 – Configurando o equipamento escravo

NOTA
Na ferramenta de configuração da rede AS-i não há a opção de **Save** para salvar uma configuração. Toda configuração criada ou alteração são automaticamente guardadas no *Database* do **Studio302** (Workspace).

Passo 7

Finalizados os passos anteriores, a ferramenta **Network Configuration Tool** pode ser fechada. Logo, a ferramenta **Mapping Tool**, automaticamente, é aberta. Esta ferramenta é responsável por mapear os pontos da rede AS-i em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder. Nesta ferramenta também são configuradas todas as características dos pontos da rede AS-i (tags de usuário, tipo de dados, escalas, etc). Observe a figura a seguir.

NOTA
No caso da rede AS-i não há o mapeamento dos pontos da rede AS-i em Blocos Funcionais, em função das próprias características da rede AS-i que está vinculada aos pontos discretos aplicados na Lógica Ladder.

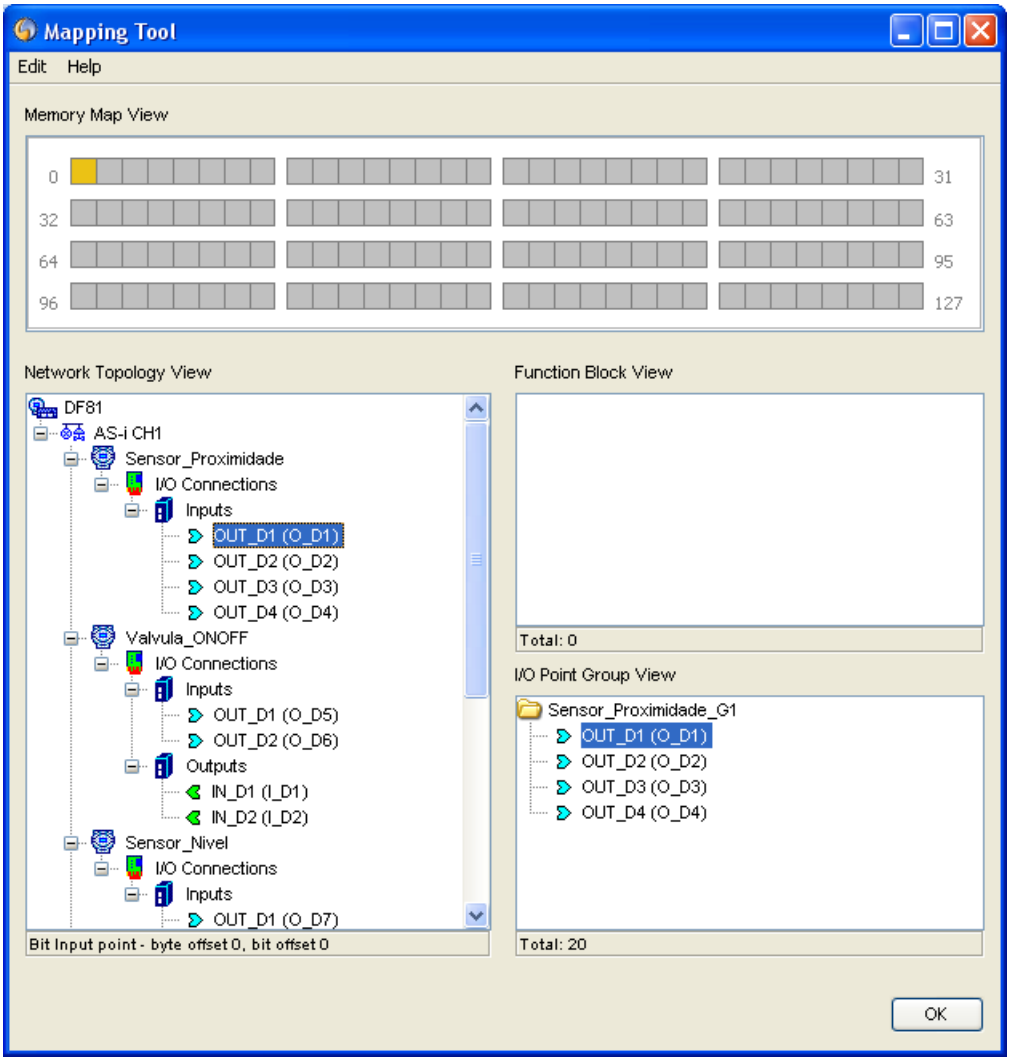


Figura 22. 20 – Janela da Mapping Tool

Como pode ser visto na figura acima, são exibidos na janela **Network Topology View** os equipamentos que foram inseridos na rede AS-i com seus respectivos módulos. Na janela **Function Block Label** são mostrados os pontos que serão visualizados no **Syscon** e na janela **IOGroup Point View** são exibidos os pontos que serão mostrados no **LogicView for FFB**. O propósito aqui é configurar cada "ponto" (ou byte) da rede nos seus respectivos tipos de dados.

NOTA
Todos os pontos da rede AS-i são automaticamente configurados e possuem apenas o **Data type** do tipo bit.

Os próximos passos mostram como utilizar os pontos mapeados na **Network Configuration Tool** na lógica de controle. Como foi mencionado anteriormente na rede AS-i existe apenas uma única forma para de mapear as entradas e saídas – lógica ladder.

Mapeando os Pontos de IO AS-i para Serem Utilizados na Ladder

Passo 8

Os pontos são mapeados automaticamente na rede AS-i e estarão disponíveis para utilização na ladder**.** Veja na figura a seguir que os bits já foram automaticamente selecionados pela ferramenta. Por padrão todas as entradas e saídas dos equipamentos serão mapeadas.

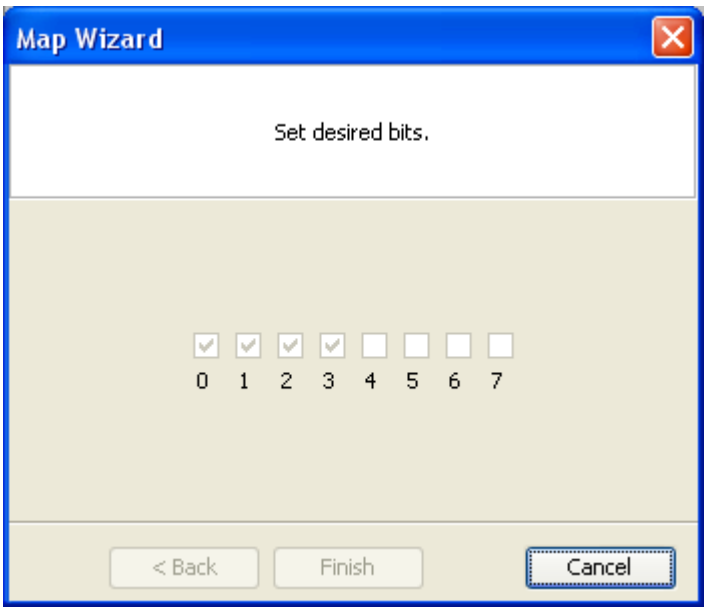


Figura 22. 21 – Os bits são automaticamente configurados

Clique **Cancel** para você voltar para tela inicial e em **OK** para fechar a **Mapping Tool**.

Após a operação ser realizada com sucesso insira um bloco FFB na configuração utilizando o **Syscon**. Este bloco é necessário para edição de toda a lógica ladder. Para maiores detalhes consulte a seção Adicionando Blocos Funcionais ou o manual do **Syscon**. Clique com o botão direito sobre o bloco FFB adicionado e depois clique em **Define Parameters**.

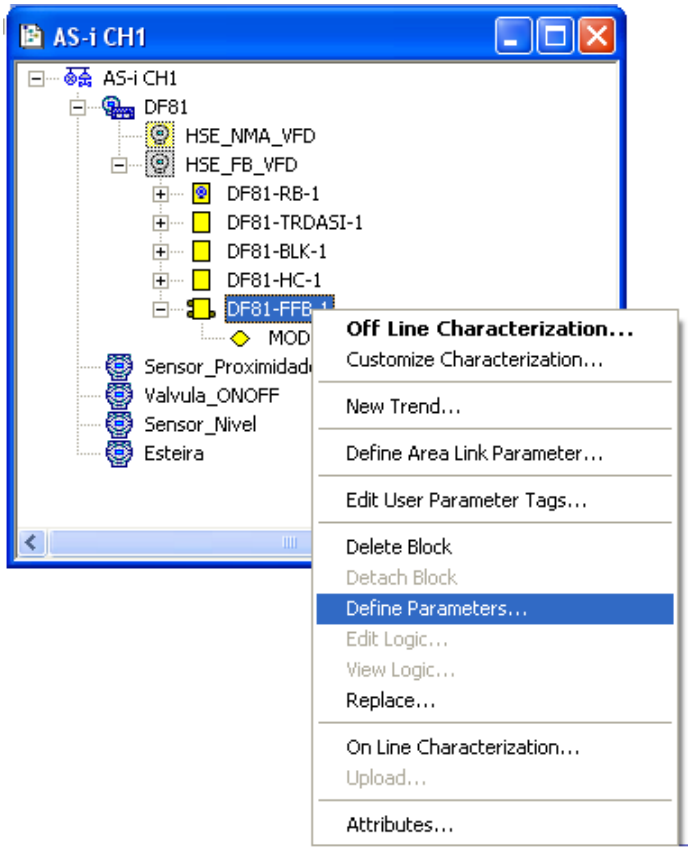


Figura 22. 22 – Definindo os parâmetros do FFB (1)

A seguinte janela se abrirá:

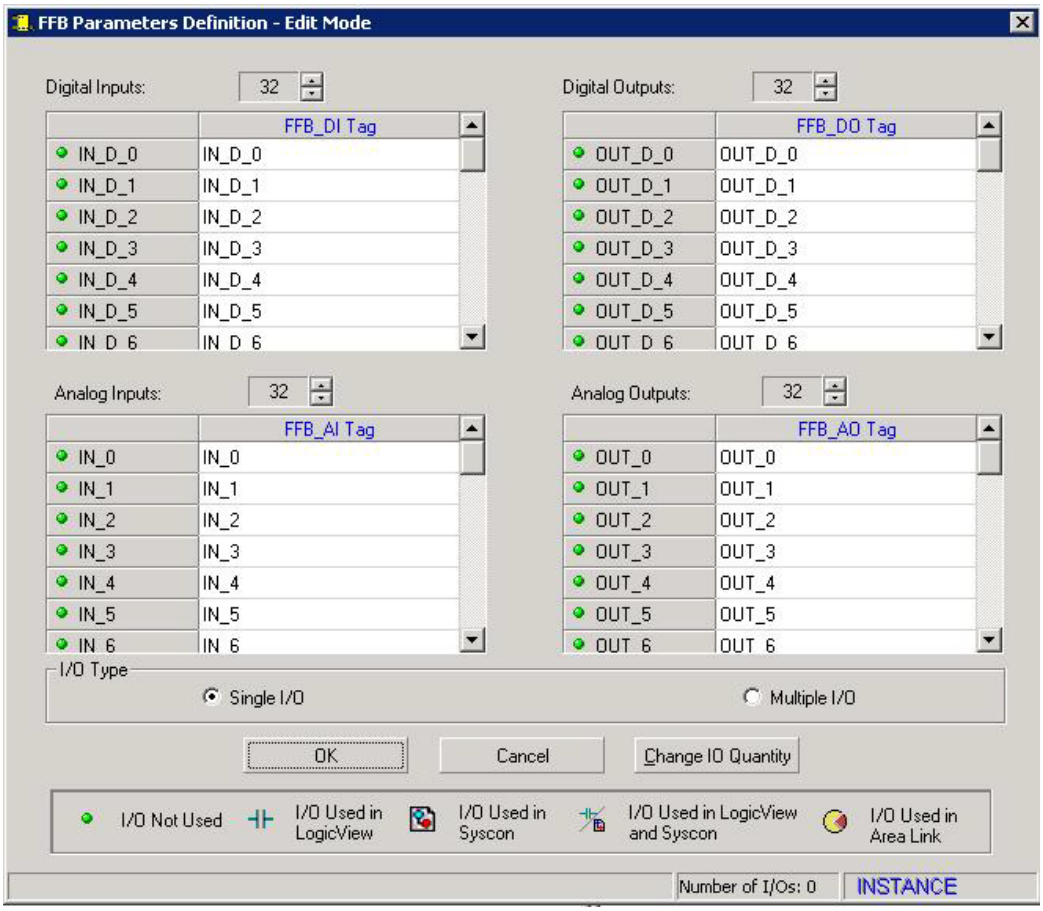


Figura 22. 23 – Definindo os parâmetros do FFB (2)

Se for necessário defina as entradas e saídas do FFB. Caso contrário, basta clicar **OK**.

De volta ao **Syscon** salve a configuração e faça um **Export tags.**

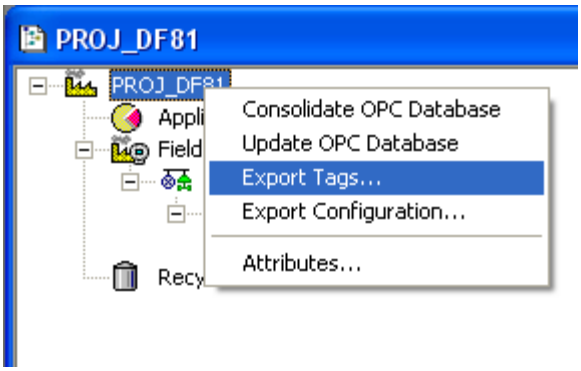


Figura 22. 24 – Fazendo o Export Tags

Após o sucesso da operação, clique com o botão direito sobre o bloco FFB e depois em **Edit Logic**. O **LogicView for FFB** abrirá e a lógica ladder poderá ser editada.

Na primeira vez que a lógica for editada deve-se executar o comando **Refresh Data** para que os pontos de IO configurados no **Mapping Tool** sejam atualizados na ladder. Clique com o botão direito em **Network I/O** na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Veja figura a seguir.

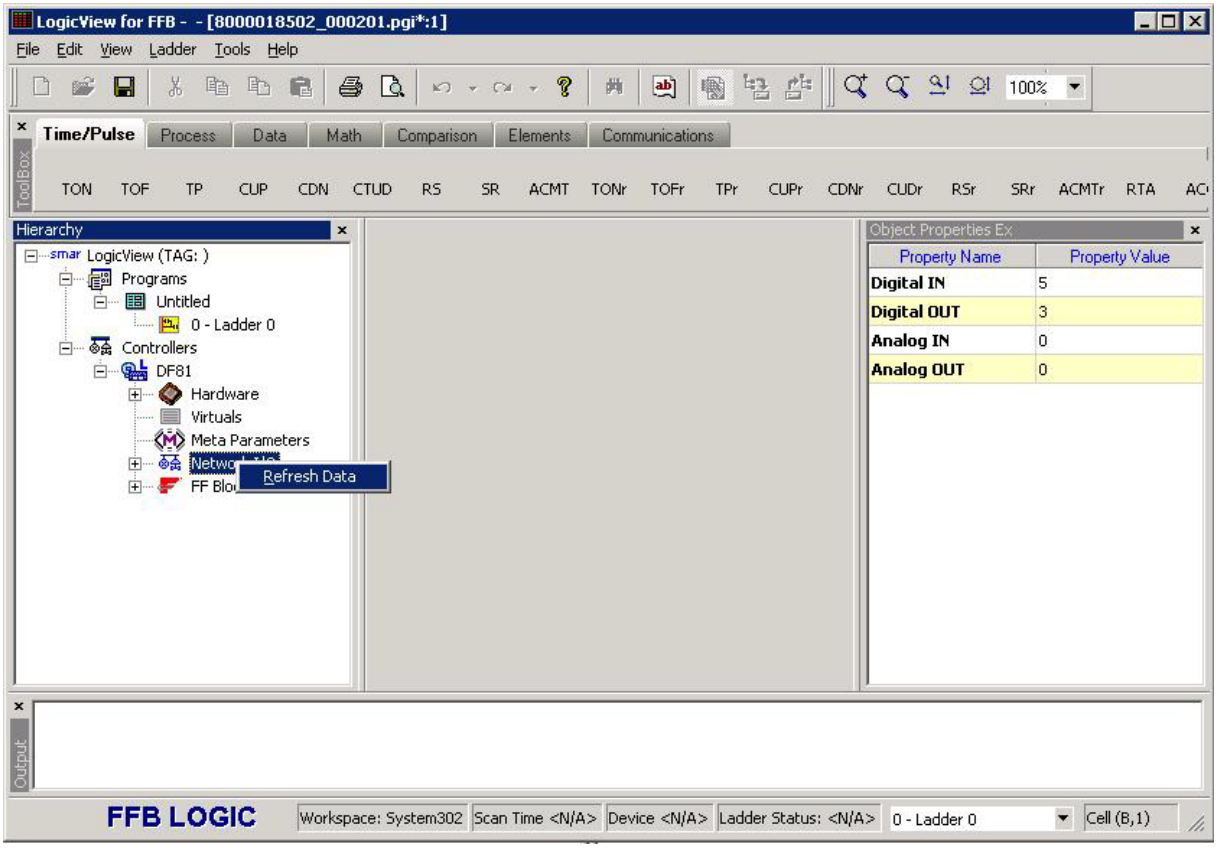


Figura 22. 25 – Realizando o Refresh Data

Os pontos de NetIO podem ser vistos na janela **Hierarchy**. Veja figura a seguir.



Figura 22. 26 – Network I/O no LogicView for FFB

Após este procedimento os pontos de IO da rede AS-i já estão disponíveis para serem utilizados na lógica. Para isso o usuário conta com uma biblioteca completa de funções que poderá utilizar na lógica. Para maiores detalhes veja o manual do **LogicView for FFB**.

Na figura a seguir é mostrado a lógica ladder com relação ao exemplo proposto. O ponto do sensor de proximidade ligado em um bloco TON (temporizador). Todos os pontos de IO AS-i aparecem com o símbolo  na lógica ladder.

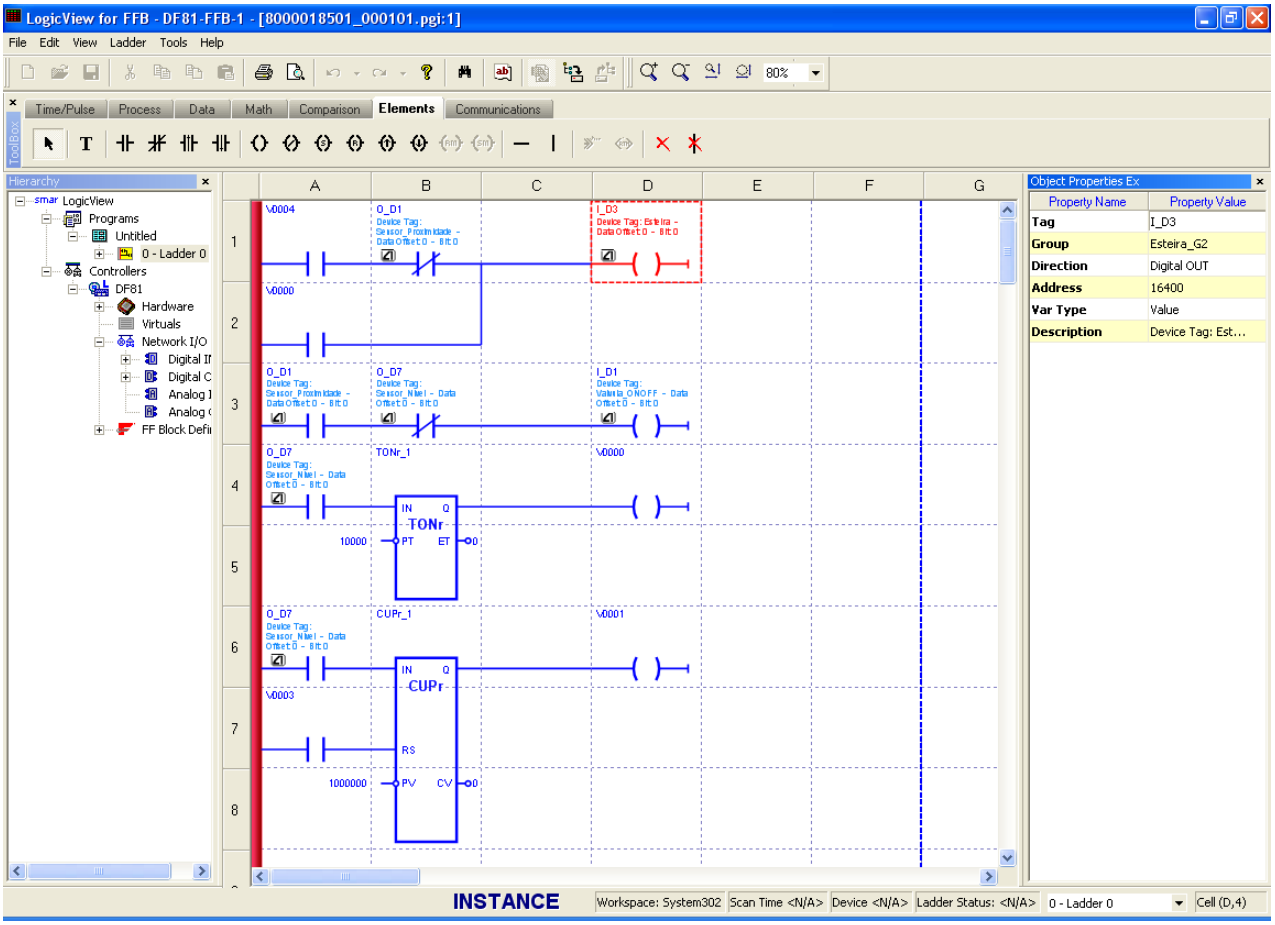


Figura 22. 27 – Editando a lógica

Após a configuração da ladder o usuário poderá descarregar a configuração para o equipamento ou então escolher configurar blocos funcionais no **Syscon**. Aqui foi utilizada somente a ladder para configuração da lógica. Portanto, para fazer o download da configuração salve-a primeiro no **LogicView for FFB**. Depois feche-o e volte para a janela do **Syscon**.

Para iniciar a comunicação com os equipamentos é necessário primeiramente fazer o comissionamento do controlador para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não-comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **Proj_DF81**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do *mouse*, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de *download*, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Diagnósticos da Rede

Existem várias formas para identificar falhas na comunicação da rede AS-i. Pode ser através do **Network Configuration Tool**, através do bloco *Transducer*, através da Live List do **Syscon** ou através dos LEDs do módulo. A seguir serão explicadas algumas formas de identificação.

Diagnóstico da Rede Usando o Network Configuration Tool

Para a verificação do diagnóstico da rede através do **Network Configuration Tool** é necessário primeiro a conexão do **Network Configuration Tool** ao controlador. Isso é possível clicando o botão  (*Toggle Start/Stop Communication*). Em seguida, clique com botão do lado direito sobre o canal e selecione a opção **Online Mode** como mostrado na figura a seguir.

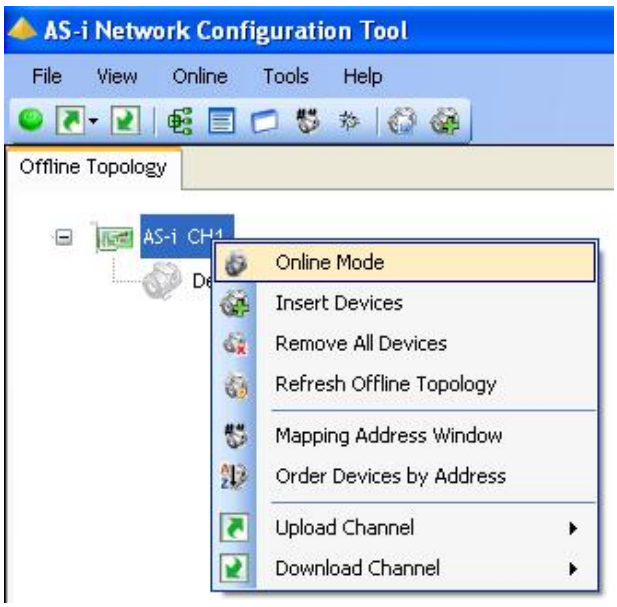


Figura 22. 28 – Selecionando a visualização do modo Online

Realizado esse procedimento será aberta a janela do **Online Mode** (veja figura a seguir). Essa visualização trará a maioria das informações necessárias sobre a rede AS-i instalada.

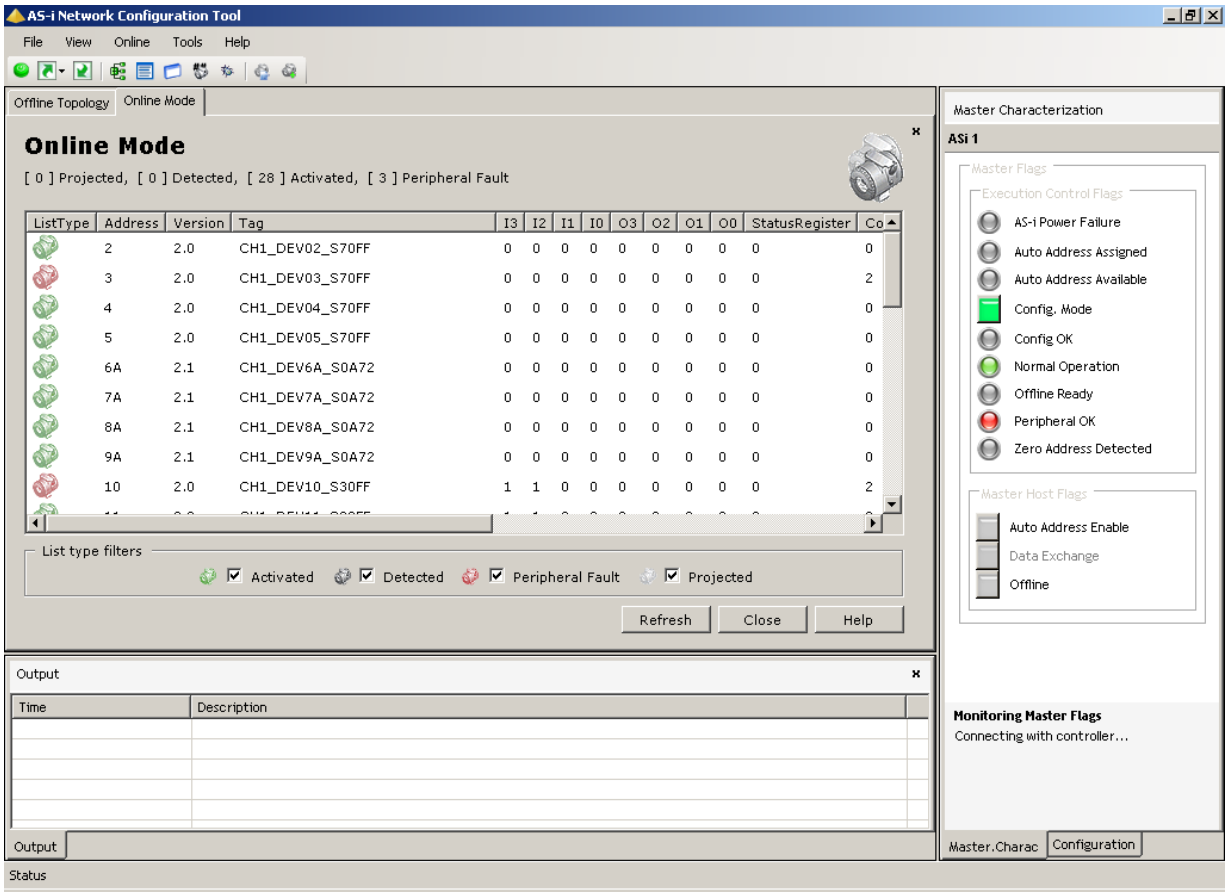


Figura 22. 29 – Diagnóstico da Rede AS-i

A figura anterior mostra problemas com equipamentos 3 e 10 que foram para a LPF e, por outro lado, houve a sinalização em vermelho do *flag* **Peripheral OK** do Mestre AS-i indicando que existem equipamentos com problemas na rede. Além disso, existem ainda os parâmetros como **StatusRegister** e **CommErrors.**

O **StatusRegister** indica a informação registrada na memória não volátil do escravo (maiores informações veja em “Blocos específicos do controlador AS-i”).

O **CommErrors** representa o número de falhas de comunicação que ocorreu entre o mestre e um determinado escravo. Para este caso existe um incremento de 3, pois é o número máximo de tentativas de comunicações do mestre com o escravo em cada ciclo de comunicação.

Diagnóstico da Rede Usando o Bloco *Transducer* de Comunicação

Na figura a seguir é apresentado o Bloco *Transducer* de Comunicação AS-i. Neste bloco foram mapeados os principais parâmetros da rede AS-i que também pode ser visualizado no **Network Configuration Tool**. A diferença é que as escritas em determinados parâmetros são limitadas ao usuário deixando esse tratamento para a ferramenta de configuração própria da rede.

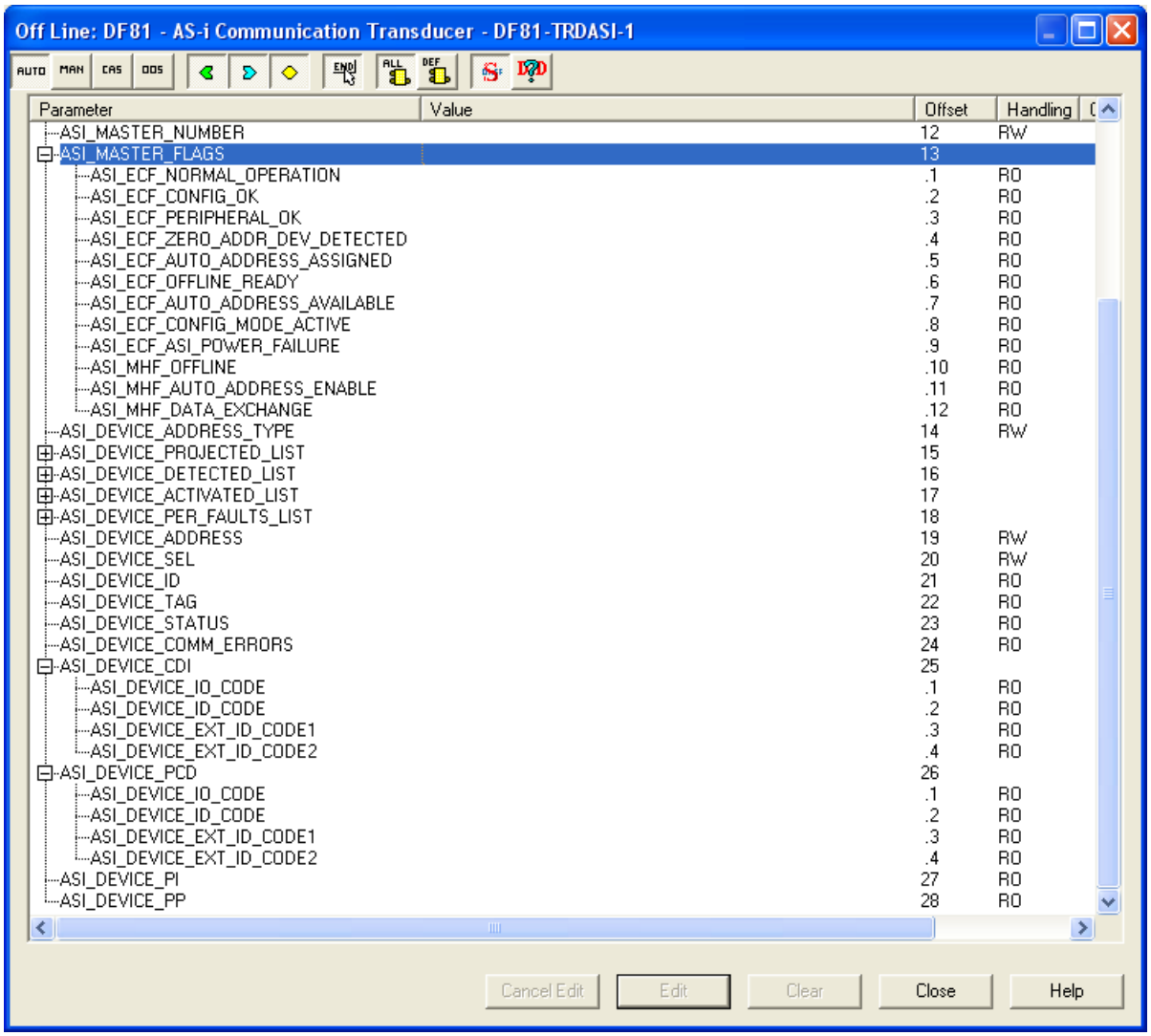


Figura 22. 30 – Bloco Transducer de Comunicação da Rede AS-i

Diagnóstico da Rede Usando os LEDs do Controlador

A seguir é apresentado uma tabela de indicação do estado do barramentos AS-i através do LEDs do controlador.

LED	COR/ESTADO		DESCRIÇÃO	COMPORTAMENTO
	Vermelho	**Verde**		
AS-i PWR1 AS-i CFG1	Aceso	Apagado	Indicação de falha de alimentação do canal (*Power Fail*)	LED vermelho ligado e verde apagado.
	Piscando Rapidamente	Apagado	Canal alimentado (*Power On*) e mestre não executando (*Not ready*)	Piscadas rápidas e em intervalos pré-definidos do LED vermelho e o verde apagado.
AS-i PWR2 AS-I CFG2	Apagado	Piscando Rapidamente	Canal alimentado (*Power On*), não há falha de alimentação, porém mestre no estado Offline	LED vermelho apagado e piscadas rápidas em intervalos pré-definidos do LED verde.
	Apagado	Piscando Lentamente	Indica quando o flag NORMAL_OPERATION está desativado (off) OU seu flag CONFIG_OK não está ativo OU o mestre está no modo de configuração	LED vermelho apagado e verde pisca lentamente.
	Apagado	Aceso	Indica operação normal, flag CONFIG_OK ativado e o mestre está em modo protegido	LED vermelho permanece apagado e o verde aceso.

Tabela 22.1 – Descrição dos estados dos LEDs do controlador

Blocos Específicos do Controlador AS-i

AS-i Communication Transducer

Este bloco tem as seguintes características:

- Live list dos equipamentos escravos;
- Listas dos equipamentos (LPS, LDS, LAS, LPF);
- Diagnóstico dos equipamentos escravos;
- Visualização dos parâmetros de configuração dos escravos.

Veja na tabela a seguir a descrição dos parâmetros.

Idx	Parâmetro	Tipo de Dado (Tamanho)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
1	ST_REV	Unsigned16		0	Na	S	
2	TAG_DESC	OctString(32)		Espaços	Na	S	
3	STRATEGY	Unsigned16		0	Na	S	
4	ALERT_KEY	Unsigned8	1 - 255	0	Na	S	
5	MODE_BLK	DS-69		O/S	Na	S	Veja Parâmetro de Modo.
6	BLOCK_ERR	Bitstring(2)			E	D / RO	
7	ASI_NUM_LINKS	Unsigned8	1 - 2	2	Na	S / RO	Este parâmetro define o número de barramentos/canais suportados para o DF81.
8	ASI_LINK_SEL	Unsigned8	0: First 1: Next 2:Previous 3:Last 255: Host	0	E	S/RW	Seleciona quais barramentos terão as informações disponíveis nos itens 11 a 17.
9	ASI_LINK_ID	Unsigned16		4096	Na	D / RW	Este parâmetro identifica o barramento DF81 atual selecionado no Seletor de Links.
10	ASI_LINK_ID_REV	Unsigned8		0	Na	D / RO	Contém a revisão da live list do atual barramento DF81.
11	ASI_NUM_DEV	Unsigned16	1-63	1	Na	D / RO	Identifica o número dos equipamentos AS-i no barramento atual do DF81. São no máximo 62 escravos, mias 1 que identifica o mestre
12	ASI_MASTER_NUMBER	Unsigned8	1 - 2	1	Na	D / RW	Este parâmetro seleciona o mestre/canal a ser monitorado.
13	ASI_MASTER_FLAGS	DS-293		O/S	E	D / RO	Estrutura que contém flags de execução e de controle do mestre AS-i
14	ASI_DEVICE_ADDRESS_TYPE	Unsigned8	0: Not applicable. 1: Original version: from 1 to 31. 2: Extended version: from 1A to 31A. 3: Extended version: from 1B to 31B. 4: Version not supported.	Not applicable	E	D/RW	Identifica o tipo de endereçamento do equipamento para as lista do mestre AS-i.
15	ASI_DEVICE_PROJECTED_LIST	Unsigned8(32)	0: Not Projected 1: Projected 2: Used by an old version device	0	Na	D / RO	Lista dos equipamentos projetados para rede AS-i.
16	ASI_DEVICE_DETECTED_LIST	Unsigned8(32)	0: Not Detected 1: Detected 2: Used by an old version device	0	Na	D / RO	Lista dos equipamentos detectados na rede AS-i.
17	ASI_DEV9CE_ACTIVATED_LIST	Unsigned8(32)	0: Not Activated 1: Activated 2: Used by an old version device	0	Na	D / RO	Lista dos equipamentos ativados na rede AS-i.
18	ASI_DEVICE_PER_FAULTS_LIST	Unsigned8(32)	0: Peripheral_OK 1: Peripheral Fault 2: Used by an old version device	0	Na	D / RO	Lista dos equipamentos com falhas na AS-i.

Idx	Parâmetro	Tipo de Dado (Tamanho)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unid.	Memória/ Modo	Descrição
19	ASI_DEVICE_ADDRESS	Unsigned8	1-63	63	Na	D / RW	Identifica o endereço do equipamento. 0 Endereço 63 é usado para identificar o mestre da rede e o endereço 0 não é válido
20	ASI_DEVICE_SEL	Unsigned16	0:First 1:Next 2:Previous 3:Last 255: Host	0	E	S/RW	Seleciona qual equipamento no atual barramento DF81 terá a informação mostrada nos itens 19 a 29.
21	ASI_DEVICE_ID	VisibleString(32)		Espaços	Na	D / RO	Identifica o ID do equipamento no device selecionado no Seletor de Equipamentos.
22	ASI_DEVICE_TAG	VisibleString(32)		Espaços	Na	D / RO	Identifica o tag do equipamento do device selecionado no Seletor de Equipamentos. This tag comes from the network configuration tool.
23	ASI_DEVICE_STATUS	Unsigned8	0: Good. No status register is set. 1: Flag S0: Address Volatile Fault. 2: Flag S1: Peripheral Error. 3: Flag S2: Reserved. 4: Flag S3: Read Error Non-Volatile Memory. 5: Bad. Could not evaluate status register flags. 6: Not Applicable.	6	E	D/RO	Identifica o status de comunicação do mestre AS-i com o equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.
24	ASI_COMM_ERRORS	Unsigned8	0-255	0	Na	D/RO	Identifica os erros de comunicação entre mestre AS-i com o equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.
25	ASI_DEVICE_CDI	DS-297		O/S	Na	S/RO	Identifica a configuração atual do equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.
26	ASI_DEVICE_PCD	DS-297		O/S	Na	S/RO	Identifica a configuração projetada do equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.
27	ASI_DEVICE_PI	Unsigned8	0: 0000 1: 0001 ... 15: 1111 16: Not applicable.	0	E	S/RO	Identifica os parâmetros atuais do equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.
28	ASI_DEVICE_PP	Unsigned8	0: 0000 1: 0001 ... 15: 1111 16: Not applicable.	0	E	S/RO	Identifica os parâmetros projetados do equipamento selecionado no Seletor de Equipamentos.

Legenda: E – Lista de Parâmetros; Na – Parâmetro Adimensional; RO – Somente Leitura; D – dinâmico; N – não volátil; S - estático
Linha com Preenchimento de Fundo Cinza: Parâmetros Default do Syscon

Tabela 22.2 – Descrição dos parâmetros do bloco AS-i Communication Transducer

O bloco transducer AS-i apresenta duas estruturas especiais a DS-293 e DS-297. Seus parâmetros são apresentados a seguir.

Descrição da Estrutura DS-293 (*Flags* do Mestre AS-i)

Flag	Significado
ASI_ECF_NORMAL_OPERATION	Indica que o mestre está transitando ciclicamente entre as fases de operação normal.
ASI_ECF_CONFIG_OK	Esse flag é ativado quando a configuração nominal e a real detectada estão em acordo. Trata-se de uma maneira simples de obter informação a respeito da configuração
ASI_ECF_PERIPHERAL_OK	Indica que List of Periphery Fault está vazia
ASI_ECF_ZERO_ADDR_DEV_DETECTED	Indica a presença de um escravo com endereço "0" - o que não é permitido na operação normal
ASI_ECF_AUTO_ADDRESS_ASSIGNED	Permite que o mestre atribua um novo endereço para um escravo
ASI_ECF_OFFLINE_READY	Ativado quando a fase *offline* está completa
ASI_ECF_AUTO_ADDRESS_AVAILABLE	Indica que existem condições para ocorrer o endereçamento automático*
ASI_ECF_CONFIG_MODE_ACTIVE	Indica se o mestre está no modo "Configuração" (True) ou "Protegido" (False)
ASI_ECF_ASI_POWER_FAILURE	indica tensão no barramento abaixo do limite inferior
ASI_MHF_OFFLINE	Quando ativado pelo usuário, leva o mestre para a fase *offline*
ASI_MHF_AUTO_ADDRESS_ENABLE	Indica que o endereçamento automático está ativado
ASI_MHF_DATA_EXCHANGE	Habilita a troca de dados entre o mestre e o escravo

*Por uma questão de terminologia, pode ocorrer confusão entre este *flag* e o **Auto_Address_Enable**. Notar que o primeiro é definido pelo usuário, permitindo o auto endereçamento caso as condições sejam satisfeitas, o que é indicado pelo *flag* **Auto_Address_Available**.

É importante notar que quatro desses *flags* são habilitados pelo usuário - host - e afetam o comportamento do mestre: os dois últimos da lista, o *flag* **Auto_Address_Available** e o *flag* **Config Mode**. Todos os outros não podem ser alterados pelo usuário e são controlados pelo próprio mestre.

Descrição da Estrutura DS-297 (Configuração dos Escravos AS-i)

Parâmetro	Significado
ASI_DEVICE_IO_CODE	Através dessa requisição o mestre recebe como resposta a configuração de entradas e saídas (IO configuration) de um escravo. Juntamente com o código de ID do escravo (ID code) a configuração de IO identifica univocamente um tipo de escravo.
ASI_DEVICE_ID_CODE	O código ID dos escravos conformes com a versão 2.1 da especificação possuem, além do código de ID original, lido pelo mestre através da requisição "Read ID Code", dois outros códigos - "Extended ID Code 1" e "Extended ID Code 2". Em conjunto eles servem para identificar escravos diferentes. Os escravos conformes à nova especificação, por exemplo, possuem ID code "A", em hexadecimal, enquanto um ID code "B" indica um escravo "safety at work". Todos os escravos com ID code igual a "A" possuem também os outros dois códigos de ID.
ASI_DEVICE_EXT_ID_CODE1	Essa chamada, semelhante à anterior, é usada para se ler o código estendido 1 do escravo, quando ele existe. Esse código, diferentemente original, pode ser modificado pelo usuário.
ASI_DEVICE_EXT_ID_CODE2	Esse código estende as possibilidades de configuração dos escravos, e assim como o código ID original não pode ser modificado pelo usuário, sendo definido de forma não-volátil pelo fabricante.

CRIANDO UMA CONFIGURAÇÃO MODBUS USANDO O DF89

Introdução

Nesta seção, será mostrada a configuração de uma estratégia utilizando como controlador o DF89. O controlador DF89 pode trabalhar em vários cenários Modbus. Portanto serão abordados diferentes cenários de aplicação ao longo dos tópicos desta seção.

NOTA
• As características do DF89 descritas nesta seção somente estão disponíveis a partir do firmware versão 4 (V4.x.x) com *Device Description* 4.xx. • As características de configuração do Modbus das versões anteriores ao firmware 4 são as mesmas descritas na seção “Adicionando Modbus” deste manual. • O DF89 somente possui porta RS-485 a partir do número de série SN623. • Os módulos com número de série inferior ao SN623 suportam o firmware versão 4 e as características descritas neste capítulo somente para a porta serial RS-232.

Para ilustrar a configuração considere como exemplo um processo que possui dois transmissores, um PLC escravo, uma IHM e uma estação de supervisão (HMI). A arquitetura da rede é mostrada na figura abaixo. Os cenários existentes nesse processo usado como exemplo são:

1) O DF89 faz o papel de mestre Modbus RTU do PLC escravo (PLC_ID1) e do transmissor escravo (TRM_ID2) na porta serial RS-485.
2) O DF89 faz o papel de mestre Modbus TCP do transmissor escravo (TRM_ID3) na Ethernet.
3) O DF89 é escravo Modbus TCP da IHM (IHM Master).
4) A estação de supervisão (HMI Master) pode ler os dados do DF89 (concentrador) ou ler os dados diretamente dos escravos na porta serial do DF89 (*Bypass*).

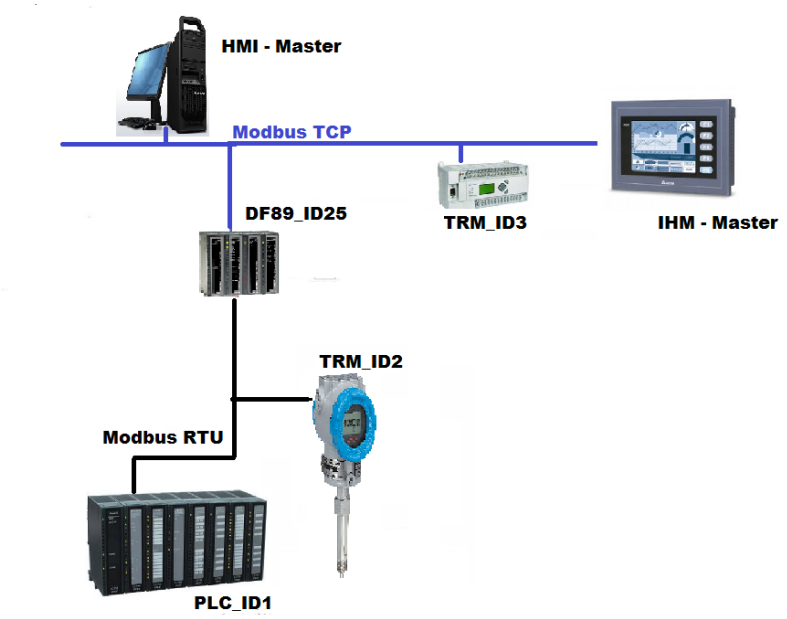


Figura 23. 1 – Exemplo de processo usando vários cenários Modbus com o DF89

A configuração de cada um destes cenários é explicada passo a passo, nos tópicos que se seguem. No inicio, os passos de 1 a 4 são comuns para todos os cenários. A partir do passo 5 existirão diferenças de acordo com o cenário.

No **SYSTEM302** é possível fazer a lógica de controle de duas formas: ladder ou blocos funcionais. Os passos de 5 a 8 são necessários para a configuração da rede Modbus. O passo 9 mostra como mapear os pontos da rede Modbus em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder ou em lógica de Blocos Funcionais. O passo 10 mostra como fazer a lógica usando ladder e o passo 10' mostra como fazer a lógica utilizando blocos funcionais. Também é possível misturar as duas configurações, ou seja, fazer parte em ladder e parte em blocos funcionais.

IMPORTANTE
Antes da configuração da rede Modbus é necessário previamente obter informações de configuração de cada equipamento escravo como taxa de comunicação, tipo de dados, endereçamento dos pontos e funções suportadas. Estas informações são obtidas com o fabricante do respectivo equipamento Modbus.

Criando uma Área Básica

Neste tópico será mostrado como criar uma área básica de DF89 que poderá ser utilizada em qualquer um dos cenários.

Passo 1

Para criar uma área (na linguagem do **SYSTEM302**), clique com o botão direito dentro da janela **Areas** do **Studio302** e escolha **New Area** como mostrado na figura seguinte.

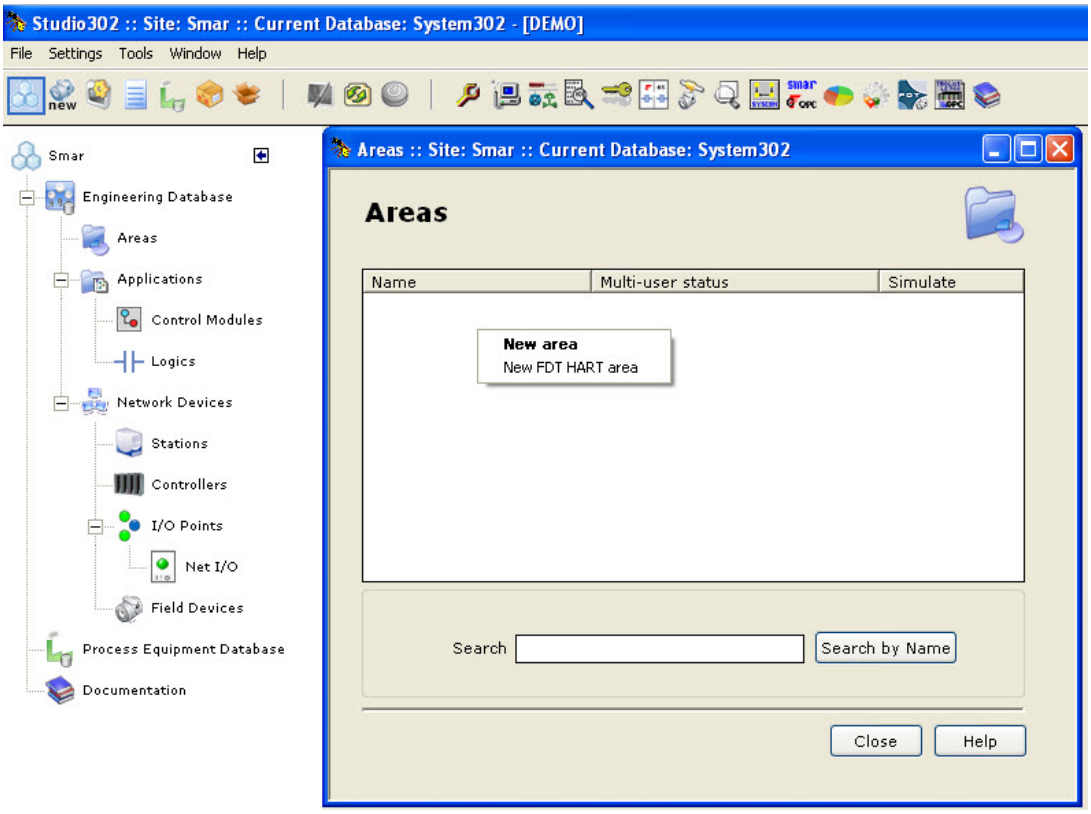


Figura 23. 2 - Opções para criação de nova área no Studio302

Então será mostrada uma janela para o usuário escolher o tipo de configuração que deseja. Como o controlador DF89 é um equipamento HSE, pode sem escolhidos **HSE Area** ou **Predefined,** que é a forma que utiliza um *template*.

Na janela seguinte são mostrados os tipos de *templates* existentes. Para todos os controladores existem as opções com bloco FFB1131 ou sem ele. Aqui será utilizado o *template* de um DF89 usando o FFB1131.

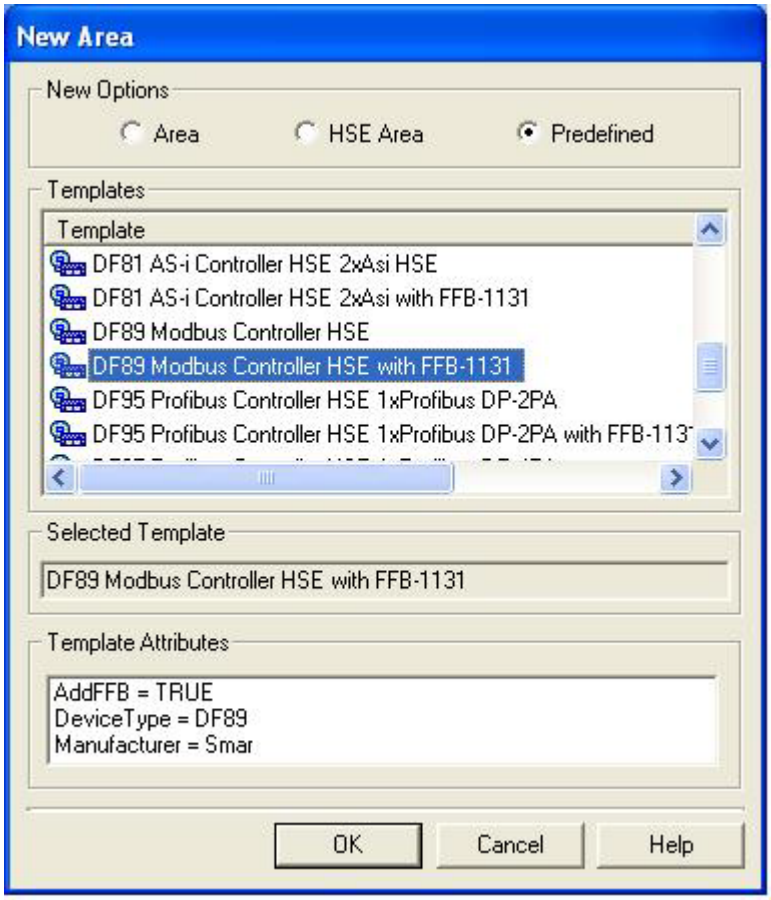


Figura 23. 3 - Janela de configurações pré-definidas

Escolha o *template* e clique **OK**.

Passo 2
O usuário deve entrar com o nome da área como mostrado na figura abaixo.

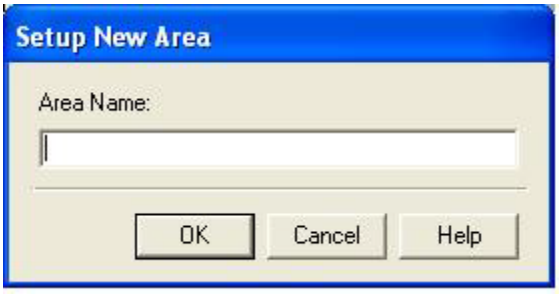


Figura 23. 4 – Nome da nova área

Digite o nome **PROJ_DF89** para o exemplo proposto no campo **Area Name** e clique **OK**. Então a nova área será criada com o controlador DF89. Veja figura seguinte.

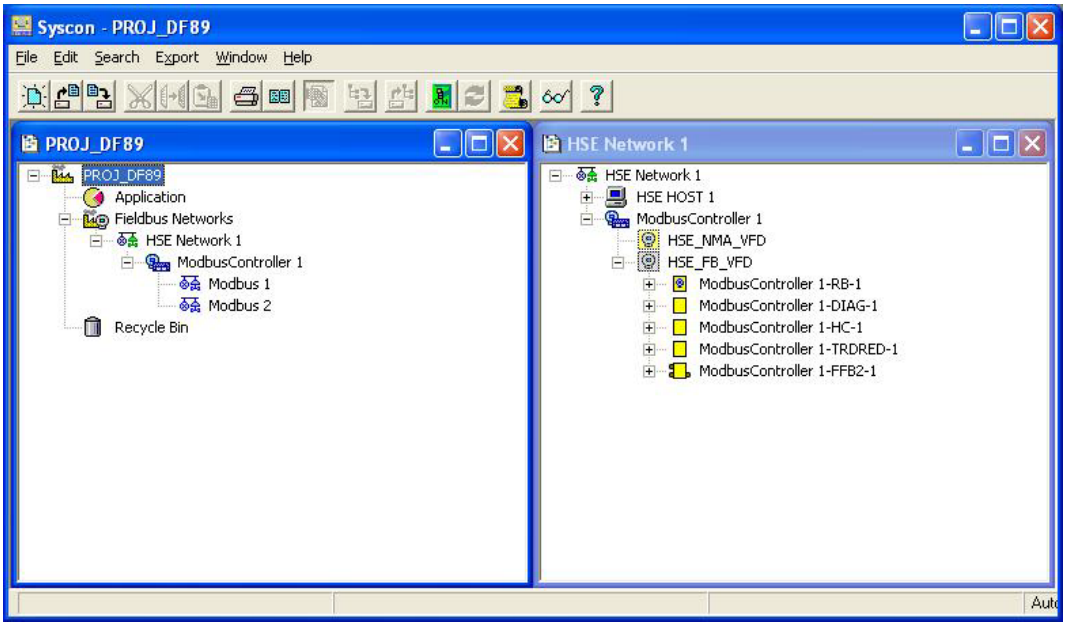


Figura 23. 5 – Syscon com as janelas da área e do canal HSE

Na figura acima é mostrada a janela do **Syscon**, sendo que a da esquerda mostra a rede fieldbus HSE (**HSE Network 1**) e abaixo dela existe somente um controlador, DF89, com tag default (**ModbusController 1**). Abaixo do controlador DF89 já foram criados os dois canais suportados por este equipamento: **Modbus 1**, que corresponde ao canal serial, e **Modbus 2** que corresponde ao canal TCP.

A segunda janela da direita representa a expansão (ou a visão) do canal HSE que tem somente o **ModbusController 1**. Outros controladores HSE podem ser adicionados bastando clicar em cima do canal e pedir para adicionar novos equipamentos.

Passo 3
Estes tags default podem ser alterados, para isto basta clicar no correspondente tag na janela principal com o botão direito e escolher **Attributes**. O exemplo da figura abaixo foi alterado o tag do DF89 para **Area1_DF89**.



Figura 23. 6 – Janela de atributos do controlador

Para alterar o tag dos canais basta, na janela principal, clicar sobre o canal (por exemplo no Modbus 1) e pedir para expandir a janela. Uma nova janela abrirá. No alto da janela clique no tag do canal como o botão direito do mouse e escolha **Attributes**. Na figura abaixo são mostradas as configurações do controlador e dos canais com os novos tags. Foram alterados os tags dos canais:
HSE – de **HSE Network 1** para **Area1 Canal HSE**
DF89 Modbus Serial – de **Modbus 1** para **DF89 Modbus RTU**
DF89 Modbus TCP – de **Modbus 2** para **DF89 Modbus TCP**

Para facilitar a visualização, o botão **Details**  na *toolbar* mostra o tipo do objeto entre chaves { }: canal, controlador, bloco . Na figura abaixo são mostrados os novos tags com os respectivos tipos.

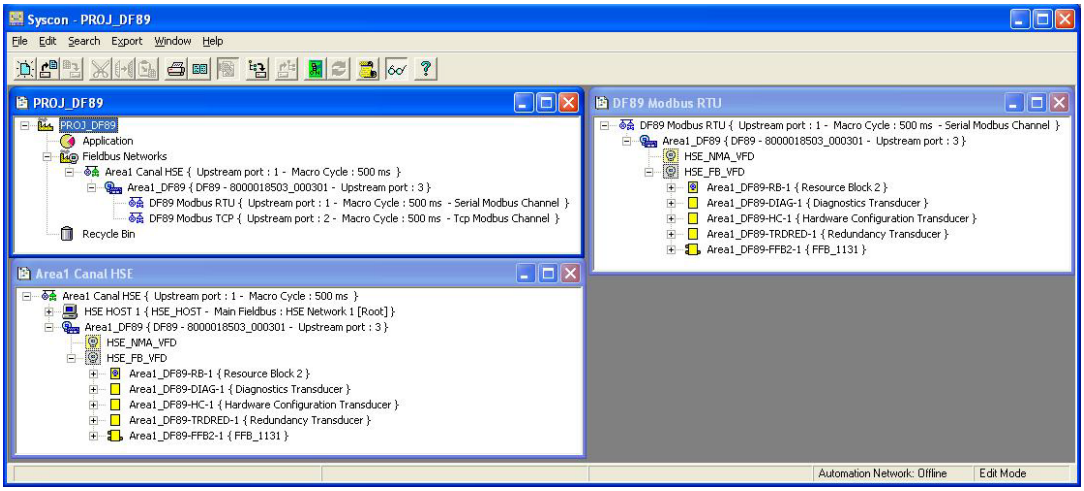


Figura 23. 7 – Syscon com as Janelas da área (acima à esquerda), do canal HSE (abaixo à esquerda) e do canal serial (acima à direita)

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

ATENÇÃO

Aqui foi usado o método mais fácil de criar uma configuração, baseada no *template*. Neste caso, a configuração é criada com todos os canais necessários. Caso o usuário não queira um determinado canal ele pode ser excluído.

Existe outra forma de criar a configuração em que o controlador e o canal são criados manualmente. Para isso, no passo 1 da figura 23.3, o tipo de área a ser escolhida deve ser a opção **HSE Area**. Neste caso será criada somente uma configuração HSE vazia. O passo 4 descrito a seguir mostra como criar um controlador a partir da janela HSE. Para mais detalhes refira-se ao manual do **Syscon.**

A opção de criação a partir de um *template* somente está disponível para novas áreas.

Passo 4
Este passo somente servirá para adicionar um novo controlador ou quando for criada a configuração somente com o HSE Host. No exemplo deste seção não é necessário este passo. Para adicionar um controlador DF89, na janela do canal HSE, clique com o botão direito sobre o **Area1 Canal HSE,** escolha **New Controller** e, em seguida, **DF89** como mostrado na figura seguinte.

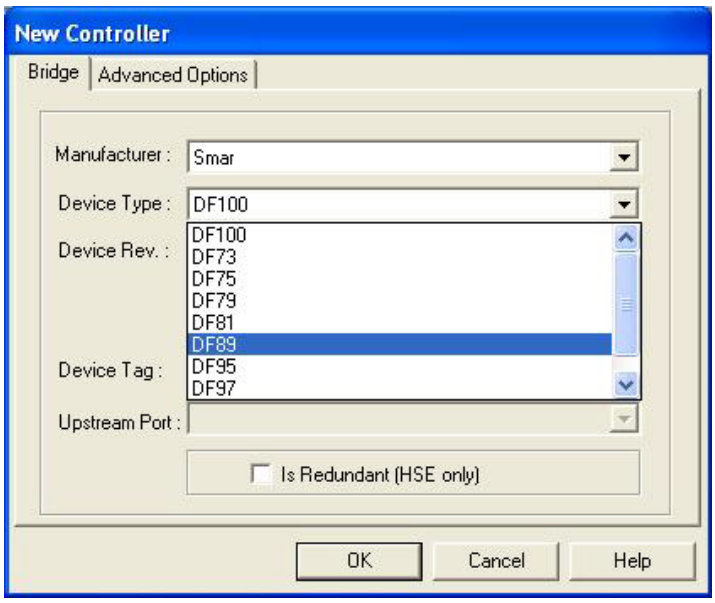


Figura 23. 8 – Criando o Controlador DF89 Manualmente

O novo controlador será adicionado. Então ainda na janela da área clique com o botão direito do mouse e escolha **New Network**. Aparecerá a janela mostrada na figura abaixo. Preencha o tipo e o tag do canal. Clique **OK** e automaticamente abrirá o **SmarNetConf**.

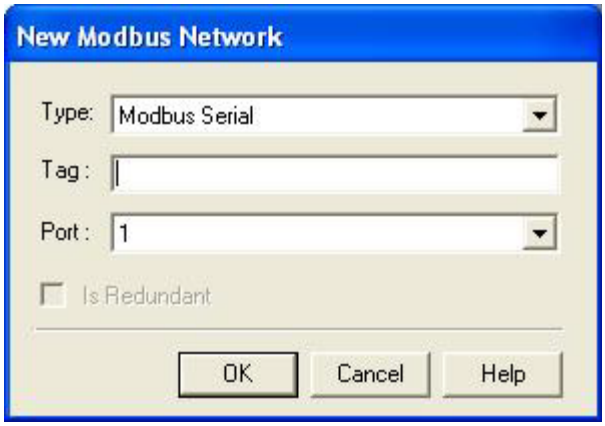


Figura 23. 9 – Criando o canal Modbus

Configuração do DF89 como Mestre Modbus Serial

Nesta seção serão detalhados todos os passos para fazer a seguinte configuração:
- Adicionar equipamentos no canal serial do DF89
- Adicionar pontos Modbus nos equipamentos
- Mapear os pontos Modbus para lógica do **SYSTEM302**

Para o exemplo do processo da figura 23.1 são utilizados um PLC escravo (PLC_ID1) e um transmissor (TRM_ID2) que são ligados no canal RS-485 do DF89 usando Modbus RTU.

IMPORTANTE
No cenário de mestre Modbus serial o DF89 possui dois meios físicos RS-232 e RS-485, porém o DF89 somente possui uma porta serial. Ou seja, somente poderá trabalhar com a mesma configuração (*baudrate*, *stop bit*, paridade e *timeout*) para ambos os meios (RS-232 e RS-485). O DF89 suporta até 32 equipamentos no canal serial. Por isso somente existe um canal serial.

Passo 5

Configuração da rede Modbus

O **SmarNetConf** ou **Network Configurator** é a ferramenta de configuração da rede Modbus. Nela, o usuário definirá os parâmetros da rede, todos os escravos que a compõem e todos os parâmetros necessários para comunicação Modbus. O **SmarNetConf** somente tem a visão do respectivo canal (Serial ou TCP), ou seja, na visão do canal serial ele somente mostrará os equipamentos correspondentes daquele canal escolhido.

Toda vez que o usuário precisar configurar o canal do DF89 como **Mestre Modbus** ele deve usar o **SmarNetConf**. Isto será possível nos seguintes casos :

- O DF89 é mestre de escravos Modbus RTU no canal serial (RS-232/RS-485);
- O DF89 é *bypass* de equipamentos na porta serial;
- O DF89 é mestre de escravos Modbus TCP no canal TCP (ETH1);

Maiores detalhes serão dados nas seções respectivas dos cenários. Para outras informações sobre o **SmarNetConf** consulte o help da ferramenta.

Para abrir o **SmarNetConf** primeiramente expanda a janela do canal, neste exemplo o canal serial **DF89 Modbus RTU**. Selecione o canal e clique com o botão direito do mouse. Escolha a opção **Modify Configuration.** Veja figura seguinte.

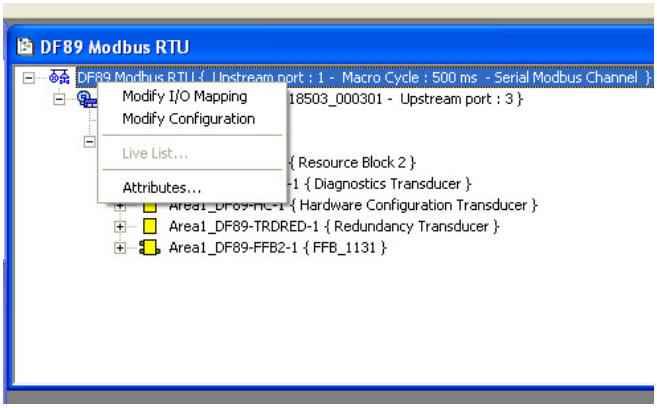


Figura 23. 10 – Abrindo SmarNetConf para configurar equipamento da rede Modbus Serial

A figura abaixo mostra a janela principal do **SmarNetConf** do canal serial.

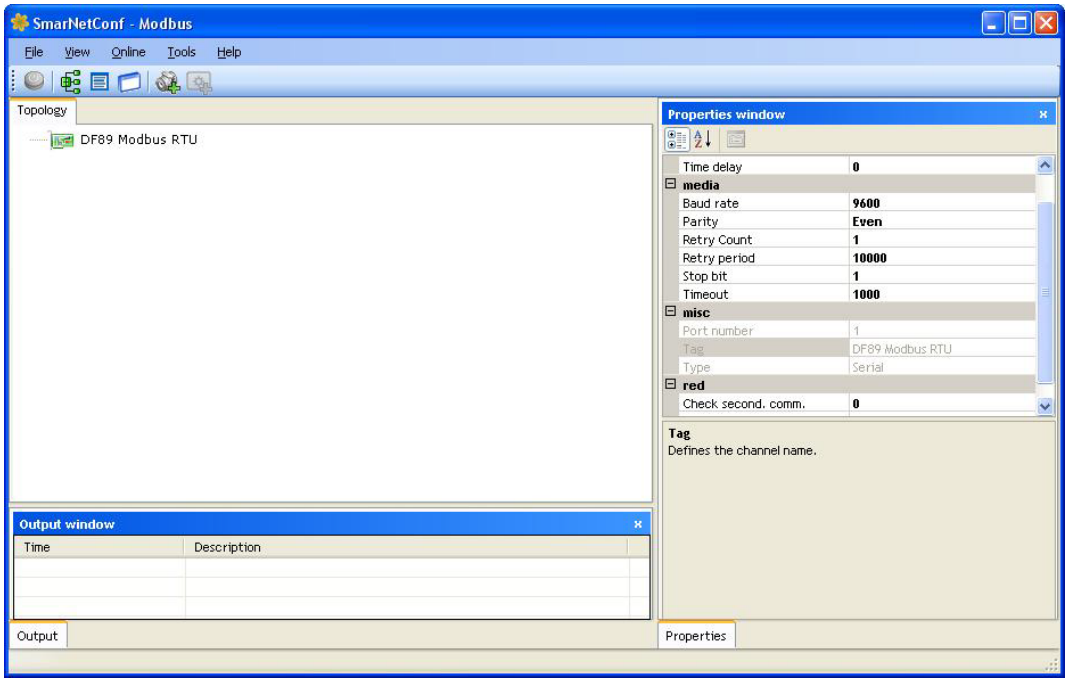


Figura 23. 11 – Janela principal do Configurador Modbus SmarNetConf

O configurador possui três janelas principais como mostrado na figura anterior: a janela de topologia (**Topology**) à esquerda, que mostra em estrutura de árvore os equipamentos da rede em determinado canal, a janela de propriedades (**Properties**) à direita mostra todas as propriedades do item selecionado na janela de topologia e, por fim, a janela de eventos e logs de erros (**Output Window**) na parte inferior da janela.

Na janela de propriedades do canal devem ser preenchidos os parâmetros do canal – *Baudrate*, *Stop Bit,* paridade, *timeout*, etc. Cada um destes parâmetros são detalhados na seção Parametrização do **SmarNetConf**.

NOTA
Todos os equipamentos devem ter a mesma parametrização de meio (*Baudrate*, *Stop Bit* e paridade). O DF89 considera o parâmetro *databits* sempre igual a 8.

Passo 6

Configurando os equipamentos Modbus

Após a criação da rede Modbus, os equipamentos deverão ser configurados. Para inserir um equipamento escravo, clique no botão ***Insert Device*** localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Insert→Device**. A figura seguinte mostra a janela de inserção de equipamentos escravos, nela o usuário pode adicionar um ou vários equipamentos do mesmo tipo.

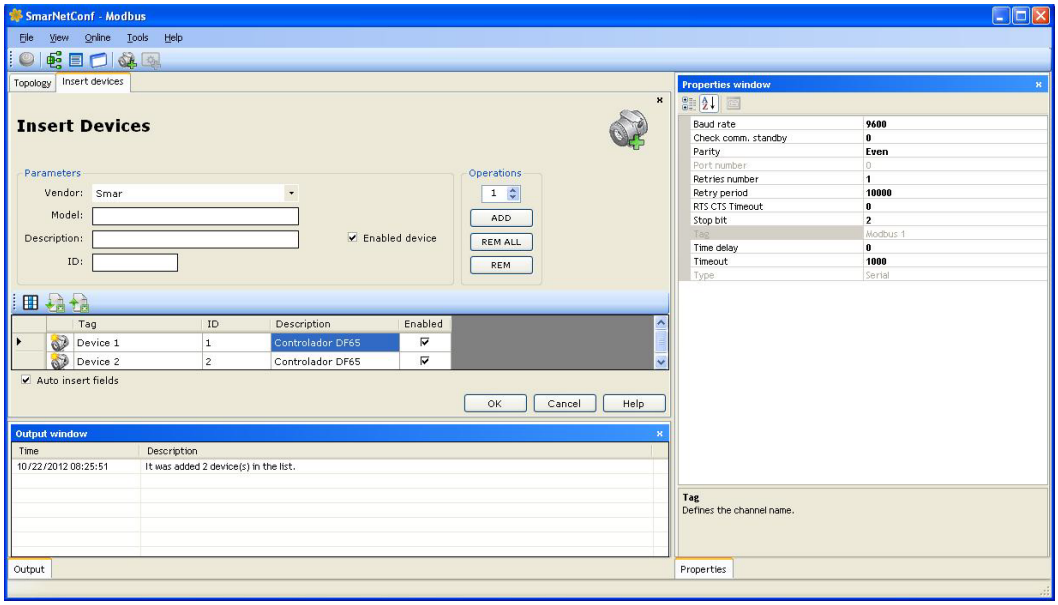


Figura 23. 12 – Adicionando equipamentos na rede Modbus

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Para o exemplo proposto, serão incluídos no canal serial dois equipamentos. Primeiramente obtenha as informações de configuração Modbus do equipamento escravo (veja seu manual). Siga os passos abaixo para a inserção do equipamento escravo:

A. Preencha os campos **Model**, **Description** e **ID** do equipamento;
B. Selecionar a quantidade de equipamentos de determinado tipo;
C. Clique **Add**. Neste momento será mostrada uma tabela com a quantidade de equipamentos selecionados;
D. No campo **ID**, atribua um endereço para este equipamento.
E. No campo **Tag** é dado o tag do equipamento. Caso o usuário não atribua um *tag* ao equipamento, será atribuído um *tag default*;
F. Clique **OK**. Então na janela principal serão incluídos os equipamentos adicionados.

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os tags dos equipamentos deverão ser únicos na rede Modbus e também no *Database* do **Studio302** (Workspace). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Os dois equipamentos (PLC_ID1 e TRM_ID2) do exemplo proposto, no canal serial, são mostrados na figura seguinte na tela do **SmarNetconf**.

Passo 7

Editando as propriedades do equipamento

Após a adição do equipamento, as propriedades dele podem ser alteradas. As principais propriedades são tag, ID e se o equipamento está ou não habilitado. Outras propriedades podem ser alteradas nesta janela. Uma explicação de cada propriedade é mostrada na seção Parâmetros do **SmarNetConf**.

Por exemplo, para editar as propriedades do **PLC_ID1**, clique sobre o equipamento Modbus correspondente, com o botão direito do *mouse*. Na *pop up* aberta, escolha a opção **Edit Device Properties** para configurar os parâmetros do equipamento escravo.

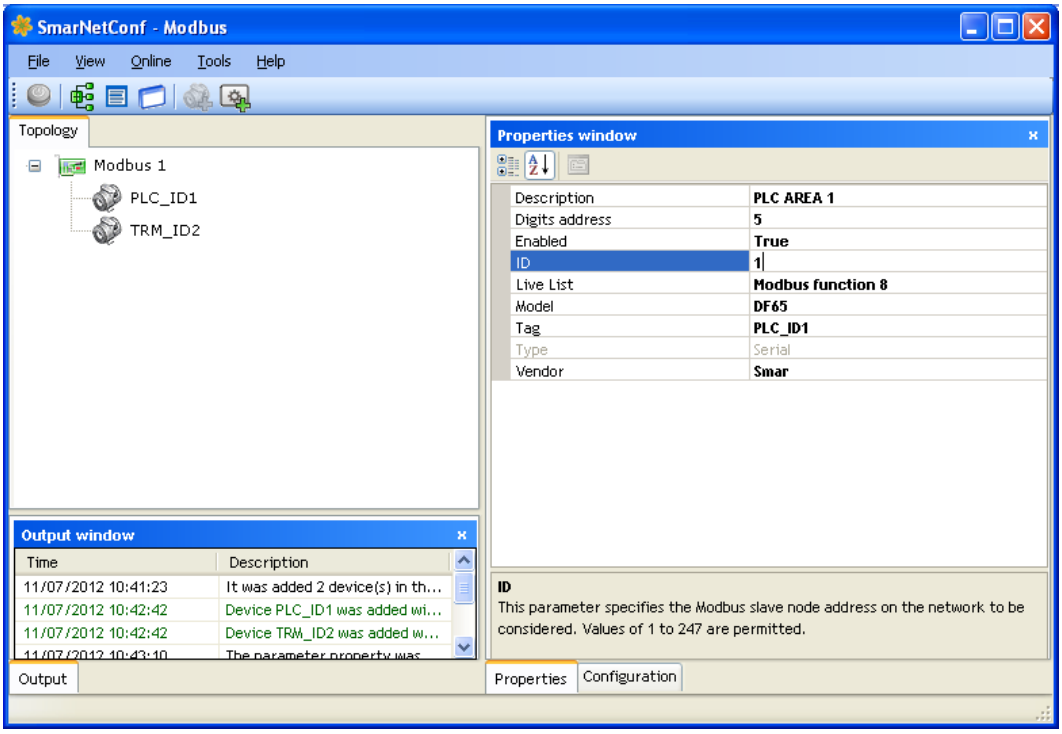


Figura 23. 13 – Editando as propriedades do equipamento

Passo 8

Adicionando comandos ao equipamento

As variáveis do escravo que serão supervisionadas ou escritas são mapeadas em comandos. Estes comandos podem ser individuais ou múltiplos. Por exemplo, deseja-se supervisionar os pontos analógicos nos endereços 40001 e 40010. Esta supervisão pode ser através de dois comandos individuais (cmd1 para leitura de 40001 e cmd2 para leitura de 40010) ou um comando múltiplo (cmd1- leitura a partir do ponto 40001 com 10 registros). Esta ultima forma é a mais comum e a mais otimizada.

A janela de configuração dos comandos é acessada clicando sobre o equipamento Modbus correspondente, por exemplo no **PLC_ID1**, com o botão direito do *mouse*. Na *pop up* aberta, escolha a opção **Insert Commands** para configurar os comandos Modbus do equipamento. A figura seguinte mostra um exemplo da janela de adição de comandos.

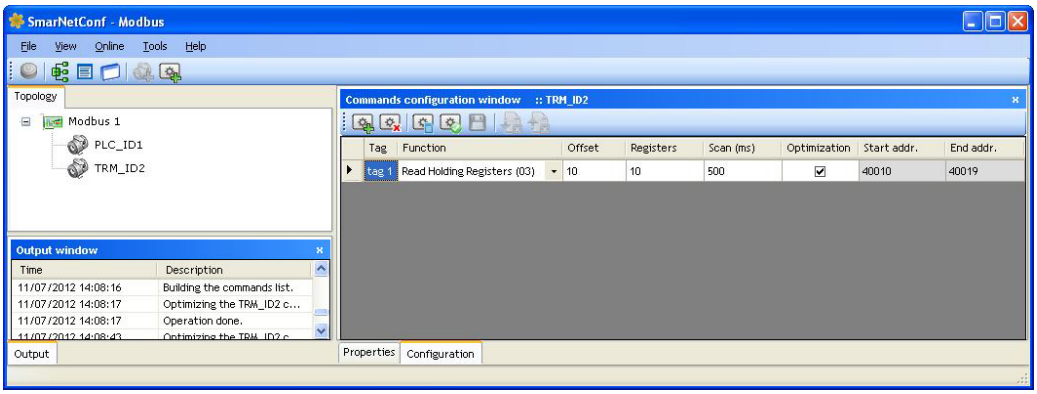


Figura 23. 14 – Configurando os comandos Modbus do equipamento

Na janela de configuração dos comandos mostrado na figura acima existe uma barra de ferramentas em que é possível adicionar, apagar, checar se a configuração está correta, salvar a configuração, importar e exportar para uma planilha no formato xls. Mais informações sobre estas características refira-se ao help do **SmarNetConf**.

Para cada comando criado, é criada uma linha na tabela até o limite de 30 comandos por equipamento. No protocolo Modbus, o endereçamento leva em conta as funções, o *offset* e o número de registros. Então para cada comando o usuário deve se atentar ao mapeamento destes três parâmetros. A descrição detalhada de cada um destes comandos e mostrada na próxima seção Parâmetros do **SmarNetConf**.

O DF89 trabalhando como mestre admite as funções Modbus mostradas na tabela abaixo. Na coluna “tipo de dado” RW significa que ele suporta leitura e escrita e RO somente suporta leitura.

Função Modbus	Descrição	Tipo de dado
1	Read Coils (0x)	Discrete Input (RW)
2	Read Discrete Inputs (1x)	Discrete Input (RO)
3	Read Holding registers (4x)	Analog Input (RW)
4	Read Input registers (3x)	Analog Input (RO)
5	Write Single Coil (0x)	Discrete Output
6	Write Single Register (4x)	Analog Output
15	Write Multiple Coils (0x)	Discrete Output
16	Write Multiple Registers (4x)	Analog Output

Tabela 23. 1 – Funções Modbus Suportadas

Após a inclusão dos comandos é necessário checar a configuração e então salvá-la. Este salvamento indica que será efetivada toda a configuração de comandos do equipamento na base de dados do **SYSTEM302**. Para isso não pode haver inconsistências nos comandos montados (como a inclusão de pontos repetidos nos comandos ou um comando maior que o limite. Isto é feito pelos botões de **Check**  e **Save**  na barra de ferramentas do **SmarNetConf**.

Os campos **Scan** e **Optimization** são parâmetros avançados que podem ser deixados no Default. O campo **Scan** indica o tempo mínimo desejado entre o *scan* do respectivo comando. O campo **Optimization** indica que se deseja ou não que o comando Modbus seja otimizado. Neste último, no caso do usuário escolher não otimizar, então aquele comando será enviado da forma que foi configurado.

Por fim os campos **Start Address** e **End Address** são formas de visualizar o endereço Modbus dos pontos. O **Start Address** representa o inicio da faixa Modbus endereçada, enquanto que o **End Address** representa o fim naquele comando. Esta forma de visualização pode ser de 5 dígitos (seguindo a especificação Modbus Modcon) ou de 6 dígitos (seguindo a especificação Modbus 2.0). A propriedade **Digits Address** do equipamento indica se a visualização será com 5 ou 6 dígitos.

Por exemplo, na figura 23.13 utilizou-se a visualização de 5 dígitos. O primeiro comando foi mapeado da seguinte forma: função de leitura analógica “03”, *offset* igual a 10 e número de registros igual a 10. Isto representa o endereçamento dos registros Modbus 40010 a 40019. Caso fosse escolhido a visualização de 6 dígitos então os correspondentes endereços Modbus StartAddress seria 400010 e o EndAddress seria 400019.

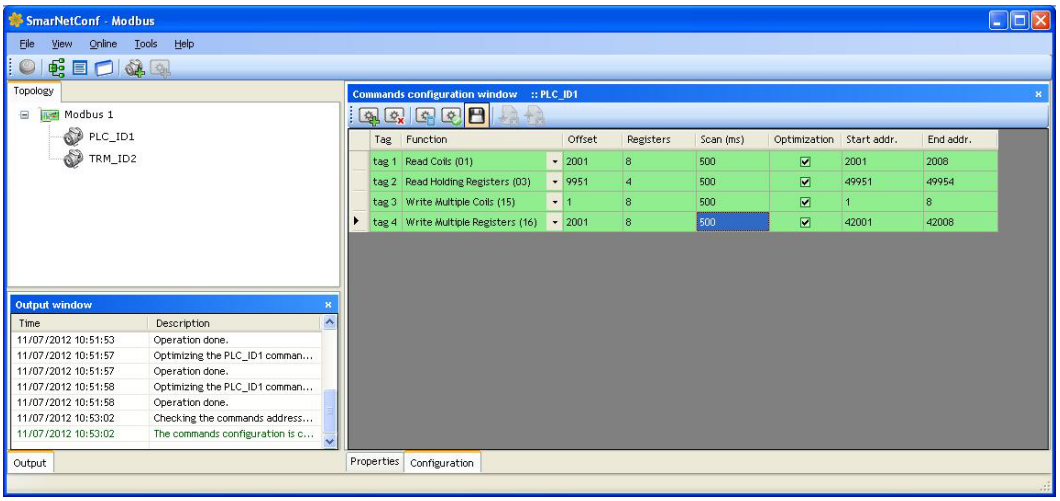


Figura 23. 15 – Configurando os comandos do PLC_ID1

Finalizados os passos anteriores, a configuração do canal Modbus pode ser salva e, então, a **Smar Network Configurator** pode ser fechada. Automaticamente a ferramenta **Mapping Tool** é aberta.

Não se esqueça de salvar a configuração de comandos antes de sair do **Smar Network Configurator.** Este é o único ponto que precisa de salvar manualmente. As mudanças de propriedades do canal ou do equipamento são salvas automaticamente.

Passo 09

Mapeamento dos pontos Modbus para lógica do SYSTEM302

A ferramenta **Mapping tool** é responsável por mapear os pontos da rede Modbus em pontos disponíveis para utilização em Lógica Ladder ou em lógica de Blocos Funcionais. Nesta ferramenta também são configuradas todas as características dos pontos da rede Modbus (tags de usuário, tipo de dados, escalas, etc.). Observe a figura a seguir:

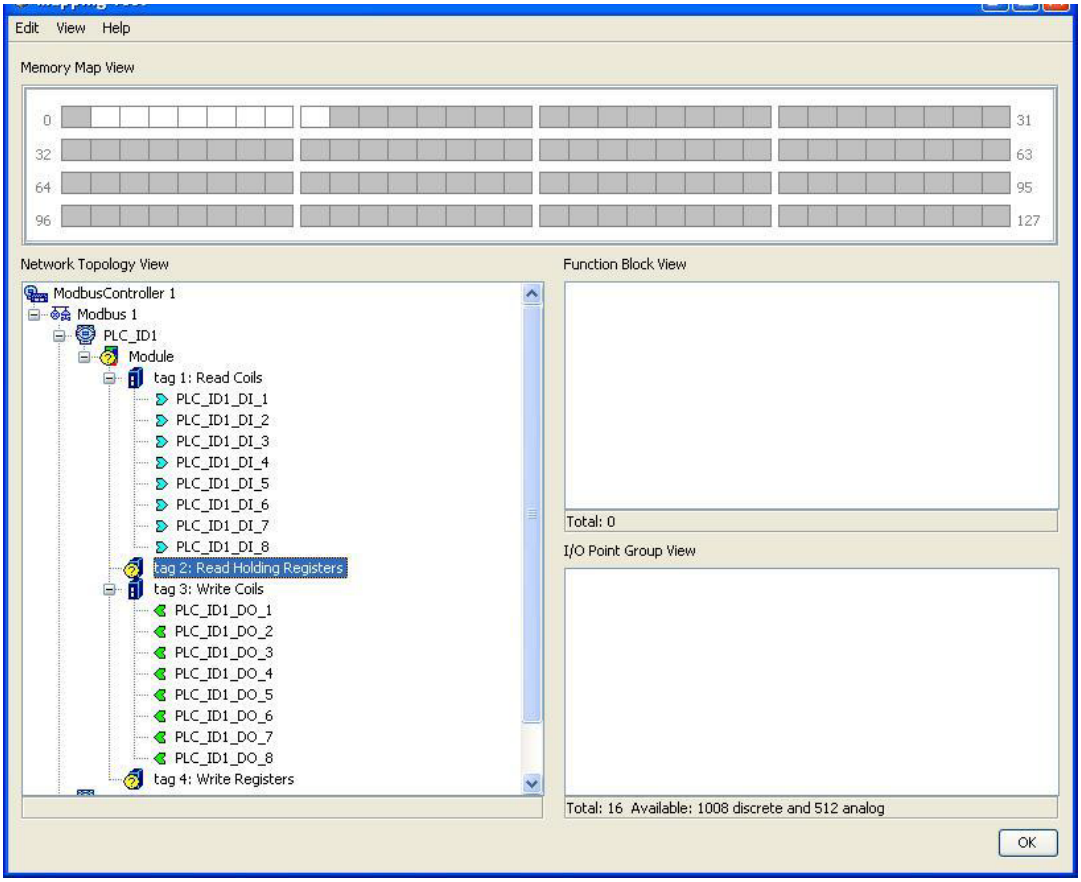


Figura 23. 16 – Janela da Mapping Tool

Como pode ser visto na figura anterior, são exibidos na janela **Network Topology View** os equipamentos que foram inseridos na rede Modbus com seus respectivos comandos. Na janela **Function Block Label** são mostrados os pontos que serão visualizados no **Syscon** e na janela **IO Point Group View** são exibidos os pontos que serão mostrados no **LogicView for FFB**. O propósito aqui é configurar cada "ponto" (ou *byte*) da rede nos seus respectivos tipos de dados.

Por default a **Mapping Tool** automaticamente mapeia todos os registros criados no **SmarNetConf** com funções discretas (funções Modbus 1, 2, 5, 15) como tipo booleano. O usuário pode alterar somente os tags dos pontos. Os pontos analógicos, que aparecem com o símbolo , precisam ser configurados.

Para a configuração do ponto, clique sobre o comando a ser configurado, na figura seguinte, por exemplo, será no **Tag2.** Lembrando que no **SmarNetConf** o **Tag2** foi mapeado na faixa de

registros Modbus de 49951 a 49954.

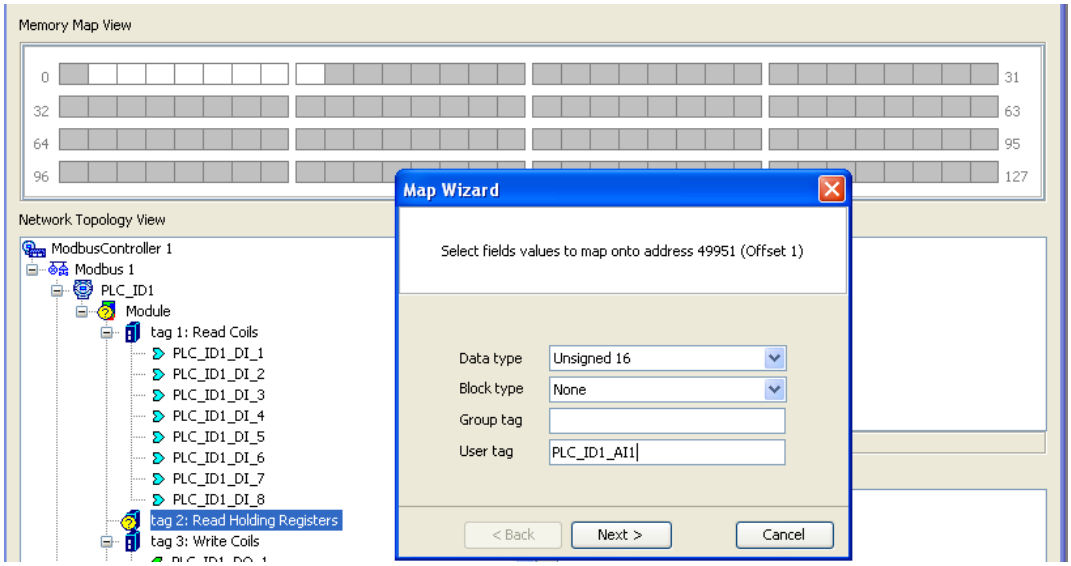


Figura 23. 17 – Mapeamento dos pontos analógicos na Mapping Tool

Na parte de cima da janela serão mostrados com a cor branca os *bytes* disponíveis. Clicando no *byte* aparecerá uma janela para configuração do ponto. Para o nosso exemplo do **Tag2** foi clicado no primeiro *byte* disponível. Segundo a janela de mapeamento ele corresponde ao endereço 49951 (Byte Offset 1).

Escolha o tipo de dados (**Data type)** da variável do equipamento escravo. Os tipos disponíveis dependerão do equipamento escolhido e deve ser obtido no manual do equipamento escravo. Para o nosso exemplo o tipo de dado do ponto 49951 é **Unsigned16**. Para pontos analógicos também é possível configurar escala para cada ponto. Mais informações sobre o **Data type** serão mostradas na seção Tópicos Avançados. A figura abaixo mostra a configuração de escala do ponto.



Figura 23. 18 – Configurando os parâmetros da escala

Clicando com o botão direito do mouse sobre o ponto pode-se excluí-lo, através da opção **Delete**, ou definir alguns atributos que o identifiquem melhor, através da opção **Attributes**. A **Mapping tool** cria automaticamente a descrição com o endereço Modbus. Isto é útil para identificar o ponto através do endereço Modbus dentro da lógica ladder. Preencha os campos necessários e clique **OK**.

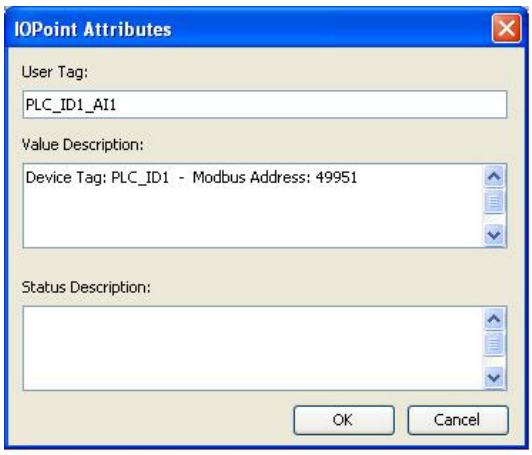


Figura 23. 19 – Alterando os atributos dos pontos mapeados

Para os tipos analógicos com *data types* de 4 bytes (float, uns32 e signed32) é possível ainda escolher entre o dado no formato direto ou invertido (*swapped*). Esta informação do equipamento diz se ele usa dado no formato *swapped* ou não. Para configurar o *swapped* basta clicar com botão direito do mouse no equipamento na **Mapping tool** e escolher **Swapped** como mostrado na figura abaixo. Na seção Tópicos Avançados é explicado em detalhes o tipo de dado *swapped*.

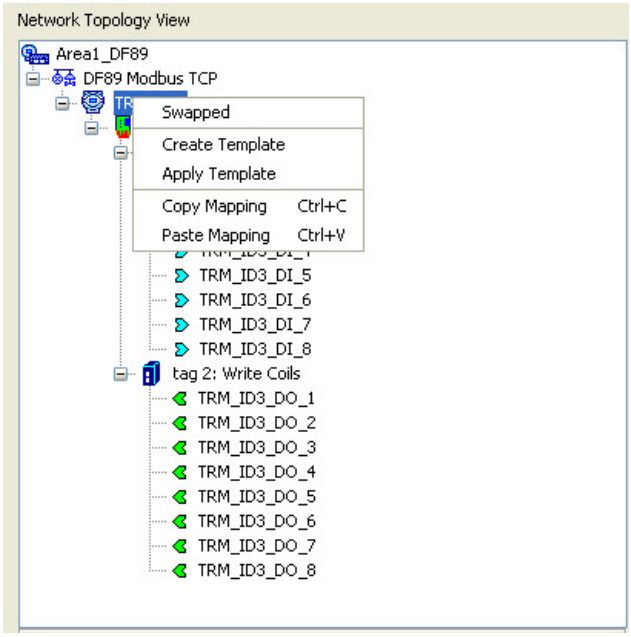


Figura 23. 20 – Exemplo de configuração

Após mapear e configurar todos os pontos clique **OK** para fechar a **Mapping Tool**.

De volta ao **Syscon** salve a configuração.

Configuração do DF89 como Mestre Modbus TCP

Nesta seção serão detalhados todos os passos para fazer a seguinte configuração:
- Adicionar equipamentos no canal TCP do DF89
- Adicionar pontos Modbus nos escravos
- Mapear os pontos Modbus para o **SYSTEM302**

Para o exemplo do processo da figura 23.1, na configuração como Mestre Modbus TCP é utilizado um transmissor escravo (PLC_ID3).

Para configurar o canal Modbus TCP o procedimento é o mesmo usado no canal serial, partir do passo 5, em que a ferramenta de configuração dos escravos Modbus TCP também é o **SmarNetConf**. Para isso, na janela mostrada na figura 23.7 escolha expandir o canal TCP. Partindo da janela da área expanda o canal TCP (DF89 Modbus TCP). Selecione o canal (no alto da janela) e clique com o botão direito do mouse. Escolher a opção **Modify Configuration**.

A figura abaixo mostra a janela principal do **SmarNetConf** do canal TCP.

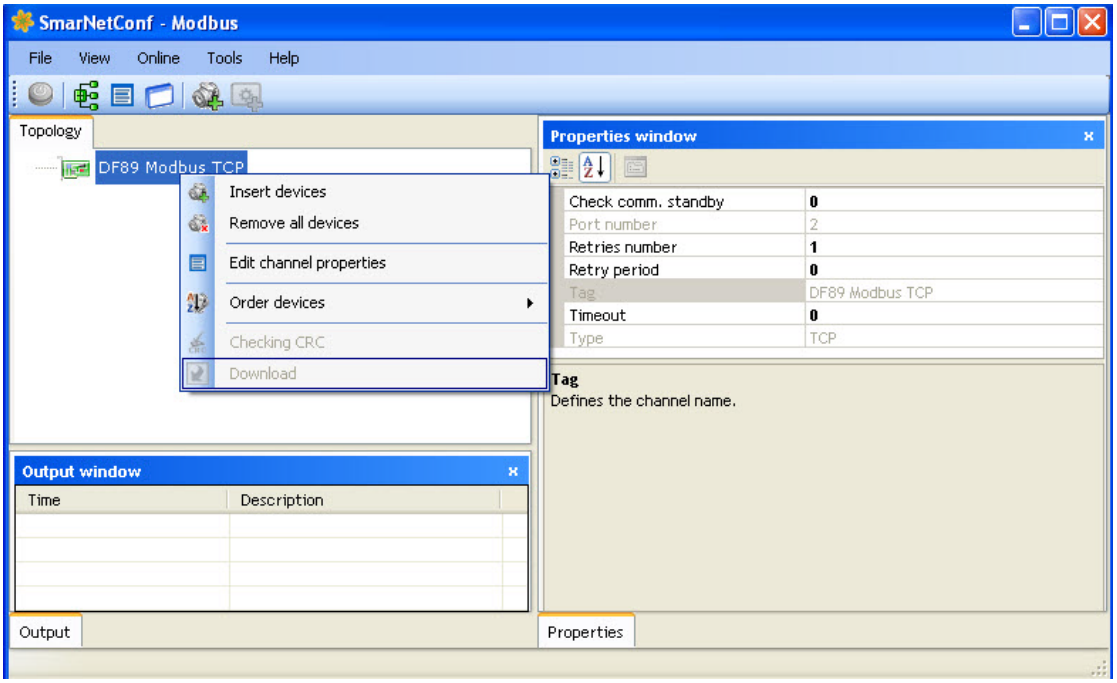


Figura 23. 21 – Janela principal do Configurador Modbus SmarNetConf

O parâmetro CHECK SECOND. COMM. possui funcionalidade semelhante ao parâmetro CHECK_COMM_STANDBY do bloco MBCF utilizado em outros controladores da linha DFI302. Assim o DF89 secundário (*standby*) realizará um teste de comunicação com os equipamentos escravos na periodicidade configurada neste parâmetro.

Configurando os equipamentos Modbus

Para inserir um equipamento escravo, clique no botão **Insert Device** localizado na barra de ferramentas, ou através do menu **Insert→Device** ou no canal TCP com o botão direito do mouse como mostrado na figura acima. A janela mostrada na figura seguinte é a janela de inserção de equipamentos escravos, em que o usuário pode adicionar um ou vários equipamentos do mesmo tipo.

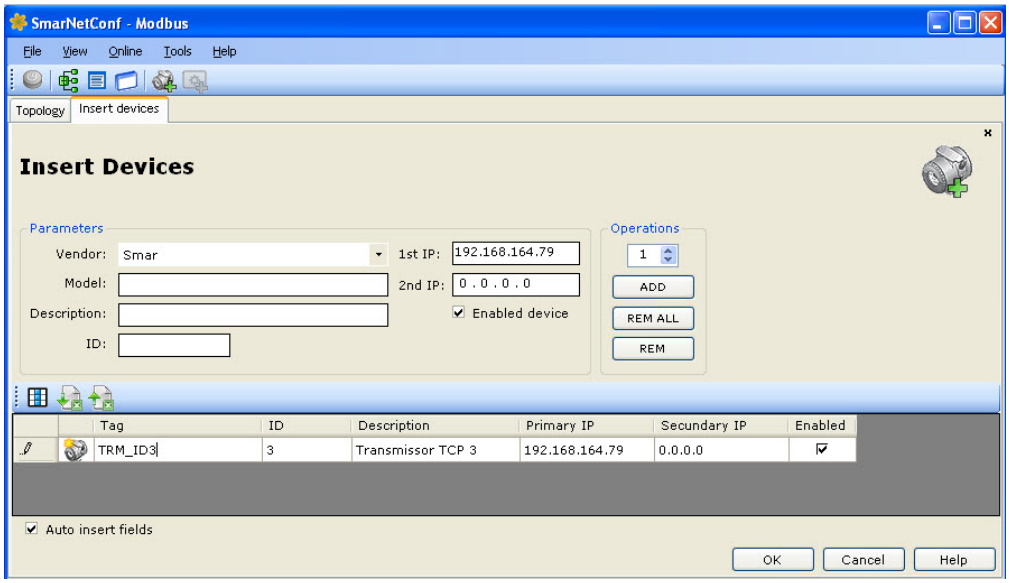


Figura 23. 22 – Adicionando equipamentos na rede Modbus

Nesta janela, deve ser selecionado o equipamento escravo que será inserido. Para o exemplo proposto, será incluído no canal somente um equipamento. Primeiramente obtenha as informações de configuração Modbus do equipamento escravo através de seu manual. Siga os passos abaixo para a inserção do equipamento escravo:

A. Preencha **Model**, **Description** e **ID** do equipamento;

B. Preencha o endereço IP do equipamento no campo **1st IP** (*first IP*) . No caso do equipamento ser redundante será preenchido o **2nd IP** (*Second IP*) como o caminho redundante. Para mais detalhes veja a seção de redundância.

C. Selecionar a quantidade de equipamentos de um determinado tipo. No nosso caso será somente 1.

D. Clique **Add**. Neste momento será mostrada uma tabela com a quantidade de equipamentos selecionados.

E. No campo **ID**, atribua um endereço para este equipamento.

F. No campo **Tag** é dado o tag do equipamento. Caso o usuário não atribua um tag ao equipamento, será atribuindo um tag *default*;

G. Clique **OK**. Então na janela principal será incluído o equipamento adicionado.

NOTA
Os endereços atribuídos assim como os tags dos equipamentos deverão ser únicos na rede Modbus e também no *Database* do **Studio302** (*Workspace*). Para maiores detalhes refira-se ao manual do **Studio302**.

Editando as propriedades e os comandos do equipamento

Após a adição do equipamento, as propriedades dele podem ser alteradas. Para alterar as propriedades do equipamento, adicionar e apagar comandos siga os mesmos procedimentos descritos para o canal serial. As propriedades dos equipamentos e dos comandos são descritas em detalhes na seção Parâmetros do **SmarNetConf**.

Para o exemplo no canal TCP tem-se um equipamento (TRM_ID3). A figura seguinte mostra a tela do **SmarNetconf** com o equipamento **TRM_ID3** do exemplo proposto.

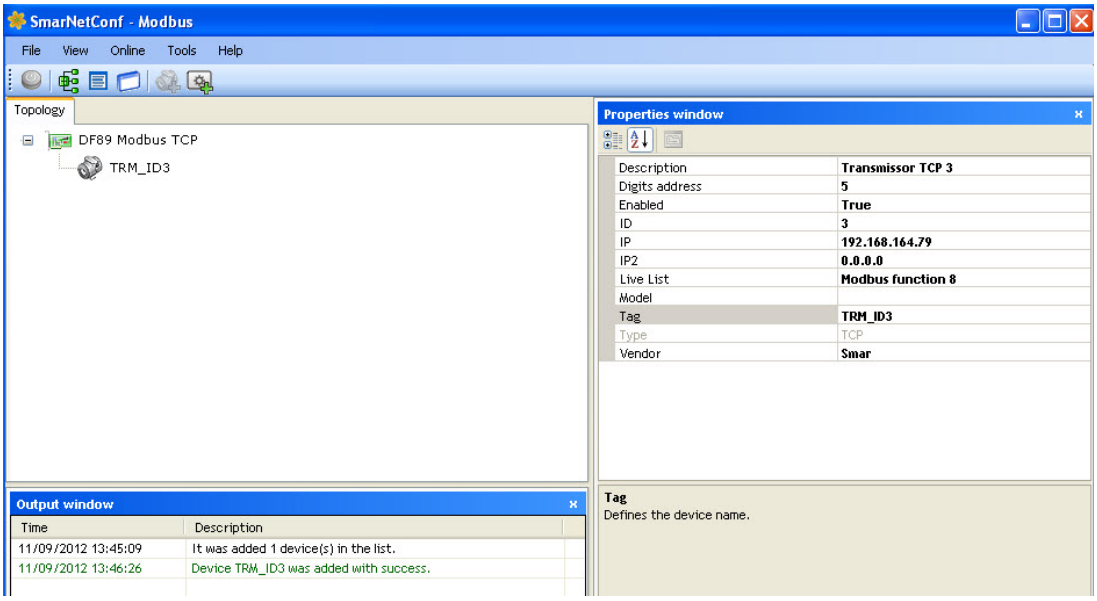


Figura 23. 23 – Exemplo das propriedades do canal TCP

Fazendo lógica com os Pontos de E/S Modbus

Nesta seção serão detalhados todos os passos para fazer a seguinte configuração:
- Fazer uma lógica em blocos ou em ladder com os pontos Modbus do escravo
- Fazer download da configuração

Até agora foram criados os equipamentos escravos Modbus TCP e Serial e também mapeados os pontos. Os próximos passos mostram como utilizar os pontos mapeados na **Network Configurator** na lógica de controle. Como foi mencionado anteriormente existem duas formas para mapear as entradas e saídas – lógica ladder ou blocos funcionais. Cada ferramenta possui sua biblioteca de blocos especifica. É possível misturar as duas lógicas através do bloco FFB 1131.

Inicialmente serão mostrados os passos para utilizar somente a Ladder. Após isso será explicado como montar a lógica usando blocos funcionais. A escolha de qual ferramenta usar é do usuário.

Mapeando os pontos Modbus para serem utilizados na Ladder

Passo 10

Como os pontos serão mapeados para utilização na ladder, voltando à figura 23.17, não será necessário utilizar a opção **Block Type** (None)**.** Pode ser dado um tag para o grupo na opção **Group tag** ou deixar o tag *default* (*Group Tag* é importante para a utilização em blocos). Por fim é escolhido o **User Tag** que será o tag mostrado na lógica ladder. No nosso exemplo o **User Tag** do ponto 49951 será **PLC_ID1_AI1** mostrado na figura 23.25.

Algumas vezes (principalmente quando o **LogicView for FFB** já estava aberto) os pontos mapeados na **Mapping Tool** não aparecem no **LogicView for FFB**. Neste caso é necessário executar o comando **Refresh Data** para que os pontos de E/S configurados na **Mapping Tool** sejam atualizados na ladder**.** Clicando com o botão direito em **Network I/O** na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Veja figura seguinte.

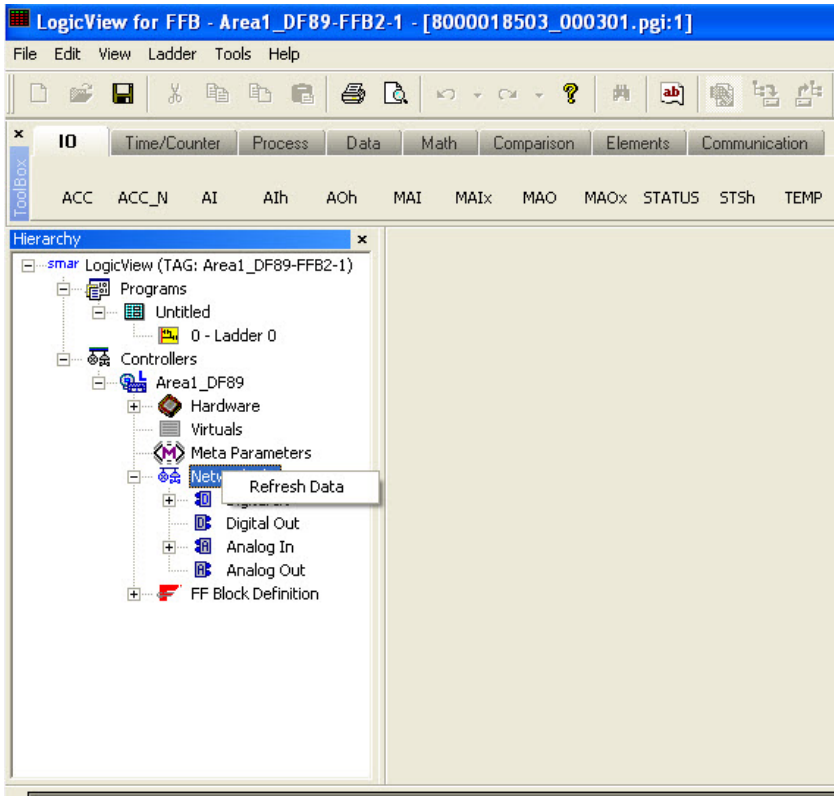


Figura 23. 24 – Realizando o Refresh Data

Os pontos de **NetIO** podem ser vistos na janela **Hierarchy** do **LogicView for FFB**. Na Janela **Object Properties** é gerado inicialmente uma descrição que contém o endereço Modbus da variável. Na figura abaixo, a janela do lado esquerdo é a **Hierarchy** com todos os pontos Modbus mapeados na **Mapping tool**. No **LogicView for FFB** são mostrados todos os pontos dos dois canais. Do lado direito da figura é mostrada a janela **Object properties** do ponto selecionado **PLC_ID1_AI_1** que foi configurado no endereço Modbus 49951.

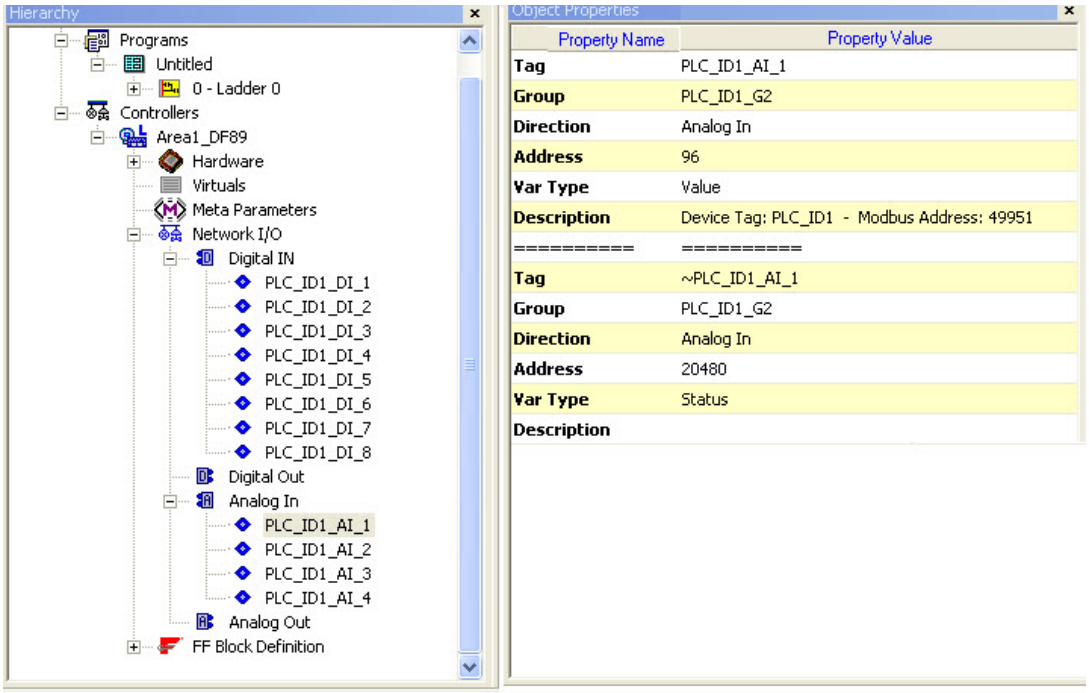


Figura 23. 25 – Network I/O no LogicView for FFB

Após este procedimento os pontos de E/S da rede Modbus já estão disponíveis para serem

utilizados na lógica. Para isso o usuário conta com uma biblioteca completa de funções que poderá utilizar na lógica. Para maiores detalhes veja o manual do **LogicView for FFB**.

Na figura abaixo são mostrados dois pontos Modbus utilizados na lógica ladder. O ponto discreto **PLC_ID1_D1_1** e o ponto analógico **PLC_ID1_AI_1**. Todos os pontos de E/S Modbus aparecem com o símbolo **(MB)** na lógica ladder.

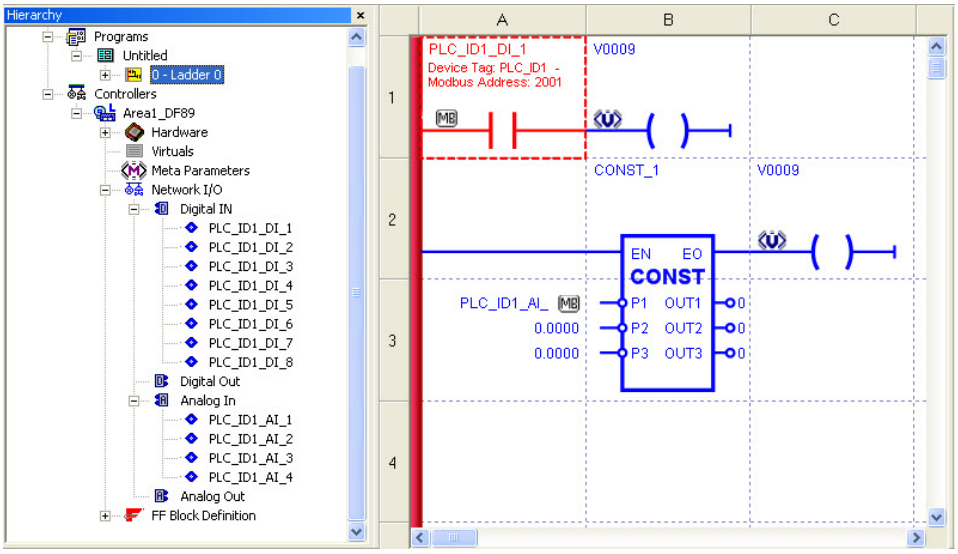


Figura 23. 26 – Editando a lógica

Aqui termina a configuração somente do canal serial usando ladder. Salve a configuração do **LogicView for FFB** e retorne para o **Syscon**.

Após a configuração da ladder o usuário poderá descarregar a configuração para o equipamento ou então escolher configurar blocos funcionais no **Syscon**. Caso queira trabalhar também com blocos funcionais é necessário seguir o passo 11 para a edição de blocos funcionais.

Seguindo o exemplo proposto ainda é necessário configurar também o canal TCP. Se desejar configurar o canal TCP sem utilizar blocos funcionais pule para o passo **Configurando Canal TCP**. Se desejar fazer o download somente da configuração até este ponto passe para o passo **Download de configuração**.

Passo 11

Mapeando os pontos Modbus para serem utilizados em Blocos Funcionais

Da mesma forma que foi feita a configuração através da ladder poderá ser feita a configuração utilizando blocos funcionais. Nesta seção será mostrado o mapeamento dos mesmos pontos de E/S Modbus do passo 10, mas agora utilizando blocos funcionais.

Para mapear os pontos de E/S em blocos, na janela da **Mapping** Tool como na figura 23.17, é necessário preencher o campo **Block Type**. Quando for escolhido **None**, como mostrado no passo 10, indica que o ponto somente será mapeado na ladder.

O usuário somente poderá escolher mapear os pontos de E/S em blocos funcionais do tipo múltiplas entradas analógicas ou discretas (MAI e MDI) ou múltiplas saídas analógica ou discreta (MDO e MAO).

Neste ponto o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle. Neste caso ele poderá utilizar outros blocos funcionais para montar a estratégia de controle desejada. Para interligar os blocos ele precisa fazer links entre eles. Para abrir uma estratégia de controle no **Syscon** é necessário criar um módulo de controle (*Control Module*) e então as estratégias (*Strategy*). Para saber como montar uma lógica de controle no **Syscon** recomenda-se verificar seu manual.

Um parâmetro importante que deve ser configurado em todos os blocos funcionais é o parâmetro MODE_BLK que determina a operação do bloco - Fora de Serviço (OOS), Manual (MAN) ou Automático (AUTO). Todos os blocos para esta área devem estar com parâmetro MODE_BLK.TARGET em Auto. Cada bloco tem uma configuração especifica dos parâmetros. Para maiores informações sobre cada bloco veja o manual de Blocos Funcionais.

NOTA
Para os blocos de E/S Modbus não é necessário configurar o parâmetro **CHANNEL**. Este parâmetro somente será utilizado quando forem usados os blocos de E/S para mapear pontos de E/S local (IMB).

Comissionamento e download da configuração para o controlador

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento dos equipamentos para que os *tags*, IDs e endereços de cada equipamento sejam atribuídos adequadamente. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o equipamento não comissionado e o *download* deste equipamento será abortado. O comissionamento consiste em associar um controlador DF89 da rede com o configurador da configuração. E também será atribuído o mesmo tag da configuração ao controlador.

Para comissionar basta habilitar a comunicação online com os equipamentos da rede através do botão **ON** da barra de ferramentas do **Syscon** mostrado na figura abaixo.



Figura 23. 27 – Habilitando o modo Online

Então, clique no controlador ou no canal e escolha **Commission**. Mais informações sobre como fazer comissionamento refira-se ao manual do **Syscon**.

Finalizado o comissionamento dos equipamentos, pode-se iniciar o processo de *download*. O processo de *download* pode ser feito de vários pontos do **Syscon** e dependerá do que se deseja fazer - download de todos os controladores, download de somente de um controlador, etc.. Porém o download do **Syscon** é o mais recomendado por ser o mais completo, pois ele controla as alterações de todas as ferramentas.

No **Syscon**, há dois procedimentos de *download*: o modo convencional (não incremental) e o download incremental.

- O **download convencional** ou **não incremental**, a configuração inteira armazenada em cada equipamento é apagada e então a nova configuração é descarregada nos equipamentos.
- O **download incremental** inclui uma fase que compara a configuração armazenada no equipamento físico, na planta, com a configuração do **Syscon**, armazenado no *Database* do ***Studio302***, e somente as diferenças são descarregadas, evitando que informações desnecessárias sejam enviadas para o equipamento. Para esta opção, o usuário pode limitar o escopo do download.

A figura abaixo mostra o download do equipamento, onde existe a opção de fazer o download incremental ou não (que neste caso seria o download total).

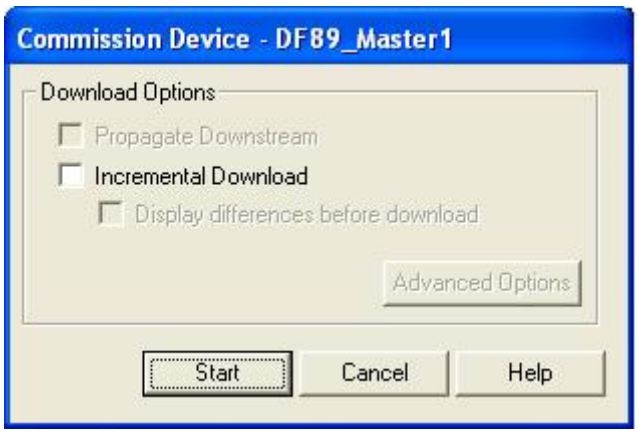


Figura 23. 28 – Fazendo o download

A operação de download pode afetar uma rede de equipamentos (quando seleciona uma rede Fieldbus, uma rede HSE ou um canal de um *Linking Device*), ou o download pode afetar um equipamento em particular, que pode ser um equipamento HSE (*Bridge*, *Linking Device*, *Controlador*) ou um equipamento H1. Neste último caso, a operação também é chamada de **download parcial**.

A operação de download só está disponível quando o **Syscon** está no modo **on-line**, comunicando com a planta e com os equipamentos que já foram comissionados.

NOTA
Se o usuário acabou de realizar um comissionamento o Syscon já sugere um *download*. Às vezes, após o comissionamento é necessário clicar no botão **Refresh** ao lado direito do botão de online no *toolbar* do Windows.

Caso o usuário opte pelo *download* incremental ele deve selecionar a opção na janela acima. Então aparecerá uma janela com as opções de configuração do *download* incremental. Caso exista alguma das opções selecionadas significa que ele vai comparar inicialmente aquela opção com o controlador e somente vai fazer o *download* se existirem diferenças. Antes do *download*, o **Syscon** ainda vai mostrar uma janela com as diferenças para o usuário. Somente quando o usuário verificar as diferenças é que realmente será feito o *download* da nova configuração.

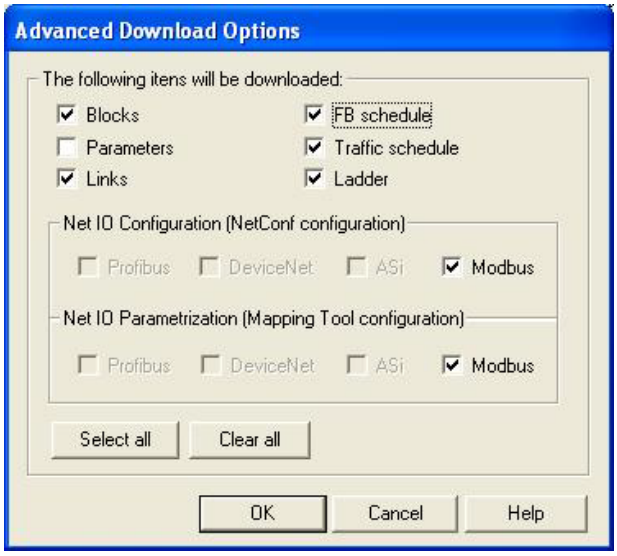


Figura 23. 29 – Selecionando as opções de download

No exemplo em questão deseja-se fazer o *download* somente do **PROJ_DF89.** Então, clique sobre o controlador, com o botão direito do *mouse*, selecione a opção **Download**. Na janela de *download* selecionar **Start**.

Após a finalização do *download* o usuário já pode verificar no seu equipamento a supervisão dos

parâmetros da lógica. Para supervisão dos parâmetros (tanto da ladder quanto de blocos) ele primeiramente deve fazer um ***Export tags***. Este procedimento indica que vai atualizar o banco de dados com as informações de supervisão desejada. O ***Export tags*** é feito na janela da área clicando com o botão direito no seu nome.

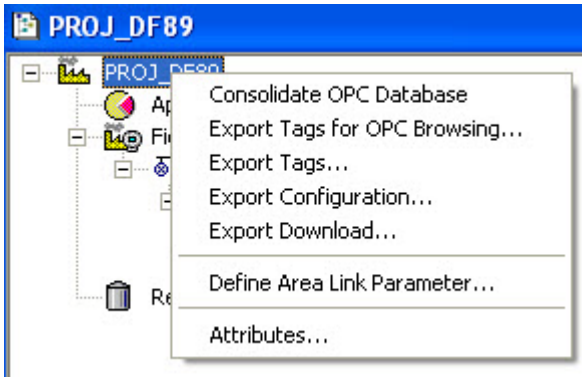


Figura 23. 30 – Fazendo o Export Tags

Após esta operação o usuário pode supervisionar os parâmetros da configuração. Novas alterações da lógica ladder ou de blocos poderão ser feitas. Somente quando for feito alguma nova inclusão de pontos de E/S ou de blocos funcionais deve ser repetido este procedimento de **Export Tags**.

Configuração do DF89 como Escravo Modbus

O DF89 pode trabalhar como escravo Modbus Serial ou TCP. Neste caso qualquer equipamento Mestre Modbus pode ler pontos do próprio controlador DF89, sejam pontos de E/S convencionais, pontos de E/S Modbus de escravos "*escaneados*" pelo próprio DF89 ou outros pontos internos do DF89. No exemplo da figura 23.1 o DF89 é escravo Modbus de uma IHM Modbus TCP.

Para configurar o DF89 como escravo Modbus, primeiramente deve ser criado um bloco no **Syscon - Modbus Slave Configuration**. Para isso, clique com o botão direito do mouse sobre o **HSE_FB_VFB** do controlador DF89 como mostrado na figura seguinte.

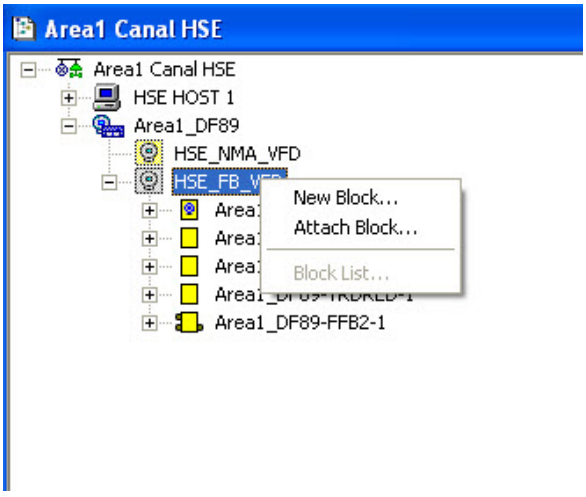


Figura 23. 31 – Incluindo um novo bloco no controlador

Então deve ser criado o bloco **Modbus Slave Configuration**. Este bloco representa toda a configuração do DF89 como escravo Modbus (Serial ou TCP).

Após a criação do bloco o usuário poderá configurar os parâmetros. Como escravo Modbus TCP os parâmetros principais são **MODE_BLK** e o **DEVICE_ADDRESS**. No exemplo da figura 23.1 o DF89 tem o endereço Modbus 25.

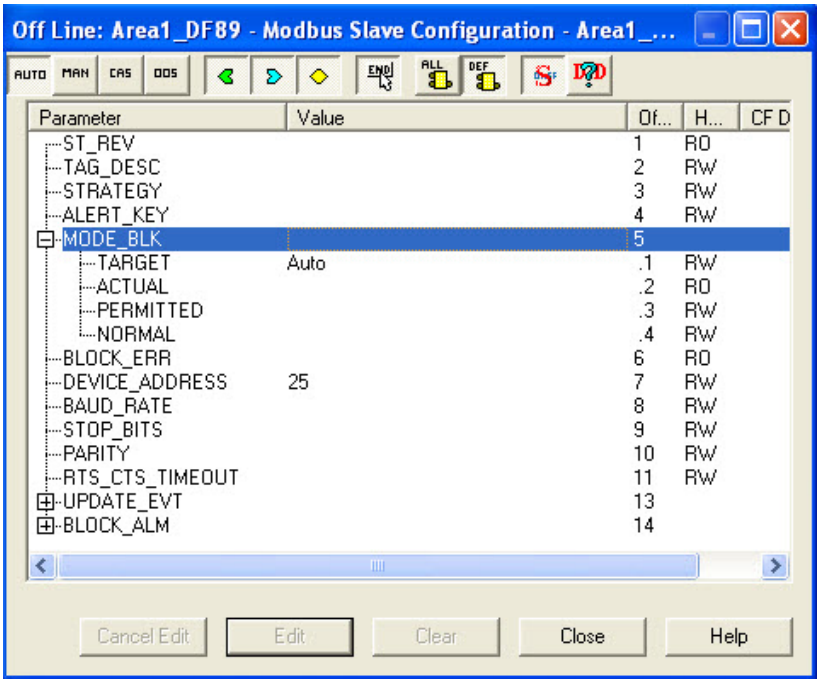


Figura 23. 32 – Parâmetros de configuração como Escravo Modbus

Para a configuração como escravo Modbus Serial siga o seguinte procedimento:

1) Não pode haver canal serial criado no **Syscon**. Isso porque o DF89 somente tem um canal serial. O canal serial como mestre tem prioridade sobre a função escravo.
2) Devem ser configurados os parâmetros **MODE_BLK** e **DEVICE_ADDRESS** no bloco **MBSCF**:
3) Devem ser configurados os parâmetros da mídia serial no bloco **MBSCF**: *Baudrate*, *StopBits* e Paridade.
4) Pode ser verificado se a serial está habilitada como escravo ou como mestre no parâmetro **SERIAL_CHANNEL** do bloco **Modbus Transducer**.

Somente os pontos mapeados na lógica ladder podem ser mapeados como escravos Modbus. Cada ponto Modbus mapeado na ladder tem um respectivo endereço Modbus. Para obter informações do ponto clique nele e verifique a janela **Object Properties** do **LogicView for FFB** como mostrado na figura seguinte.

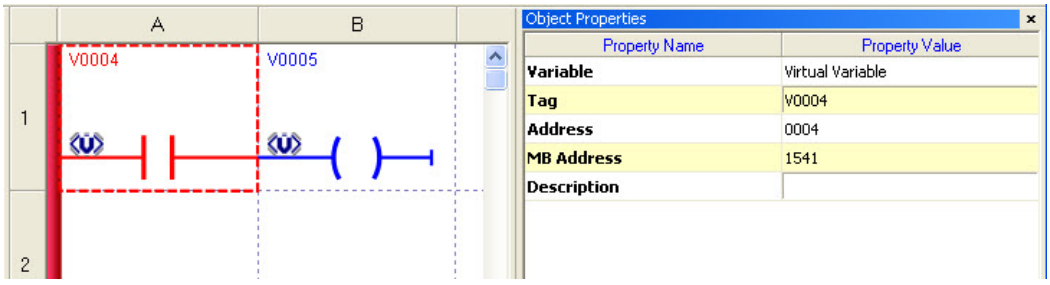


Figura 23. 33 – Exemplo de obtenção do endereço Modbus do ponto da Ladder

No exemplo da figura acima, o contato V0004 tem um endereço Modbus MB Address = 1541.

NOTAS
1) Todos os pontos analógicos são do tipo ponto flutuante (*float*). 2) Somente são admitidos funções Modbus de escrita múltiplas, ou seja, função 15 e 16. 3) O DF89 já sai de fabrica como escravo Modbus TCP e Serial no endereço 247 e com *baudrate* 9600/1/*Even*.

Configuração do DF89 somente como Bypass Modbus

Outra característica do DF89 é trabalhar como **Bypass Modbus**. Ou seja, um equipamento mestre Modbus TCP pode acessar um equipamento escravo Modbus serial que esta abaixo do DF89.

A configuração do DF89 como *Bypass* é feito criando um canal serial. Se o usuário desejar somente trabalhar como *Bypass* basta criar o canal serial no **SmarNetConf** e configurar a mídia serial.

Para o exemplo da figura 23.1, o canal serial com equipamentos já foi criado, portanto ele já esta suportando o *bypass* automaticamente. Um exemplo seria a IHM Master TCP acessar qualquer ponto do escravo **TRM_ID2** ou **PLC_ID1** somente colocando o **ID** do respectivo equipamento (**ID 1** ou **ID2**) e o IP do DF89.

NOTAS
• Para trabalhar como *Bypass* o endereço do escravo Modbus não pode ser o mesmo do **DEVICE_ADDRESS** do bloco **MBSCF**. • A configuração da mídia somente é feita no **SmarNetConf**. No caso do *bypass* pode ser utilizado o *download* pelo próprio **SmarNetConf** na modificação de qualquer parâmetro da mídia. • O *Bypass* é suportado pelas duas portas Ethernet do DF89 - ETH1 e ETH2. • No caso da redundância também é possível acessar a porta secundária como *Bypass,* bastando configurar o parâmetro do equipamento **BYPASS_SECONDARY** no **SmarNetConf**.

Tópicos avançados do Modbus

Existem duas especificações principais de Modbus: uma antiga, que foi criada pela empresa Modcon precursora do Modbus, segue o guia de referência **Modcon PI-MBUS-300** de 1996. A versão atual do Modbus segue a especificação da Modbus Organization - **Application Protocol Specification** - a partir de 2002. As duas especificações são totalmente compatíveis, somente existe uma diferença de visualização e tamanho da faixa de endereçamento.

O registro Modbus é um número de 2 bytes (Word) que indica um determinado parâmetro do equipamento escravo. Por exemplo, o endereço 1 indica um ponto de E/S, enquanto o endereço 2, indica outro ponto de E/S. Este endereçamento para o Modbus Modcon possui faixas específicas dependendo da função mostrada abaixo. Lembrando que a função no protocolo Modbus indica se é desejado trabalhar com leitura ou escrita de registro. As funções suportadas e a descrição de cada função esta na tabela 23.1.

- Função 1, 5, 15 – faixa endereçamento Modbus Modcon 0xxxx (0001 – 10000)
- Função 2 – faixa endereçamento Modbus Modcon 1xxxx (10001 – 20000)
- A Função 3, 6, 16 – faixa endereçamento Modbus Modcon 4xxxx (40001 – 50000)
- Função 4 – faixa endereçamento Modbus Modcon 3xxxx (30001 – 40000)

Para a versão atual também chamado de Modbus estendido, esta faixa não precisa mais existir já que o formato do *frame* já desconsiderava esta faixa. Isto fez com que a faixa de endereçamento não ficasse restrita aos 10000 registros da faixa.

Uma forma, muito adotada para referenciar estas faixas é pela quantidade de bytes no endereço Modbus, ou seja, se ele usa 5 ou 6 dígitos. Na tabela abaixo é mostrado uma comparação com os endereçamentos antigos e novos para alguns exemplos de endereços.

EXEMPLO DE ENTRADA DO USUÁRIO		VISÃO 5 DÍGITOS	VISÃO 6 DÍGITOS	MODBUS NO BARRAMENTO	
Função	Endereço Inicial	Endereço Inicial	Endereço Inicial	Função	Endereço inicial
1	2000	2000	2000	1	1999
3	10	40010	400010	3	9
2	2500	12500	102500	2	2499
4	1533	31533	301533	4	1532
3	15200	Não tem como visualizar	115200	3	15199

Tabela 23. 2 – Exemplo de endereço Modbus no protocolo antigo (5 dígitos) ou Atual (6 dígitos) e como fica o protocolo internamente (Modbus na linha)

A tabela anterior mostra exemplos de endereçamento Modbus usando as duas especificações Modbus: Modcon (com 5 dígitos) e atual (com 6 dígitos).

As colunas de entrada do usuário mostram um exemplo de determinada função e registro Modbus.

A coluna Modbus no barramento mostra como seria o endereçamento do protocolo Modbus. Esta coluna o usuário geralmente não vê, pois é algo interno do protocolo, para comunicação entre os equipamentos. Neste caso, o endereço inicial no barramento é sempre um endereço relativo descontado a base da função e é única para as duas representações.

O que pode ser observado na tabela 23.2 é que as duas visões do protocolo não têm diferenças para a comunicação, ou seja, elas geram o mesmo comando no barramento. Então o usuário escolhe qual a forma que ele quer trabalhar, na forma antiga ou na atual. A única diferença será quando o equipamento tiver uma faixa de endereços muito grande (maior que 10000 registros) e então somente será possível utilizar a forma de 6 dígitos.

NOTA
O DF89 suporta o protocolo Modbus TCP e o Modbus RTU serial. Para os dois protocolos o padrão dos comandos Modbus, segundo a especificação antiga ou atual, é o mesmo e são totalmente suportados pelo controlador. A visualização default para o DF89 é com 5 dígitos que é a forma ainda mais usada. Existem outras extensões não padronizadas do protocolo Modbus como Enron e Daniel que não são suportadas pelo DF89.

Tipos de dados suportados

No Modbus os pontos são mapeados em registros. Estes registros dependendo do tipo da variável diferem. Para tipos discretos (funções 1, 2, 5 ou 15), cada registro ocupa 1 bit de dados. No caso dos tipos analógicos (funções 3, 4, 6 ou 16), cada registro ocupa uma *word* (2 bytes). Além desta informação é necessário saber quais os tipos de dados que correspondem a estes registros. As informações dos tipos de dados (*data types*) suportados pelo Modbus do DF89 são os seguintes:

Função Modbus	Data types Suportados	Tamanho em Bytes	Nr de Registros Modbus Necessários
1, 2, 5 ou 15	BIT	1/8	1
3, 4, 6 ou 16	UNSIGNED 8	1	1
3, 4, 6 ou 16	UNSIGNED 16	2	1
3, 4 ,6 ou 16	UNSIGNED 32	4	2
3, 4, 6 ou 16	FLOAT_SINGLE	4	2
3, 4, 6 ou 16	SIGNED 8	1	1
3, 4, 6 ou 16	SIGNED 16	2	1
3, 4, 6 ou 16	SIGNED 32	4	2

Tabela 23. 3 – Tipos de dados suportados

Além destes tipos de dados, o dado analógico de tamanho de 4 bytes pode ser *swapped* ou não. Neste caso, o tipo de dados *swapped* tem uma inversão do dado (*littleendian*) com relação ao tipo de dado não *swapped* (*big-endian*). Esta informação é selecionada no equipamento dentro da **Mapping tool** e é valida para todo o equipamento.

Por exemplo, considerando um número de 4 bytes 12345678 alocados nos endereços Modbus 40001 e 40002:

Datatype	Registro 40001	Registro 40002
Unsigned32	5678	1234
Swapped Unsigned32	1234	5678

Supervisão e Controle usando DF89

As variáveis Modbus no equipamento escravo podem ser mapeadas no DF89 pelo usuário nos seguintes cenários de uso: supervisão ou controle. Como supervisão, as variáveis são lidas ciclicamente via Modbus do equipamento escravo e armazenadas na memória do DF89 e podem ser escritas por demanda. Como controle, as variáveis são lidas ciclicamente (e não admitem escritas) ou escritas ciclicamente (e nunca são lidas).

Característica	Cenário de uso: Supervisão	Cenário de uso: Controle
Configuração de comando Modbus no SmarNetConf	Apenas comando Modbus de leitura: - Read Coil (comando 1) - Read Holding Register (comando 3)	Comando Modbus de leitura ou escrita: - Read Discrete Input (comando 2) - Read Input Register (comando 4) - Read Coil (comando 1) - Read Holding Register (comando 3) - Write Single Coil (comando 5) - Write Single Register (comando 6) - Write Multiple Coil (comando 15) - Write Multiple Register (comando 16)
Tipo de variável Modbus no equipamento escravo e tipo de comando Modbus possível.	Coil (endereço 0x.xxx ou 0xx.xxx) e Holding Register (endereço 4x.xxx ou 4xx.xxx) : Comando Modbus de leitura	Discrete Input (endereço 1x.xxx ou 1xx.xxx) e Input Register (endereço 3x.xxx ou 3xx.xxx) : Comando Modbus de leitura Coil (endereço 0x.xxx ou 0xx.xxx) e Holding Register (endereço 4x.xxx ou 4xx.xxx) : Comando Modbus de leitura ou escrita
Variável modbus no DF89 (cache)	Discrete Input (endereço 1x.xxx ou 1xx.xxx) ou Input Register (endereço 3x.xxx ou 3xx.xxx) com tipo de dado float.	Se comando Modbus de leitura: Discrete Input (endereço 1x.xxx ou 1xx.xxx) ou Input Register (endereço 3x.xxx ou 3xx.xxx) com tipo de dado float. Se comando Modbus de escrita: Coil (endereço 0x.xxx ou 0xx.xxx) ou Holding Register (endereço 4x.xxx ou 4xx.xxx)
Freqüência do envio do comando Modbus para leitura	Cíclico, conforme configuração do SmarNetConf.	Cíclico, conforme configuração do SmarNetConf.
Freqüência do envio do comando Modbus para escrita	Sob demanda do usuário. Quando ocorrer a escrita via Smar.DfiOleServer	Cíclico, conforme configuração do SmarNetConf.
Aplicação	DF89 funciona como **concentradora para um OPC Server/Client** (faz scan dos equipamentos escravos e guarda em memória do DF89 para acesso por um host). Apesar da variável modbus no DF89 ser um Discrete Input ou Input Register, a escrita via Smar.DfiOleServer será convertida em um comando Modbus de escrita para o equipamento escravo.	DF89 transfere ciclicamente uma variável : - de um equipamento Modbus para outro equipamento Modbus - de um equipamento Modbus para um equipamento FF - de um equipamento FF para um equipamento Modbus.

Supervisão

Por exemplo, na IHM do exemplo da figura 23.1 deseja-se mapear o ponto 40020, que seria um *setpoint* de um PID, e um contato 2001 que seria um botão liga/Desliga de uma bomba. O ponto será criado no **SmarNetConf** e na **Mapping tool** como mostrado nos passos de 5 a 9 e ficaria da seguinte forma.

Função Modbus (SmarNetConf)	Start Address (SmarNetConf)	Tag Ponto (Mapping Tool)	Descrição
Read Coils (01)	2001	PLC_ID1_DI_1	Liga/Desliga Bomba
Read Holding Registers (03)	40020	PLC_ID1_AI_1	SP do PID

Estes pontos foram utilizados na ladder em uma determinada estratégia de controle e também poderiam ser mapeados no supervisório via Smar.DfiOleServer. No supervisório, o valor dos pontos **PLC_ID1_DI_1** e **PLC_ID1_AI_1** podem ser alterados pelo usuário, a alteração será mapeada em um comando Modbus de escrita (função 5, 6,1 5 ou 16) e será enviada para o escravo. O valor da próxima leitura já deverá ser o valor realmente efetivado no escravo. Se o ponto continuar com o

valor anterior significa que a escrita não foi reconhecida pelo escravo.

Na ladder não é possível alterar o valor do *setpoint,* pois a alteração online da ladder não admite escrever em parâmetros de entrada como este.

***Peer-to-Peer* de ponto de E/S**

Um ponto mapeado como *peer-to-peer* deve ser lido de algum equipamento escravo e escrito em outro equipamento escravo.

Por exemplo, se deseja ler o valor do *setpoint* de **PLC_ID1** e escrever no *setpoint* de **TRM_ID2**. Então, neste caso, deve ser mapeado o *setpoint* de **PLC_ID1** com uma função de leitura qualquer (função 1, 2, 3 ou 4) e mapear uma função de escrita do **TRM_ID2** qualquer (função 5, 6, 15 ou 16). Desta forma, pode-se usar lógica ladder ou lógica de blocos funcionais para fazer com que o ponto mapeado como **PLC_ID1.PID1_SP** seja escrito em **TRM_ID2.PID2_SP**.

Tempo de *scan* entre comandos

O DF89 possui a característica adicional de escolha do *scan time* por comando. Por *default* este parâmetro vem com o valor 500 ms e deve atender a maioria das aplicações. Este valor pode ser ajustado de 0 a 65500 ms (65,5 s).

O *scan time* Modbus permite o usuário colocar tempos diferentes para cada comando, sendo eles múltiplos de 100 ms. Para variáveis em que o processo precisa com uma periodicidade menor, como variáveis analógicas, podem ser colocadas em um *scan time* Modbus mais lento, por exemplo, em relação a pontos discretos.

O *scan time* também é útil para priorizar o *bypass*. O *scan time* somente se refere aos comandos determinados para o DF89 executar como mestre Modbus e não influencia em nada o *bypass* Modbus. Então, se for colocado um *scan time* de 1000 ms e se tem somente um comando, o DF89 fará o *scan* do comando a cada um segundo, o restante do tempo ele poderá atender o *bypass*. Ou seja, isso faz com que a supervisão usando *bypass* seja muito mais rápida, pois a banda para *bypass* é maior neste caso.

Este tempo é o tempo desejado pelo usuário. Porém, como o *scan* depende de outros comandos para ser executado às vezes este tempo não consegue ser efetivado, tendo um scan muito maior do que o desejado. Por exemplo, imagine que o usuário tem 5 comandos para realizar para um dado equipamento (5 comandos já contando a otimização). E suponha que o usuário deixou o tempo de 200 ms para todos os comandos. Se o tempo para cada comando for de 100 ms então o tempo para fazer todo o scan seria de 500 ms. Como o usuário configurou 200 ms (tempo desejado) o tempo nunca conseguirá ser realizado, pois o scan ocorre no mínimo a cada 500 ms. Agora se o usuário alterar o tempo para 1000 ms então existira uma folga entre o scan de 500 ms.

Otimização de comandos

O DF89 possui a característica adicional de otimização de comandos. Esta otimização consiste em diminuir o número de comandos enviados na linha e otimizar a comunicação Modbus. Por *default*, esta opção é sempre selecionada. Recomenda-se somente utilizar a opção não selecionada quando o escravo Modbus realmente não suportar os comandos otimizados.

Habilitando e desabilitando um equipamento da configuração

Outra característica interessante do **Network Configurator** é a possibilidade de habilitar e desabilitar um equipamento escravo da configuração sem afetar qualquer configuração de mapeamento ou lógica. Esta operação é realizada na janela de propriedades do equipamento em que o usuário habilita ou não o *scan* do equipamento.

Quando o equipamento está desabilitado, apesar de não serem alterados a configuração de lógica e mapeamento do equipamento, o controlador não realiza mais nenhuma operação com este equipamento, ou seja, não envia nenhum comando ao escravo.

A figura seguinte mostra um exemplo de configuração com equipamentos desabilitados. Quando o

equipamento está desabilitado aparece um (x) vermelho no desenho do equipamento. Na figura seguinte somente os equipamentos 10, 18 e 30 estão habilitados. Esta opção é muito útil quando existem equipamentos em manutenção.

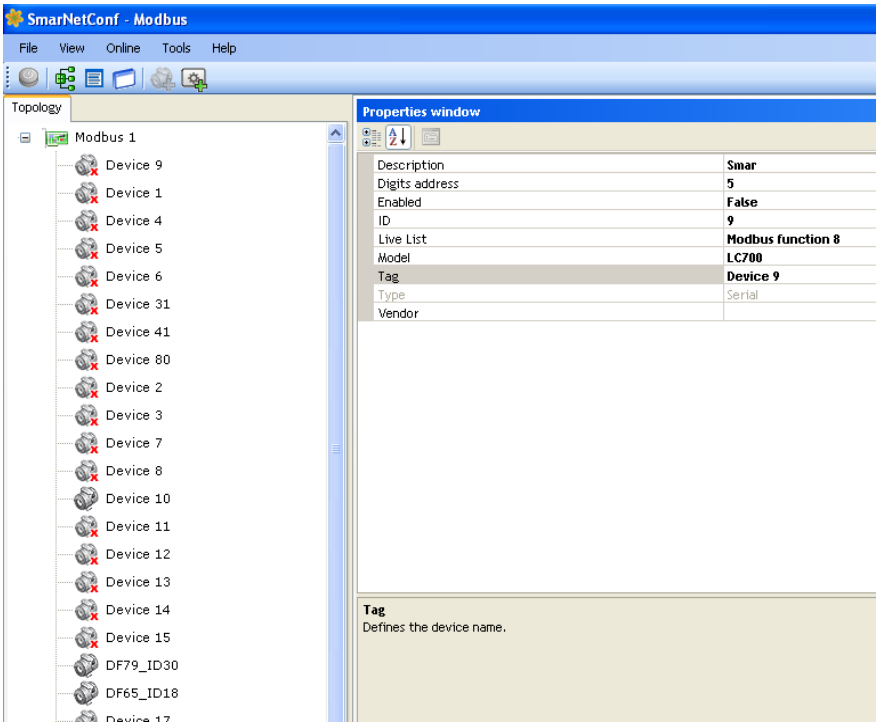


Figura 23. 34 – Exemplo de configuração com equipamentos habilitados e desabilitados

Esta alteração de habilitação precisa de um download para que o controlador a reconheça. Este download pode ser o do próprio **Smar Network Configuration** ou um download do **Syscon**.

Para habilitar novamente o equipamento, retorne à janela de propriedades do equipamento e faça novo download.

Comunicação online do Network Configurator com o controlador

É possível comunicar diretamente com o DF89 através do **SmarNetConf**. Esta comunicação pode facilitar algumas funções como download de parâmetros do canal, do escravo, entre outras. Esta comunicação é realizada através da rede Ethernet.

Para habilitar a comunicação Modbus pelo **SmarNetConf** primeiramente habilite a comunicação com o servidor OPC.

Procedimento de Manutenção do SYSTEM302

Nesta seção é apresentado um resumo dos procedimentos de download que são recomendados nos casos de manutenção de uma configuração usando o **SYSTEM302**.

Como no **SYSTEM302** existem várias formas de download aqui é recomendada uma forma geral para atender a maioria dos casos. Porém outras formas podem existir para proceder a mesma alteração, consulte o manual do **Syscon**.

Na coluna **Download Recomendado** é referenciado o download incremental do **Syscon** na planta ou no controlador. Estas operações são explicadas em detalhes no manual do **Syscon**.

EVENTO MANUTENÇÃO	FERRAMENTA ALTERAÇÃO	DOWNLOAD RECOMENDADO
Fazer uma nova configuração do SYSTEM302 com controlador Modbus e com lógica ladder. Bloco FFB não tem links HSE para outros controladores.	Syscon, Network Configurator, Mapping Tool, LogicView for FFB	No Syscon fazer download incremental da planta com todas as opções selecionadas ou um download no controlador. (*)
Incluir um novo equipamento ou incluir um novo comando na rede Modbus.	Network Configurator, Mapping Tool	No Syscon fazer download incremental da planta com todas as opções selecionadas.(*)
Alterar configuração do equipamento da rede Modbus (endereço do equipamento, endereçamento dos pontos Modbus)	Network Configurator	No Syscon fazer download incremental no controlador. (*)
Mudar parâmetros específicos do canal Modbus (*baud rate*, *timeout* ou outro parâmetro).	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Modbus. (*)
Habilitar ou desabilitar equipamento Modbus mantendo toda a configuração Modbus.	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Modbus. (*)
Acrescentar parâmetros ao bloco FFB e construção de links HSE ou somente acrescentar parâmetros FFB para um FFB que já possui link HSE.	Syscon	No Syscon fazer download incremental da planta. (*)
Incluir ou remover um link FFB para blocos internos dentro do mesmo controlador.	Syscon	No Syscon fazer download incremental no controlador sem as opções NetIO habilitadas.
Mudar parâmetros de mapeamento dos pontos de E/S (escala, tags do ponto, alteração de bytes acessados ou *swapped*).	Mapping Tool	No Syscon fazer download incremental no controlador com opção Net IO Parametrization habilitada.
Mudar parâmetros de configuração de equipamento escravo Modbus (tag, modelo ou número de dígitos de visualização) ou habilitar ou desabilitar equipamento escravo.	Network Configurator	No Network Configurator fazer download da rede Modbus.
Alteração somente da lógica ladder	LogicView for FFB	No LogicView for FFB fazer download da lógica.

Tabela 23.4 – Procedimentos de download recomendados

* Estas operações irão parar o canal de rede Modbus.

Parâmetros do Smar Network Configurator

Parâmetros do Canal Serial

Categoria	Parâmetro	Faixa Válida	Default	Unidade	Descrição
Advanced					
	RTS CTS Timeout	0-65535	0	ms	Especifica o tempo máximo de espera para CTS se tornar ativo após enviar RTS nas portas seriais
	Time delay	0-65535	0	ms	Tempo de espera entre uma recepção (Rx) e a próxima transmissão (Tx).
Media					
	Baud rate	0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200, 8:38400, 9:57600, 10:115200	9600	E	Define o baud rate das portas seriais.
	Parity	0:Even, 1:Odd, 2:None.	Even	E	Define a paridade das portas seriais.
	Retry Count	0-5	1		Número de retransmissões se o mestre não receber uma resposta do escravo.
	Retry period	0-65536	10000		Tempo para fazer nova verificação (livelist) para os equipamentos que falharam o scan.
	Stop bit	0:1, 1:2	1	E	Define o número de stop bits para as portas seriais.
	Timeout	0-65536	1000	ms	Tempo a se esperar por uma resposta do escravo após enviar um comando para as portas seriais.
Misc					
	Port number				1
	Tag				Tag do Canal
	Type				Serial
Redundancy					
	Check second. comm.	0-Desabilita teste 1-65535 tempo de intervalo entre cada teste	0	ms	Parâmetro configurado para a porta secundária (redundância) se usuário desejar o teste da comunicação entre os equipamentos escravos. Este será o tempo em MS da checagem da livelist.
	Secondary Bypass	True/False	False		Parâmetro configurado para a porta secundária (redundância) se desejar utilizar o caminho como bypass. (um mestre TCP acessar o escravo serial abaixo do DF89).

Parâmetros do Canal TCP

Categoria	Parâmetro	Faixa Válida	Default	Unidade	Descrição
Media					
	Retry Count	0-5	1		Número de retransmissões se o mestre não receber uma resposta do escravo.
	Retry period	0-65536	0	ms	Tempo para fazer nova verificação (livelist) para os equipamentos que falharam o scan.
	Timeout	0-65536	1000	ms	Tempo a se esperar por uma resposta do escravo após enviar um comando para as portas TCP.
Misc					
	Port number			(read only)	2
	Tag			(read only)	Tag do Canal
	Type			(read only)	TCP
Redundancy					
	Check second. comm.	0-Desabilita teste 1-65535 tempo de intervalo entre cada teste	0	ms	Parâmetro configurado para o DF89 secundário. Se o usuário desejar o teste da comunicação periódico com os equipamentos escravos para avaliar a comunicação.
	Secondary Bypass	0 – False 1 – True	False		

Parâmetros do Equipamento Serial

Categoria	Parâmetro	Faixa Válida	Default	Unidade	Descrição
Advanced					
	Digits address	5 ou 6	5		Indica se o campo “Modbus_Address” mostrará o número com 5 ou 6 dígitos indicando se é o padrão antigo (Modbus Modicon) ou novo.
	Live List	1 – Use Modbus function 8. 2 – Use the First command	1		Este parâmetro indica qual comando será utilizado pelo mestre para checar se o equipamento está vivo (livelist). Por default é utilizado o comando de loop back (função 8), porém pode ser que o equipamento não suporte este comando. Neste caso o usuário poderá optar pela opção 2, então, será enviado o primeiro comando configurado.
Main					
	Enabled	0 – False 1 – True	1		Este campo define se o comando deve ser executado e em que condições. Se o parâmetro estiver configurado como 0, o comando está desabilitado e não será executado na sequencia normal de polling. Se o parâmetro estiver configurado como 1, o comando será executado a cada scan da lista de comandos.
	Slave address	1-247			Este parâmetro especifica o endereço do nó, na rede, do escravo Modbus que será considerado. Valores 1 a 247 são permitidos.
Misc					
	Description				
	Model				
	Tag				Tag do equipamento.
	Type				Serial
	Vendor				

Parâmetros do Equipamento TCP

Categoria	Parâmetro	Faixa Válida	Default	Unidade	Descrição
Advanced					
	Digits address	5 ou 6	5		Indica se o campo “Modbus_Address” mostrará o número com 5 ou 6 dígitos, indicando se é o padrão antigo (Modbus Modicon) ou novo.
	Live List	1 – Use Modbus function 8. 2 – Use the First command	1		Este parâmetro indica qual comando será utilizado pelo mestre para checar se o equipamento está vivo (livelist). Por default é utilizado o comando de loop back (função 8), porém pode ser que o equipamento não suporte este comando. Neste caso, o usuário poderá optar pela opção 2, então, será enviado o primeiro comando configurado.
Main					
	Enabled	0 – False 1 – True	1		Este campo define se o comando deve ser executado e em que condições. Se o parâmetro estiver configurado como 0, o comando está desabilitado e não será executado na sequencia normal de polling. Se o parâmetro estiver configurado como 1, o comando será executado a cada scan da lista de comandos.
	Slave address	1-247			Este parâmetro especifica o endereço do nó, na rede, do escravo Modbus que será considerado. Valores 1 a 247 são permitidos.
	IP		Spaces		Endereço IP Principal do equipamento
	IP2		Spaces		Endereço IP Redundante do equipamento. Ver casos de redundância.
Misc					
	Description				
	Model				
	Tag				Tag do equipamento.
	Type				TCP
	Vendor				

Parâmetros dos Comandos do equipamento (serial ou TCP)

Parâmetro	Faixa Válida	Default	Unidade	Descrição
Tag				Tag do equipamento.
Function	As opções de acordo com tabela de funções Modbus suportadas.	1		Este parâmetro especifica a função Modbus que será executada pelo comando (leitura, escrita de pontos analógicos ou discretos). Estes códigos de funções são definidos pelo protocolo Modbus.
Offset	0 a 65535	0		Este parâmetro especifica o registro inicial Modbus ou o endereço do ponto digital a ser considerado pelo comando no equipamento escravo Modbus. Refira-se à documentação de cada equipamento escravo na rede para atribuição de seus registros e endereços de pontos digitais.
Registers	0 a 65535	0		Este parâmetro especifica o número de registros e pontos digitais a serem associados ao comando. Funções 5 e 6 ignoram este campo e elas somente se aplicam a um único ponto de dados. Para funções 1, 2 e 15, configure o número de registros a serem associados ao comando. Para funções 3, 4 e 16, configure o número de registros analógicos a serem associados ao comando. Obs.: registro que pode ser associado a ponto depende do tipo de dado. Ver mais sobre associação de registros e pontos no item tipo de dados suportados descrito nesta seção.
Scan	0 a 65500 (múltiplos de 100)	500	ms	Este parâmetro especifica o intervalo mínimo para executar comandos periodicamente. Este parâmetro deve ser múltiplo de 100. Portanto, se o scan time é 500, o comando será executado no MÍNIMO a cada 500 ms.
Optimization	0 – False 1 – True	1		Quando o parâmetro é true (selecionado), indica que será utilizada a otimização do comando Modbus, em que o algoritmo interno tentará agrupar vários pontos do mesmo tipo e do mesmo equipamento no mesmo comando.
Start addr.				Este campo é uma composição da função e do Relative_Address, que será o endereço Modbus na linguagem do usuário. Ele dependerá também do parâmetro Nr_digits_addr. Veja montagem do Modbus_Address.

Funções Modbus Suportadas

A tabela abaixo mostra todas as funções Modbus suportadas pelo DF89 e sua respectiva descrição. Este código de função segue a especificação Modbus atual da Modbus Organization:- **ApplicationProtocolSpecification**.

Função Modbus	Parâmetro MODBUS_FUNCTION	Classe	Descrição
1	Read Coils (0x)	RW	Leitura de Pontos Discretos de Entrada/Saída.
2	Read Discrete Inputs (1x)	RO	Leitura de Pontos Discretos de Entrada
3	Read Holding registers (4x)	RW	Leitura de Pontos Analógicos de Entrada/Saída.
4	Read Input registers (3x)	RO	Leitura de Pontos Analógicos de Entrada
5	Write Single Coil (0x)	W	Escrita de Ponto Discreto (Somente 1 registro)
6	Write Single Register (4x)	W	Escrita de Ponto Analógico (Somente 1 registro)
15	Write Multiple Coils (0x)	W	Escrita de Pontos Discretos (1 ou mais registros)
16	Write Multiple Registers (4x)	W	Escrita de Pontos Analógicos (1 ou mais registros)

RW – Read and Write – suporta leitura e escrita; RO; Read Only – Somente leitura; W –Somente Escrita.

Além destas funções também é suportada a função de checagem do equipamento (função 8 – check). Esta função é utilizada na inicialização do equipamento para saber se ele está vivo ou não (livelist). No parâmetro **Livelist** do equipamento o usuário poderá escolher entre usar esta função ou a primeira função definida na tabela de comandos.

Blocos específicos do Controlador DF89

Modbus Communication Transducer

Este bloco provê as seguintes funcionalidades:

- Live list dos equipamentos escravos;
- Diagnóstico dos equipamentos escravos;
- Configuração online de parâmetros de configuração dos escravos.

Veja na tabela a seguir a descrição dos parâmetros.

IDX	Parâmetro	Tipo de dados	Faixa Válida	Default	Memória	Modo	Unida-de	Descrição
1	ST_REV	Uns16			S	RO		
2	TAG_DESC	Octet			S	RW		
3	STRATEGY	Uns16			S	RW		
4	ALERT_KEY	UNS8			S	RW		
5	MODE_BLK	DS_69			S	RW		
6	BLOCK_ERR	Bitstr			D	RO		
7	SERIAL_CHANNEL	Uns8	0 : Slave 1 : Master	0	S	RO		Mostra se a porta serial está sendo usada como mestre ou escravo Modbus.
8	BAUD_RATE	uns8	3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200, 8:38400, 9:57600, 10:115200	9600	S	RO		Mostra o baud rate atual usado na porta serial mestre ou escrava.
9	STOP_BITS	uns8	0:1; 1:2	1	S	RO		Mostra o stop bit atual usado na porta serial mestre ou escrava.
10	PARITY	uns8	0:Even 1:Odd 2:None	Even	S	RO		Mostra a paridade atual usada na porta serial mestre ou escrava.
11	SERIAL_TIMEOUT	Uns16	Positive	1000	S	RO	ms	Tempo de espera pela resposta do escravo usando a porta serial.
12	SERIAL_NR_RETRIES	Uns8	Positive	2	S	RO		Número de tentativas de reenvio do comando que falhou na porta serial.
13	SERIAL_RETRY_PERIOD	Uns16	Positive	5000	S	RO	ms	Período de tempo para reenviar o comando para o escravo que não está respondendo.
14	RTS_CTS_TIMEOUT	uns16	Positive	0	S	RO	ms	Especifica o tempo máximo de espera para CTS se tornar ativo depois de configurado RTS nas portas seriais.
15	TIME_DELAY	uns16	Positive		S	RO	ms	Tempo de espera entre a recepção (Rx) e a próxima transmissão (Tx).
16	SERIAL_CHK_COM_SEC	uns16	Positive		S	RO	sec	Indica para a redundância se foi configurado que será feito checagem do caminho secundário.
17	BYPASS_SECONDARY	uns8	0=False; 1=True		S	RO		Indica para Redundância se o usuário pode usar ou não o caminho secundário como bypass.
18	SERIAL_ENABLE_DEVS	Uns8			D	RO		Lista dos equipamentos habilitados na rede serial. O número representa o device_address do escravo.
19	SERIAL_LIVE_LIST	Uns8			D	RO		Lista dos equipamentos conectados na rede serial. O número representa o device_address do escravo.

20	SERIAL_ERR_CNT	Uns32		0	D	RO		Contador do número de erros seriais. Use o RESET_COUNTERS para reiniciar este contador.
21	SERIAL_SCAN_TIME	Uns32		0	D	RO		Tempo usado pela porta serial para realizar o scan das variáveis Modbus.
22	TCP_TIMEOUT	uns16	Positive		S	RO		Tempo de espera pela resposta de um escravo depois de enviar um comando na porta TCP.
23	TCP_NR_RETRIES	uns8	Positive		S	RO		Número de retransmissões se não for recebida a resposta do escravo.
24	TCP_RETRY_PERIOD	uns16	Positive		S	RO		Período de tempo para reenviar o comando para o escravo que não está respondendo.
25	TCP_CHK_COM_SEC	uns16	Positive		S	RO	s	Indica para a redundância se foi configurado que será feito checagem do caminho secundário.
26	TCP_ENABLE_DEVS	Uns8			D	RO		Lista dos equipamentos habilitados na rede TCP. O número representa o device_address do escravo.
27	TCP_LIVE_LIST	Uns8			D	RO		Lista dos equipamentos conectados na rede TCP.
28	TCP_ERR_CNT	Uns32		0	D	RO		Contador do número de erros TCP. Use o RESET_COUNTERS para reiniciar este contador.
29	TCP_SCAN_TIME	Uns32		0	D	RO		Tempo usado pela porta TCP para realizar o scan das variáveis Modbus.
30	RESET_COUNTERS	Uns8			D	RW		Reinicia os contadores de erros TCP e Serial.
31	NUM_LINKS	Uns8		1	S	RO		Define o número de barramentos suportados. Uso interno da LiveList.
32	LINK_SEL	Uns8	0: First ; 1: Next ; 2: Previous ; 3: Last	First	D	RW		Seleciona qual barramento terá suas informações mostradas. Uso interno da LiveList.
33	LINK_ID	uns16		0	D	RW		Identifica o barramento atualmente selecionado. Uso interno da LiveList.
34	LINK_ID_REV	Uns32		0	S	RO		Revisão da Live list do barramento atual. Uso interno.
35	NUM_DEV	Uns16		0	D	RO		Número de equipamentos no barramento atual para uso interno da livelist.
36	SLAVE_SELECTOR	Uns8	0: First ; 1: Next ; 2: Previous ; 3: Last	First	D	RW		Seletor do endereço escravo para ler a informação da LiveList. Uso interno.
37	SLAVE_ADDR	uns8	1 to 247	0	D	RW		Endereço do parâmetro do escravo para Live List. Uso interno.
38	UPDATE_EVT	DS-73			D			
39	BLOCK_ALM	DS-72			D			

Modbus Slave Configuration

Veja na tabela a seguir a descrição dos parâmetros.

Idx	Parâmetro	Tipo de dados	Faixa Válida	Default	Memória	Modo	Unida-de	Descrição
1	ST_REV	UNS16		0	S	RO		
2	TAG_DESC	OCT(32)		Spaces	S	RW		
3	STRATEGY	UNS16		0	S	RW		
4	ALERT_KEY	UNS8	1 to 255	0	S	RW		
5	MODE_BLK	DS_69	OOS , AUTO	OOS	S	RW		
6	BLOCK_ERR	Bitstr(2)			D	RO		
7	DEVICE_ADDRESS	uns8	1 to 247	1	S	RW		Define o endereço Modbus DFI302 quando trabalhando como escravo Modbus.
8	BAUD_RATE	uns8	0:110, 1:300, 2:600, 3:1200, 4:2400, 5:4800, 6:9600, 7:19200, 8:38400, 9:57600, 10:115200	9600	S	RW		Define o baudrate da porta serial do DFI302 quando trabalhando como escravo Modbus
9	STOP_BITS	uns8	0:1, 1:2	1	S	RW		Define o stop bit da porta serial do DFI302 quando trabalhando como escravo Modbus
10	PARITY	uns8	0:Even, 1:Odd, 2:None	Even	S	RW		Define a paridade da porta serial do DFI302 quando trabalhando como escravo Modbus
11	RTS_CTS_TIMEOUT	uns16		0	S	RW	ms	Quando o valor é diferente de zero indica que a função RTS_CTS está habilitada e o valor é o timeout da conexão. Usado quando o DFI302 está trabalhando como escravo Modbus.
12	ENABLE_CHK_COM_ SEC	Uns8		0-False ; 1-True	S	RW		Quando o DFI302 está trabalhando como escravo Modbus, este flag habilita a redundância, checa a comunicação no secundário.
13	UPDATE_EVT	DS-73			D			
14	BLOCK_ALM	DS-72			D			

Redundância e Modbus

A redundância no Modbus pressupõe um grande número de cenários possíveis. Alguns são suportados outros não. As restrições que devem ser consideradas são:

1. A comunicação Modbus TCP no DF89 se estabelece em ambas as portas de comunicação (ETH1 e ETH2). Porém, recomenda-se o uso das duas portas apenas nos cenários em que o DF89 atue como escravo. O DF89 atuando como mestre não deveria ser configurado para utilizar a ETH2 sob pena de duplicar o tráfego da comunicação e prejudicar sua performance.

2. Quando o DF89 operar somente como escravo, existirá resposta às requisições Modbus nas duas portas Ethernet (ETH1 e ETH2).

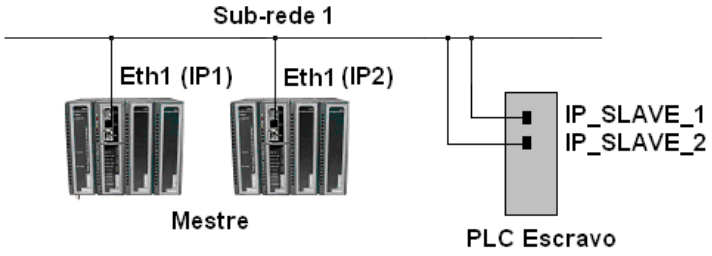
3. As condições de *switchover* são relacionadas às "*Bad conditions"* no controlador primário (veja a descrição dessas "*Bad conditions"* na seção Adicionando Redundância aos controladores DFI302 HSE). Como escravos Modbus, os controladores não vão gerar uma condição de *switchover* por causa de falhas de comunicação. É sempre o mestre que alterna em tais condições. Quando usando TCP e todos os IPs na mesma sub-rede o mestre deve decidir quando chavear a requisição para outra conexão Ethernet escrava.

4. Como mestre Modbus, o DF89 (tanto TCP quanto serial RTU) somente chavearão se o primário não tiver nenhuma resposta de todos os módulos escravos.

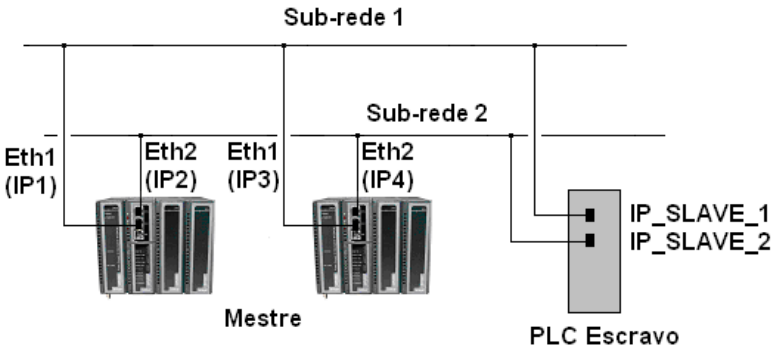
DF89 Redundante como mestre e PLC com duas portas Ethernet como escravo, usando Modbus TCP

Há dois cenários possíveis, no primeiro apenas uma sub-rede é empregada e todos os IPs dos equipamentos encontram-se na mesma sub-rede.

No segundo cenário, duas sub-redes são empregadas sendo que cada equipamento possui uma porta Ethernet conectada a uma das sub-redes, veja figura seguinte. O segundo cenário é o mais recomendado caso a disponibilidade da comunicação Modbus seja um fator importante, pois neste caso havendo a falha de um *switch* a outra rede/sub-rede cobrirá esta falha.



Cenário 1 - Apenas uma sub-rede



Cenário 2 - Duas sub-redes

Figura 23. 35 - Topologias de rede para DF89 Mestre redundante e PLC escravo com duas portas Ethernet

O PLC redundante tanto pode utilizar dois cartões Ethernet ou um cartão com duas portas Ethernet.

Uma vez que o DF89 primário executa as requisições, assume-se que qualquer uma das conexões com o PLC escravo pode receber e processar a requisição. Se uma conexão não está operando adequadamente, o DF89 primário usará outra conexão disponível (chaveamento de conexão).

Caso o DF89 primário não tenha resposta para nenhuma das conexões e o DF89 secundário tenha resposta para pelo menos uma das conexões, o par DF89 chaveará (cenário de *Bad Condition*/ chaveamento de controlador).

DF89 Redundante como mestre e PLC redundante como escravo, usando Modbus RTU

Neste cenário, o DF89 é redundante, usa a porta serial RS-485 e está conectado via *multidrop* ao PLC redundante (ambas as portas). Uma vez ativo, o DF89 executa as requisições (veja R1 na figura seguinte). Assume-se que somente um escravo processará a requisição. Em caso de alguma "*Bad condition"* o DF89 chaveará (veja R2 na figura seguinte).

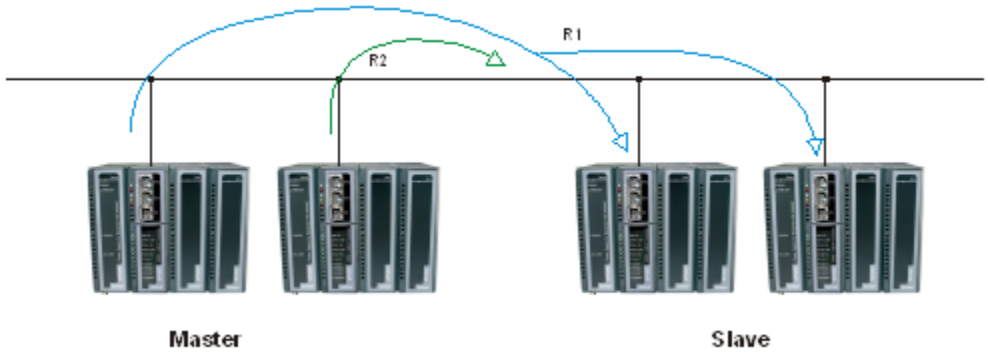


Figura 23. 36 - DF89 Mestre redundante e PLC redundante escravo, usando Modbus RTU

DF89 Redundante como escravo e PLC redundante como mestre, usando Modbus TCP

Neste cenário, os DF89s primário e secundário respondem a todas as leituras requisitadas pelo PLC mestre. A escrita será executada somente pelo DF89 primário. Se por qualquer motivo o DF89 secundário recebe uma escrita, então esta requisição será encaminhada via caminho redundante do DF89 secundário para o DF89 primário.

DF89 Redundante como escravo e PLC redundante como mestre, usando Modbus RTU

Neste cenário, apenas o DF89 primário responderá às leituras e escritas requisitadas pelo PLC mestre.

CRIANDO UMA ESTRATÉGIA FOUNDATION FIELDBUS USANDO O DF100

Introdução

Nesta seção será mostrada a configuração de uma estratégia Fieldbus utilizando o controlador DF100. A figura abaixo mostra um moinho de bolas (rotativo) cuja temperatura do produto precisa ser monitorada.

PROJ_DF100

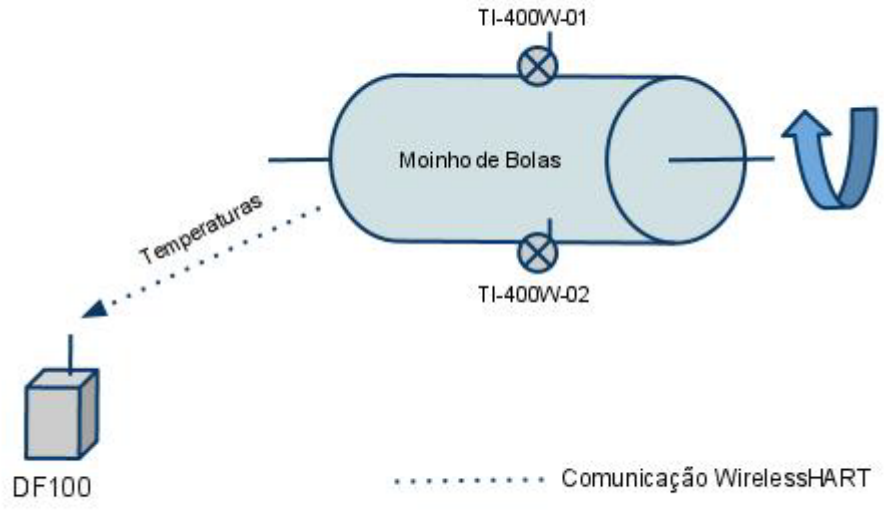


Figura 24. 1- Monitoração da temperatura num moinho de bolas

O objetivo é monitorar a temperatura do produto no centro do moinho de bolas. A temperatura do produto será medida por dois transmissores de temperatura sem fio (*wireless*), instalados no casco do moinho, na sua parte central, em posições diametralmente opostas. As temperaturas medidas serão transmitidas a partir de cada um dos transmissores de temperatura para o DF100 (*WirelessHART Gateway*) via comunicação *WirelessHART*. No DF100, instalado nas proximidades do moinho e conectado à rede de controle HSE, existirão blocos transdutores especiais que mapearão as temperaturas recebidas dos transmissores. Além dos transdutores, haverá no DF100 blocos funcionais que serão usados para calcular a temperatura média do moinho a partir das duas temperaturas medidas.

Iniciando uma Área

Passo 1

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão direito do *mouse* e então selecione o item **New Area.**

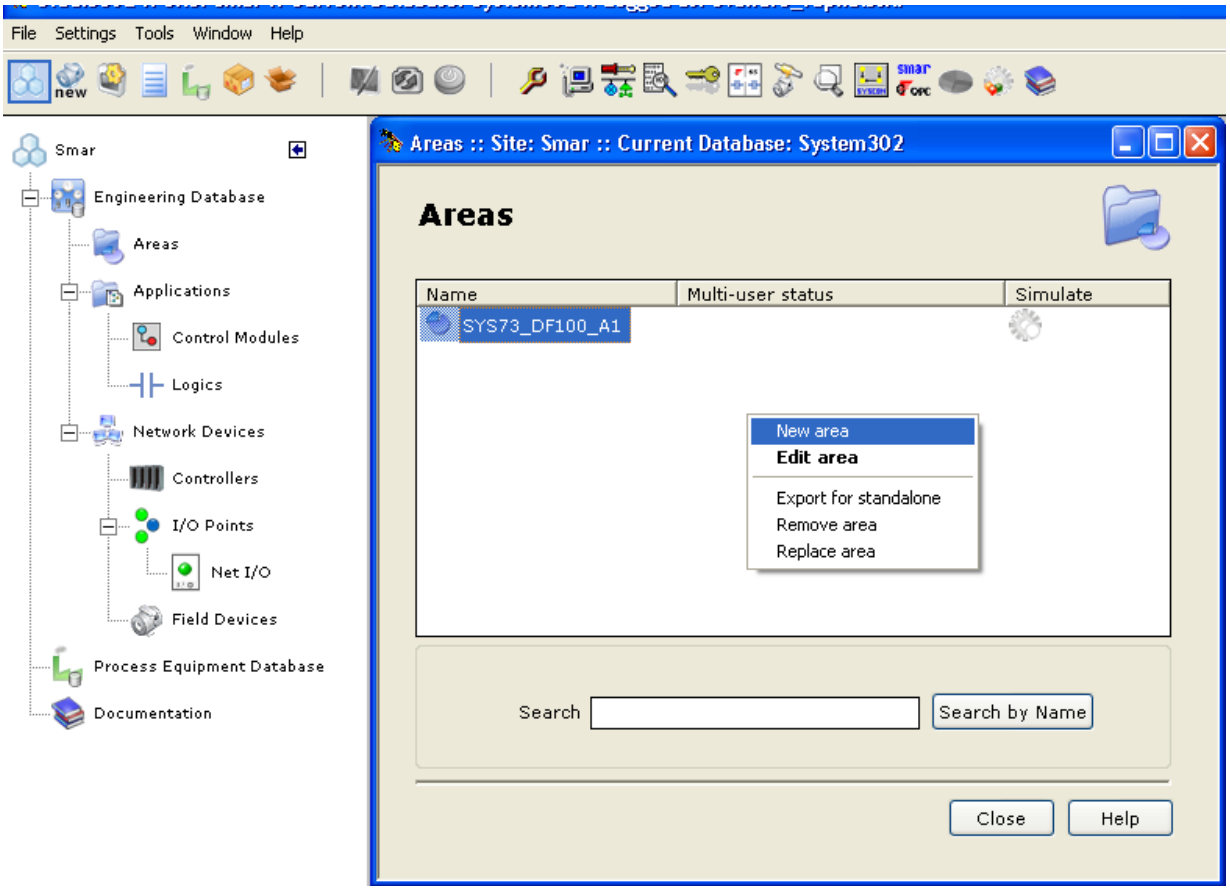


Figura 24. 2- Criando uma nova área

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **HSE Area.** A figura a seguir mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

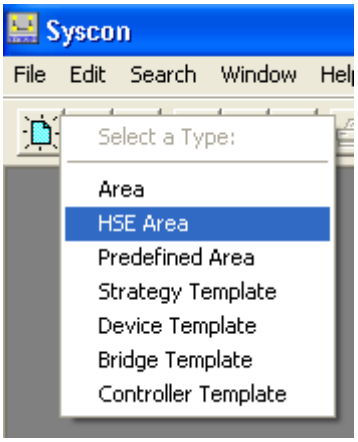


Figura 24. 3- Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve dar um nome para a nova área.

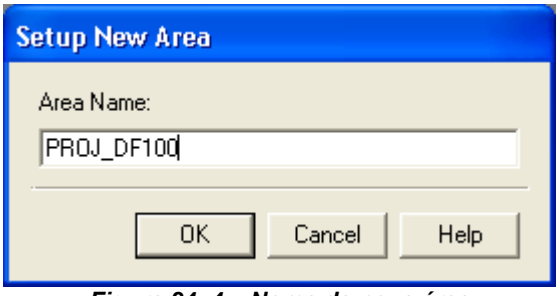


Figura 24. 4 – Nome da nova área

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **OK**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_DF100**.

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle e/ou monitoração.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos (de recurso, transdutores e funcionais).



Figura 24. 5 – Divisões da Área

Projeto da Planta Física

Passo 2

Na janela principal, chamada **PROJ_DF100**, clique no ícone **Fieldbus Networks**, , usando o botão direito do *mouse*, escolha **Communication Settings**, ou através da barra de ferramentas, clique sobre a opção **Communication→Settings**. A caixa de diálogo para os ajustes de comunicação será aberta.



Figura 24. 6 – Escolhendo o Server

Selecione, se necessário, a opção **Smar.HSEOLEServer.0** e, depois, clique **OK**.

Organizando a Janela do Fieldbus

Passo 3

Após escolher o *Server* para a área, clique sobre o sinal ⊞, localizado à esquerda de *Fieldbus Networks*. Aparecerá uma rede HSE com um *tag*, por exemplo, *HSE Network **1****. Clique sobre este item com o botão direito e escolha a opção **Expand**. A figura seguinte exibe a rede HSE criada:

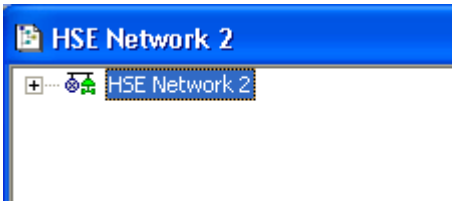


Figura 24. 7 – Criação da rede HSE

Para organizar a tela, clique na janela da área. Então, no menu **Window** da barra de ferramentas do **Syscon** selecione a opção **Tile.**

Adicionando o Controlador

Passo 4

Clicando com o botão direito sobre **HSE Network 2**, aparecerá uma caixa de diálogo. Clicando sobre **New** serão disponibilizadas as opções para adição de *Device*, *Bridge ou Controller* para a área. Para a estratégia proposta, a opção **Controller** deverá ser escolhida. A escolha desta opção pode ser confirmada pela figura seguinte.

* Este número pode ser diferente de (1) e depende se anteriormente outra área foi criada. Conforme novas áreas HSE forem criadas, este número será incrementado.

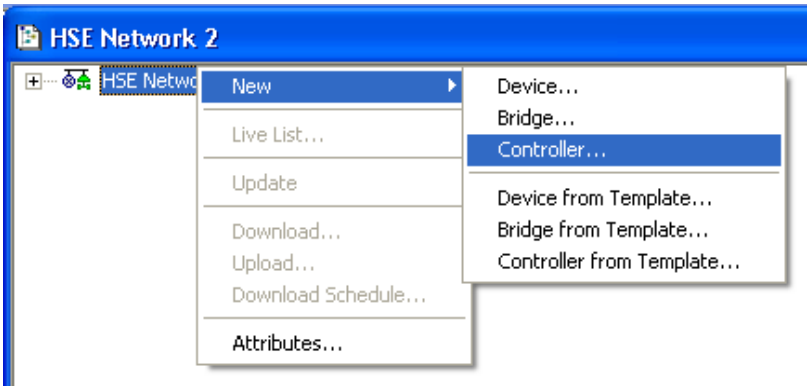


Figura 24. 8 – Inserindo um Controlador para a área

Após inserir um novo controlador, a janela representada pela figura seguinte será aberta:

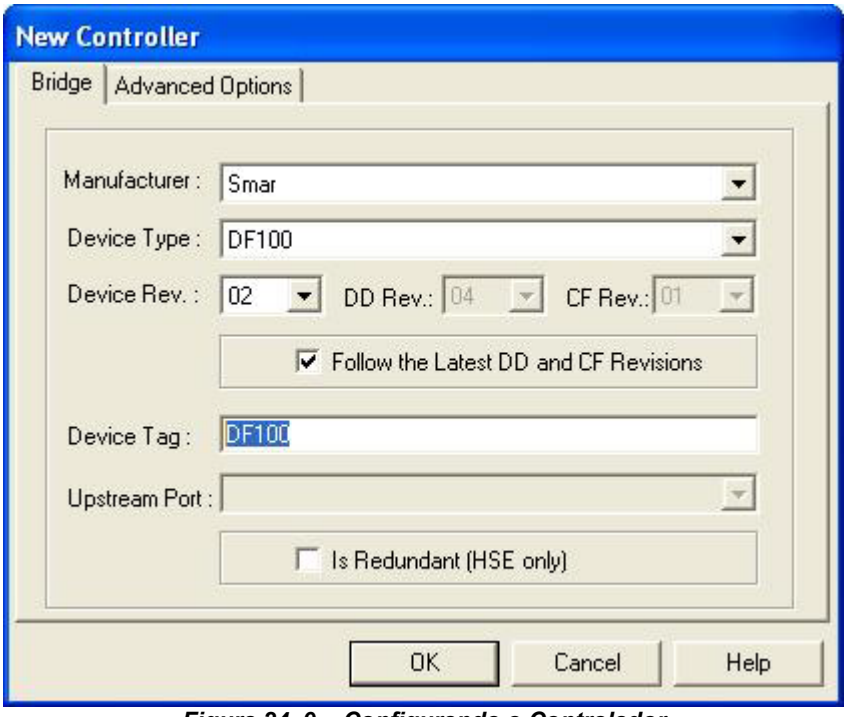


Figura 24. 9 – Configurando o Controlador

Escolha o equipamento **DF100** na caixa de seleção **Device Type**. Na caixa de texto **Device Tag**, digite **DF100** e clique **OK**.

IMPORTANTE

É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.
Os caracteres válidos são:
`A-Z a-z 0-9 # { } [ ] ( )+ -`
Os caracteres inválidos são:
`~ ` ! @ # $ % ^ & * = | : ; , . < > ? / ' " \`

Neste momento os seguintes blocos serão criados na configuração:

- O bloco de recurso;
- O bloco transdutor de diagnóstico;
- O bloco transdutor para o *Gateway HART* (*Transducer Block for HART Gateway - TBHG*);
- Um bloco transdutor para o primeiro instrumento de campo HART ou *WirelessHART* (*Transducer Block for WirelessHART - TBWH*).

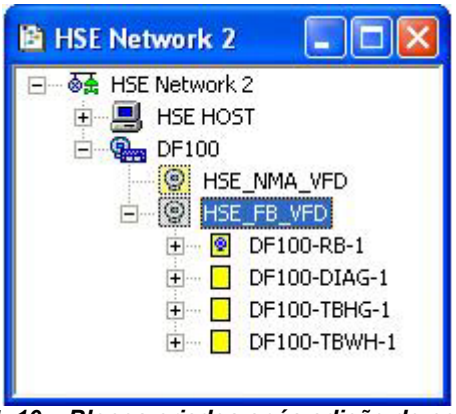


Figura 24. 10 – Blocos criados após adição do controlador

De maneira bem simplificada, podemos entender que o DF100 (*WirelessHART Gateway*) e os instrumentos de campo HART[1] e *WirelessHART* serão mapeados no SYSTEM302 por meio de blocos transdutores. Isso é possível devido à tecnologia HSE WIO, embarcada no DF100.

O DF100 será mapeado pelo bloco transdutor (único e mandatório) denominado *Transducer Block for HART Gateway* (TBHG). Por outro lado, cada instrumento de campo *HART* e *WirelessHART* será mapeado por blocos transdutores denominados *Transducer Blocks for WirelessHART* (TBWH). Existirão tantos blocos TBWH, quantos forem os instrumentos de campo *HART* e *WirelessHART* desejados na configuração.

Adicionando Transdutores e Blocos Funcionais HSE WIO

Passo 5

O primeiro bloco transdutor HSE WIO é o **TBHG**, criado automaticamente quando o controlador DF100 foi adicionado à **Planta Física**. Certifique-se que seu parâmetro **MODE_BLK** esteja parametrizado para Auto (Automático) antes de efetuar o *download* da configuração no DF100. Este bloco, uma vez monitorado em modo *Online*, evidencia a lista dos instrumentos de campo HART e/ou *WirelessHART* correntemente conectados ao DF100. Desta forma, podemos entender que o **TBHG** fornece ao sistema e ao usuário a *Live List* dos instrumentos de campo conectados ao DF100, via rede *WirelessHART*. Veja o Manual de Instruções dos Blocos Funcionais Library B para obter informações adicionais sobre o bloco **TBHG**.

O próximo passo é associar o bloco **TBWH** ao primeiro transmissor de temperatura sem fio deste exemplo. Este TBWH também foi criado automaticamente (com o *tag* **DF100-TBWH-1**) quando o controlador DF100 foi adicionado. Precisamos atribuir o *Long Tag* do transmissor (supostamente **TI-400W-01**[2]) ao **Block Tag** do bloco **TBWH**. As duas figuras abaixo mostram a associação do **TBWH** ao transmissor.

[1] O DF100 integra instrumentos de campo HART, 4 a 20 mA convencionais, via o uso de adaptadores *WirelessHART*.

[2] Em modo online, os Long Tags dos transmissores conectados ao DF100 podem ser consultados a partir dos parâmetros LIVE_LIST_TAG_x do bloco TBHG.

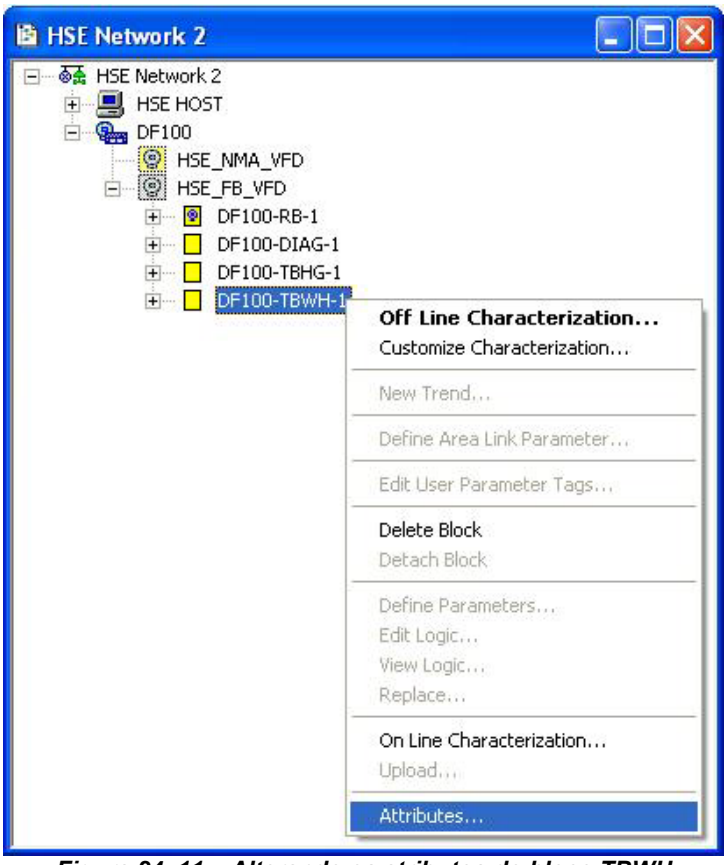


Figura 24. 11 – Alterando os atributos do bloco TBWH

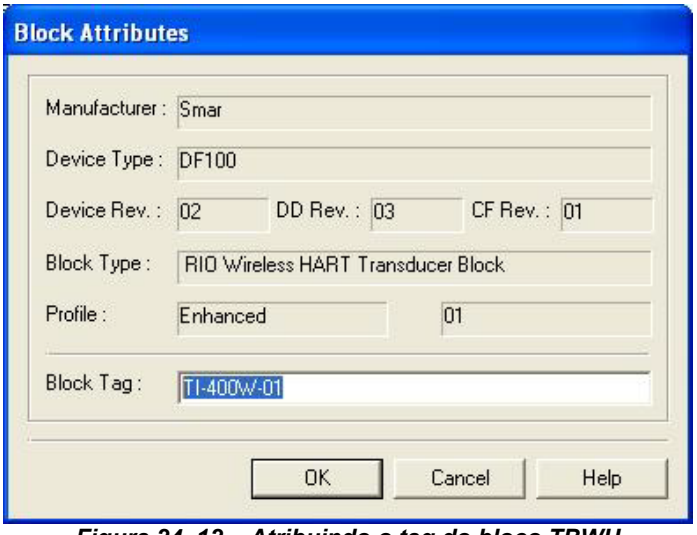


Figura 24. 12 – Atribuindo o tag do bloco TBWH

Dependendo da estratégia, pode-se adicionar tantos blocos transdutores do tipo **TBWH**, quantos forem os instrumentos de campo HART e *WirelessHART* suportados pelo DF100 (ver seção sobre Especificações Técnicas). Para nosso exemplo, adicionaremos apenas outro bloco **TBWH**, que mapeará o segundo transmissor de temperatura. Usaremos seu *Long Tag* como **TI-400W-02**.

Para adicionar um novo bloco, clique no sinal de expansão ao lado do controlador DF100, , e em seguida sobre o ícone **Virtual Field Device** (HSE_FB_VFD) usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **New Block.**

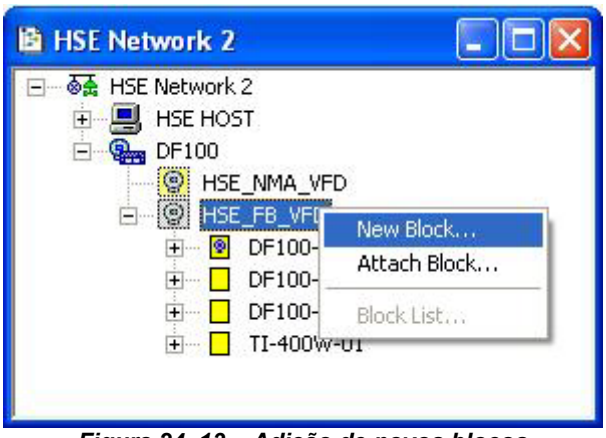


Figura 24. 13 – Adição de novos blocos

A caixa de diálogo **New Block** aparecerá. Na opção **Block Type** os blocos projetados para o controlador poderão ser selecionados.

Selecione o bloco desejado na caixa de seleção **Block Type** e, então, atribua a ele um *tag* na caixa de texto **Block Tag**. Clique **OK**. A figura abaixo mostra a adição do segundo bloco transdutor **TBWH** (*RIO Wireless HART Transducer Block*) que mapeará o transmissor cujo *Long Tag* é **TI-400W-02**.

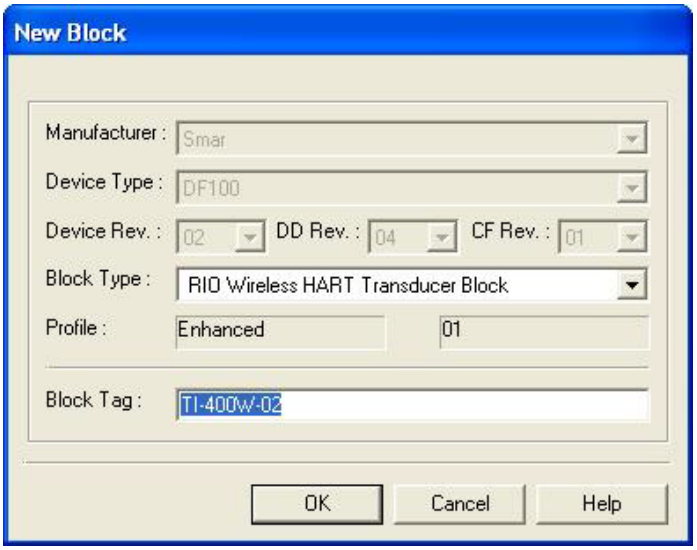


Figura 24. 14 – Adição de um bloco TBWH

Como regra geral, para cada um dos blocos **TBWH** adicionados, recomenda-se:

- Atribuir o *Long Tag* do instrumento de campo HART ou *Wireless*HART ao **Block Tag** do **TBWH**.
- Parametrizar o parâmetro **MODE_BLK** para Auto (automático) antes de efetuar o *download* da configuração no DF100.

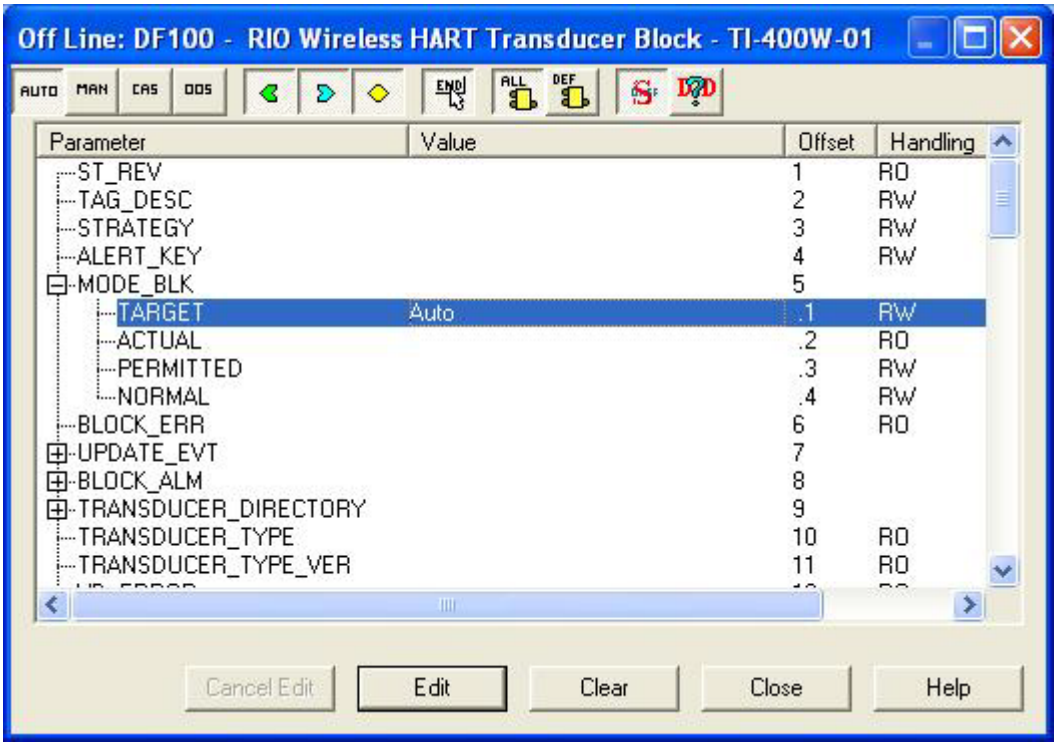


Figura 24. 15 – Parametrização do parâmetro MODE_BLK

– Parametrizar o parâmetro **HART_EXPD_DEV_INFO** com os atributos esperados para o instrumento de campo que será mapeado pelo **TBWH**. Veja o Manual de Instruções dos Blocos Funcionais Library B bem como o manual[3] do instrumento de campo HART ou *Wireless*HART para parametrizar adequadamente os atributos deste parâmetro.

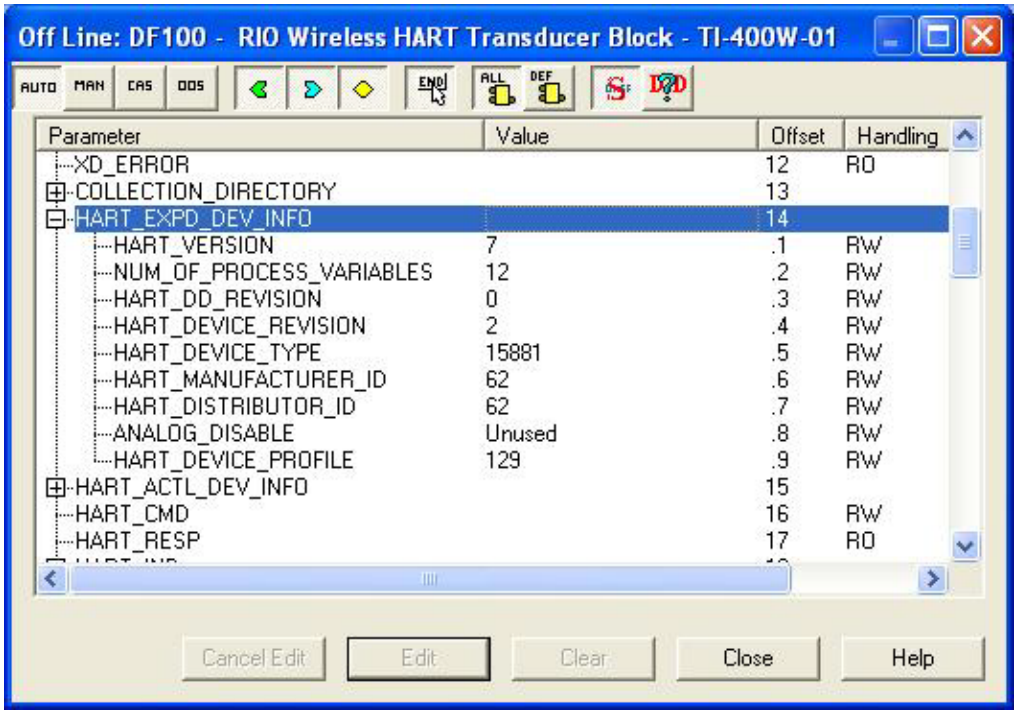


Figura 24. 16 – Parametrização do parâmetro HART_EXPD_DEV_INFO

[3] Em modo online, se o instrumento de campo desejado estiver conectado ao DF100 e comissionado, recomenda-se parametrizar os atributos do parâmetro **HART_EXPD_DEV_INFO** com os valores dos respectivos atributos do parâmetro **HART_ACTL_DEV_INFO**.

NOTA SOBRE HART_EXPD_DEV_INFO

Os atributos acima parametrizados são *específicos* para o instrumento de campo considerado – neste exemplo usamos instrumentos de campo *Smar TT400 WirelessHART*. Sendo assim, importante notar que os valores atribuídos aos atributos do parâmetro **HART_EXPD_DEV_INFO** dependem do tipo de instrumento (pressão, temperatura, densidade, etc) e da versão de *firmware* do instrumento.

A tabela abaixo sumariza os valores dos atributos do parâmetro **HART_EXPD_DEV_INFO** para alguns instrumentos de campo *Wireless*HART da Smar:

Atributo	LD400WH Firmware 3.0.1	DT400WH Firmware 1.0.0	TT400WH Firmware 2.0.1	TT481WH Firmware 1.0.0
HART_VERSION	7	7	7	7
NUM_OF_PROCESS_VARIABLES	11	4	12	18
HART_DD_REVISION	1	1	1	1
HART_DEVICE_REVISION	3	1	2	1
HART_DEVICE_TYPE	15882	15888	15881	15890
HART_MANUFACTURER_ID	62	62	62	62
HART_DISTRIBUTOR_ID	62	62	62	62
ANALOG_DISABLE	Unused	Unused	Unused	Unused
HART_DEVICE_PROFILE	129	129	129	129

- Sabendo-se que o segundo transmissor de temperatura usado neste exemplo, cujo tag é **TI-400W-02**, também é um Smar TT400 *Wireless*HART com firmware idêntico ao do transmissor **TI-400W-01**, parametrize o parâmetro **HART_EXPD_DEV_INFO** de seu **TBWH** exatamente como foi feito acima para o **TI-400W-01**.

- Configurar os parâmetros HART_VAR_CODES8 e VAR_NAMES9.

- Os códigos para HART_VAR_CODES8 se encontram no campo “Nota sobre HART_VAR_CODES8”.

- Já os nomes utilizados em cada **VAR_NAMES9** identificarão de forma única (no escopo do DF100 que contém o TBWH) as variáveis **HART_PV, HART_SV, HART_TV, HART_QV, HART_5V, HART_6V, HART_7V, HART_8V E ANALOG_VALUE**, respectivamente. Este procedimento é necessário, pois os blocos funcionais HSE WIO de entrada usarão esses nomes para endereçar os valores das variáveis HART que devem ser configuradas no parâmetro. A figura abaixo mostra a parametrização do **VAR_NAME** que identificará a variável **HART_PV** do transmissor **TI-400W-01**. Importante notar que apenas um **VAR_NAME** foi parametrizado e que, dependendo da estratégia adotada, nem todos os **VAR_NAME** precisarão ser parametrizados. Veja o Manual de Instruções dos Blocos Funcionais Library B para obter informações adicionais sobre o bloco transdutor **TBWH**, seus parâmetros e parametrizações necessárias.

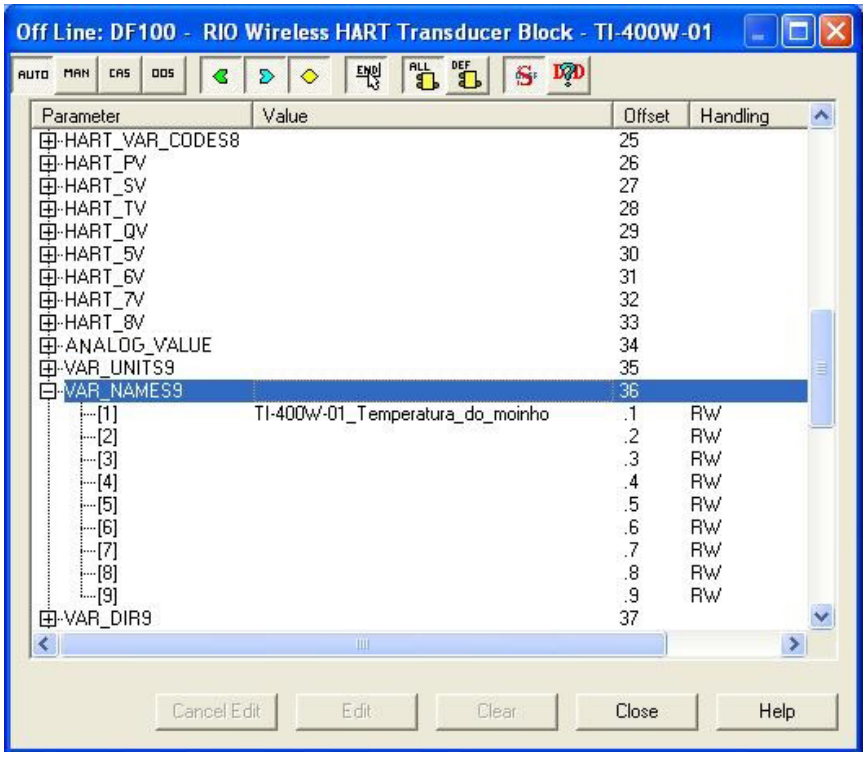


Figura 24. 17 – Parametrização do parâmetro VAR_NAMES9 do TBWH TI-400W-01

De forma semelhante, o parâmetro **VAR_NAME** do bloco **TBWH** cujo *tag* é **TI-400W-02** será parametrizado com o valor **TI-400W-02_Temperatura_do_moinho**.

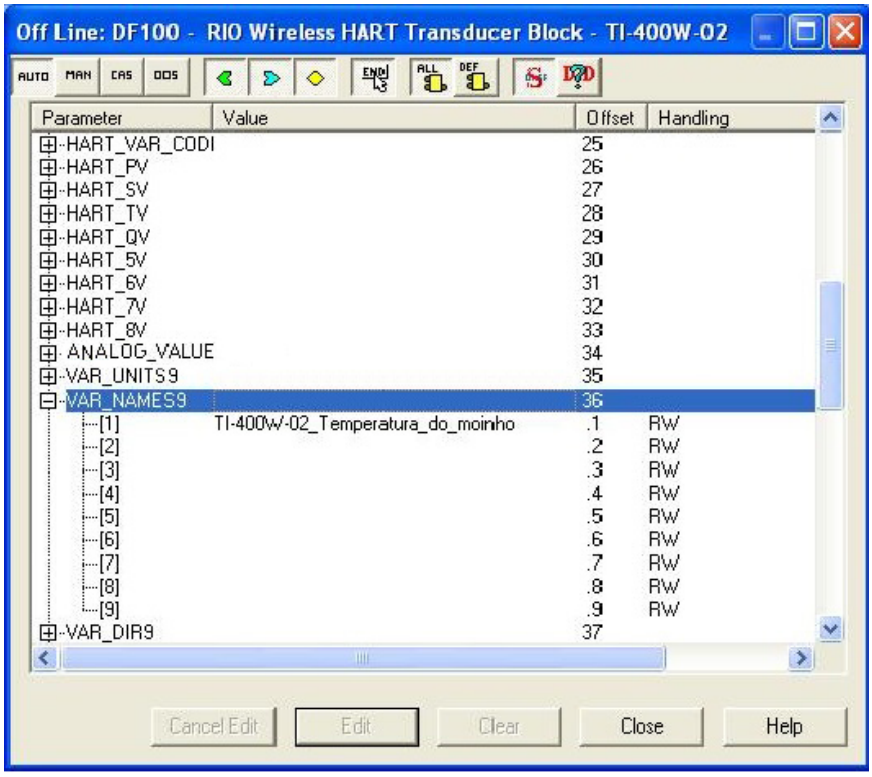


Figura 24. 18 – Parametrização do parâmetro VAR_NAMES9 do TBWH TI-400W-02

NOTA SOBRE HART_VAR_CODES8

Parâmetros HART_VAR_CODES8 para alguns equipamentos WirelessHart da Smar. Para outros equipamentos não documentados aqui, favor consultar o fabricante.

LD400WH

Variable		Description	Units
Number	Mnemonic		
0	OUT	Output Variable related to analog output	Milliamperes (fixed)
1	OUT%	Ranged Output Variable related to analog output	Percentage (fixed)
2	PRES	Primary Variable related to measured pressure	PV Units (configurable)
3	PV%	Ranged Process Variable	Percentage (fixed)
4	PV	Process Variable in engineering units	PV Units or User Units (configurable)
5	TEMP	Secondary Variable related to sensor temperature	Degrees Celsius (fixed)
6	TOT	Totalization	Total units
7	SP%	Ranged Setpoint	Percentage (fixed)
8	SP	Setpoint in engineering units	PV Units or User Units (configurable)
9	ERR%	Deviation (PV% - SP%)	Percentage
10	BAT	Battery Voltage	Volts (fixed)

TT400WH

Variable Number	Mnemonic	Description	Units
0	OUT	Output Variable related to analog output	Milliampere (fixed)
1	PV%	Process Variable in percentage units	Percent (fixed)
2	PV	Process Variable in engineering units	PV Unit
3	TEMP	Environment temperature	PV Unit
4	BACK	Backup Sensor Value	PV Unit
5	-	Not Used	-
6	-	Not Used	-
7	ADTMP	Environment Temperature ADC value	None
8	AD23	Channel 23 ADC value	None
9	AD34	Channel 34 ADC value	None
10	AD24	Channel 24 ADC value	None
11	BAT	Battery Voltage	Volt (fixed)

DT400WH

Variable		Description	Units
Number	Mnemonic		
0	PV	Primary Variable related to measured density	PV Units (configurable)
1	PV%	Ranged Process Variable	Percentage (fixed)
2	SV	Secondary Variable related to sensor temperature	SV Units (configurable)
3	BAT	Battery Voltage	Volts (fixed)

NOTA SOBRE HART_VAR_CODES8

TT481WH

Variable Number	Mnemonic	Description	Units
0	SNS1	Sensor 1 Process Variable	Sensor PV Unit
1	SNS2	Sensor 2 Process Variable	Sensor PV Unit
2	SNS3	Sensor 3 Process Variable	Sensor PV Unit
3	SNS4	Sensor 4 Process Variable	Sensor PV Unit
4	SNS5	Sensor 5 Process Variable	Sensor PV Unit
5	SNS6	Sensor 6 Process Variable	Sensor PV Unit
6	SNS7	Sensor 7 Process Variable	Sensor PV Unit
7	SNS8	Sensor 8 Process Variable	Sensor PV Unit
8	ENV	Environment temperature	°C (fixed)
9	BAT	Battery Voltage	Volt (fixed)
10	PERC1	Sensor 1 Process Variable Percentage	%
11	PERC2	Sensor 2 Process Variable Percentage	%
12	PERC3	Sensor 3 Process Variable Percentage	%
13	PERC4	Sensor 4 Process Variable Percentage	%
14	PERC5	Sensor 5 Process Variable Percentage	%
15	PERC6	Sensor 6 Process Variable Percentage	%
16	PERC7	Sensor 7 Process Variable Percentage	%
17	PERC8	Sensor 8 Process Variable Percentage	%

– Parametrizar o parâmetro **LOCAL_MOD_MAP** com o valor do endereço Modbus que o bloco **TBWH** deverá ter para uso com Modbus. O primeiro **TBWH** deve ser parametrizado com **LOCAL_MOD_MAP** igual a 0, o segundo com 1 e assim sucessivamente até 99. Ver seção Adicionando Modbus para obter informações adicionais sobre mapeamento e endereçamento Modbus.

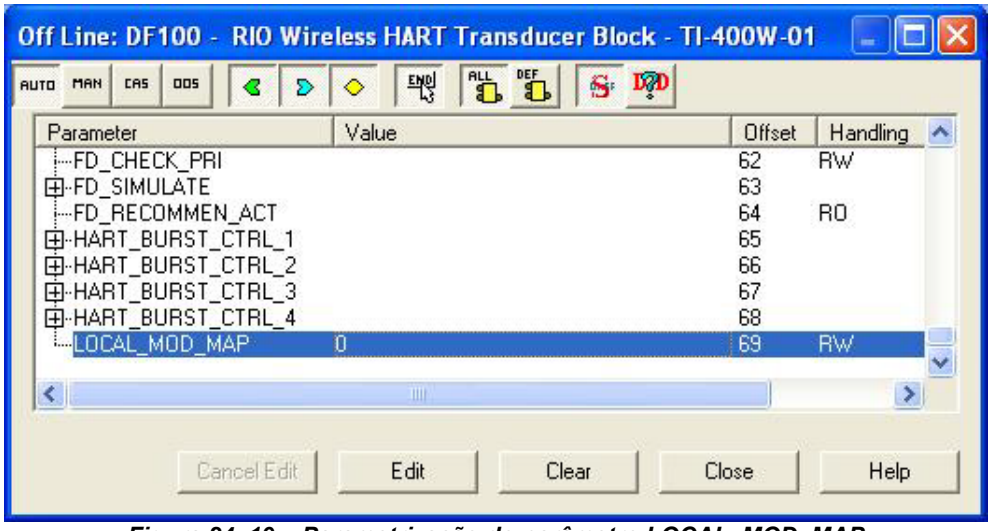


Figura 24. 19 – Parametrização do parâmetro LOCAL_MOD_MAP

A partir de agora, adicionaremos à configuração os blocos funcionais HSE WIO de entrada. No DF100 estão disponíveis os blocos **WIO Analog Input** (**WAI**) e **Multiple Analog Input 16** (**MAI16**). Esses blocos são variações HSE WIO para os blocos convencionais **Analog Input** (**AI**) e **Multiple Analog Input** (**MAI**), respectivamente. Apesar de possuírem algoritmos semelhantes, os blocos

funcionais HSE WIO de entrada possuem, além de tipos de dados especificamente desenvolvidos para a tecnologia HSE WIO, parâmetros denominados **CHANNEL_TAG**. Um bloco funcional HSE WIO de entrada (como o **WAI** ou o **MAI16**) usa o parâmetro **CHANNEL_TAG**, ao invés do parâmetro **CHANNEL**, para endereçar corretamente uma variável HART, proveniente de um bloco transdutor **TBWH**. Sabendo-se disso, além das parametrizações já conhecidas para os blocos funcionais convencionais de entrada mencionados, é necessário que se parametrizem os parâmetros **CHANNEL_TAG** com os nomes das variáveis HART. Em outras palavras, os nomes parametrizados para o **CHANNEL_TAG** podem ser quaisquer nomes dentre aqueles parametrizados nos parâmetros **VAR_NAMES9** dos blocos transdutores **TBWH**. Refira-se ao Manual dos Blocos Funcionais para informações adicionais sobre os blocos funcionais HSE WIO, seus parâmetros e parametrizações necessárias.

Para a configuração deste exemplo, adicionaremos dois blocos **WAI**. A adição dos blocos **WAI** é semelhante à adição do bloco **TBWH**, descrita acima. Cada um dos blocos **WAI** endereçará um transmissor de temperatura sem fio (e seus dados) via bloco transdutor **TBWH**. Para cada **WAI** deste exemplo, o **CHANNEL_TAG** será parametrizado com o respectivo **VAR_NAME** atribuído à variável **HART_PV** (ver parametrização do bloco **TBWH**, acima) do transmissor de temperatura sem fio endereçado. As duas figuras a seguir exemplificam as parametrizações dos **CHANNEL_TAG** dos **WAI** que endereçarão os transmissores de temperatura **TI-400W-01** e **TI-400W-02**, respectivamente.

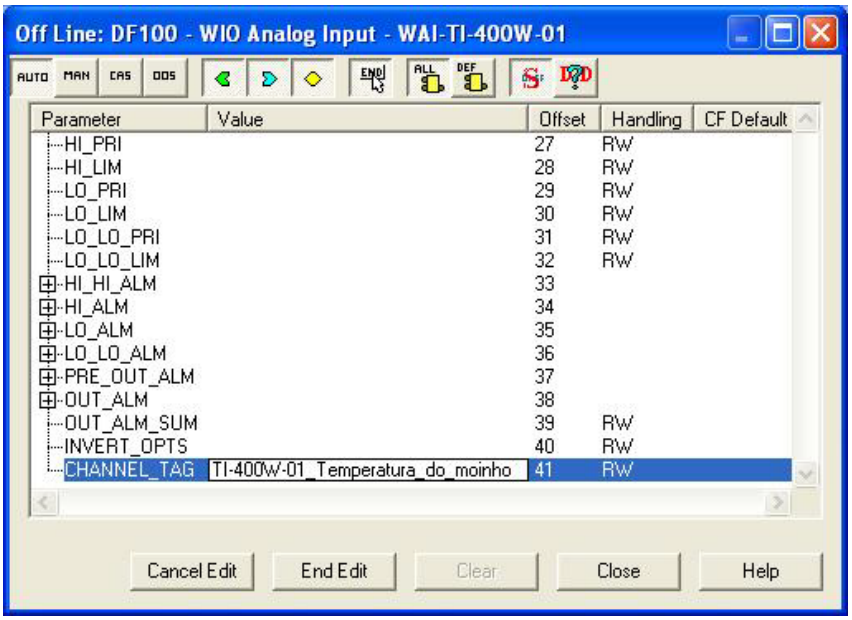


Figura 24. 20 – Parametrização do CHANNEL_TAG que endereça a HART_PV do TI-400W-01

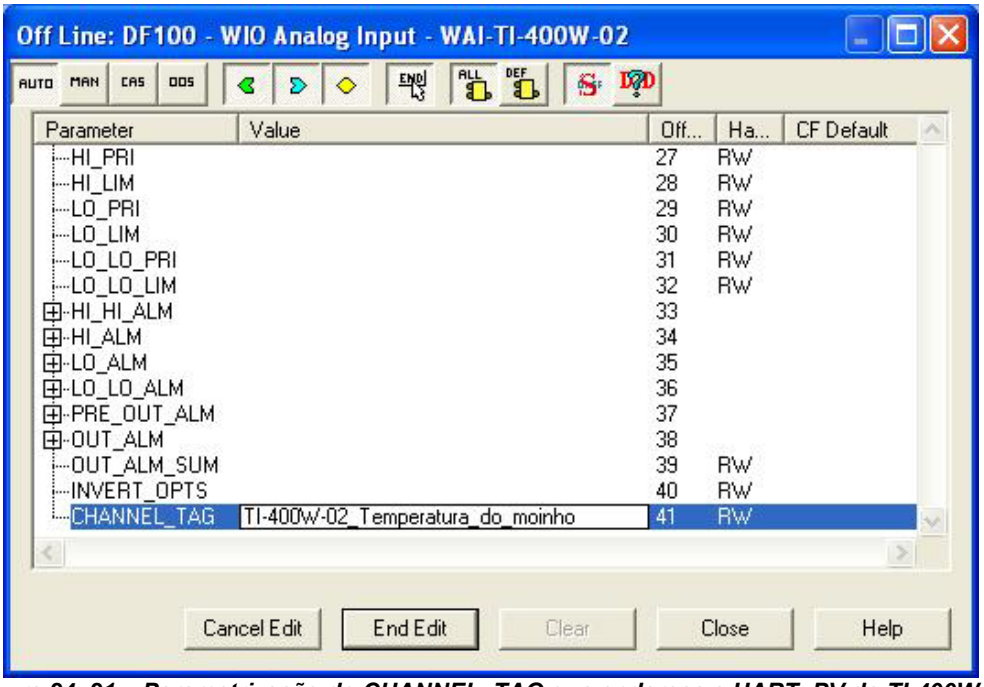


Figura 24. 21 – Parametrização do CHANNEL_TAG que endereça a HART_PV do TI-400W-02

Com a adição dos **WAI** finalizamos a adição dos blocos transdutores e funcionais HSE WIO configurados até este momento. Ver a figura abaixo.

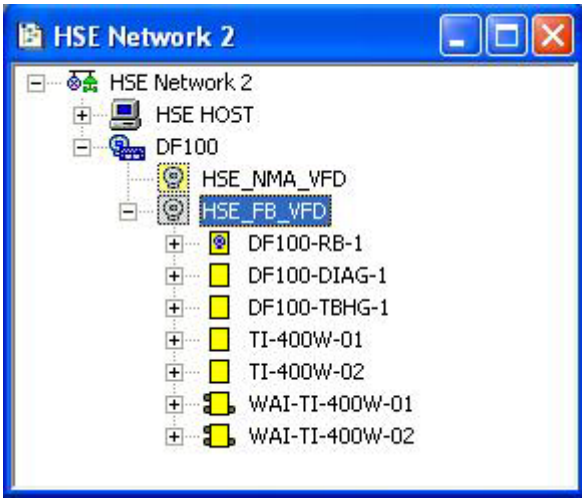


Figura 24. 22 – Blocos transdutores e funcionais HSE WIO

Adicionando Blocos Funcionais Convencionais

Passo 6

O usuário também poderá adicionar outros blocos funcionais convencionais, isto é, não HSE WIO específicos. Para tanto, na caixa de diálogo **New Block**, selecione o bloco funcional desejado na caixa de seleção **Block Type** e, então, na caixa de texto **Block Tag**, atribua um *tag* ao bloco. Clique **OK**. A figura abaixo mostra a adição do bloco funcional **ARTH** (AR Block).

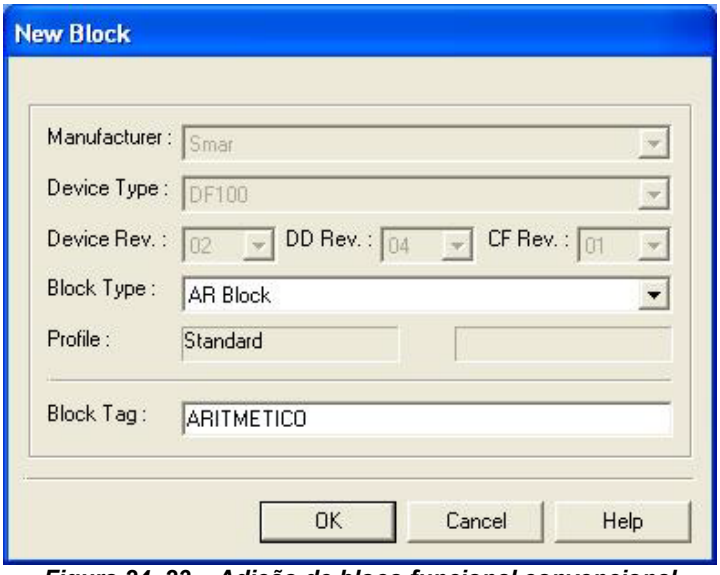


Figura 24. 23 – Adição de bloco funcional convencional

Para este exemplo, o bloco **ARTH** complementa a estratégia e será utilizado no DF100 para calcular a temperatura média no moinho.

NOTA
Apenas foram adicionados blocos transdutores e funcionais no DF100 (*Wireless*HART *Gateway*). Os instrumentos de campo HART e *Wireless*HART não suportam blocos funcionais. Eles são apenas mapeados no DF100 através dos blocos transdutores **TBWH**.

A configuração com todos os blocos transdutores e funcionais, convencionais ou não, é apresentada na figura seguinte.

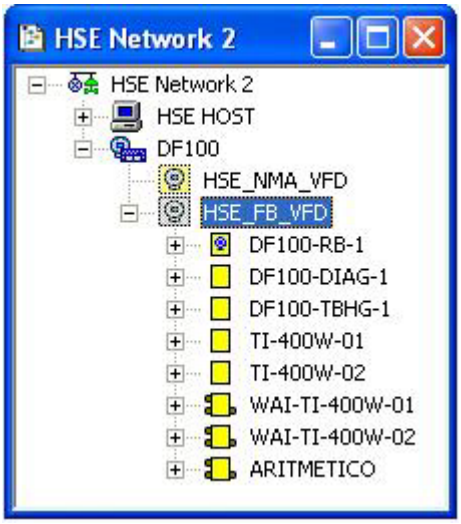


Figura 24. 24 – Configuração sem fio completa

Agora, poderá ser desenvolvida a área de estratégias (***Application***, **Planta Lógica**). Primeiramente, é necessário estabelecer uma nova *Process Cell*.

Criando Novas Process Cells

Passo 7

A **Planta Lógica** pode ser dividida em várias *process cells*, de acordo com a planta.

Para criar uma nova *process cell*, clique com o botão direito do *mouse* no ícone **Application** e

selecione o item **New Process Cell**.

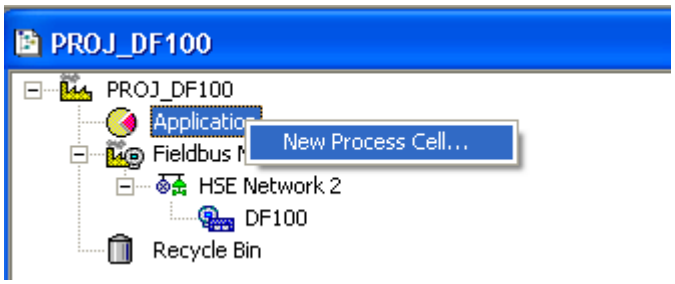


Figura 24. 25 – Inserindo uma Process Cell

A caixa de diálogo para atribuição do *tag* à **Process Cell** será exibida:

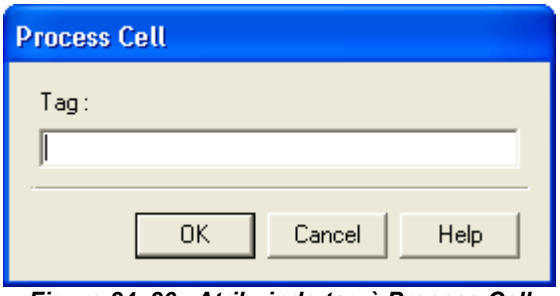


Figura 24. 26 –Atribuindo tag à Process Cell

Se o usuário desejar, pode um *tag* à *process cell*. Neste caso, basta digitar o *tag* desejado na caixa de texto **Tag** e clicar **OK**. Neste exemplo não atribuiremos um *tag* à *process cell*, que, portanto, receberá um *tag* padronizado após clicarmos **OK**. Para criar *process cells* adicionais, o procedimento acima deve ser repetido.

Após inserir uma *Process Cell*, a janela **PROJ_DF100** ficará como pode ser visto a seguir.



Figura 24. 27 – Janela da área com a inserção do Process Cell

NOTA
O usuário deve lembrar-se que a ***Application*** é uma divisão virtual. Existe somente para ajudar a dividir uma planta extensa. Por exemplo: se a planta tem duas redes, elas poderão chamar-se ***Process Cells*** no Syscon. Uma ***Application*** pode conter várias ***Process Cells***, mas um ***Process Cell*** não pode estar em mais de uma ***Application.***

Criando um Control Module

Passo 8

Prosseguindo com a configuração, criaremos agora um *Control Module* na *Application*.

Clique no ícone **Process Cell 1** usando o botão direito do *mouse*. Selecione o item **Expand**.

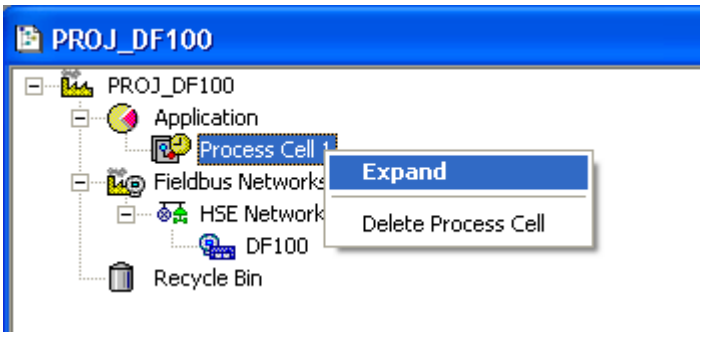


Figura 24. 28– Criando um Control Module

Para organizar a tela, clique na janela do **Process Cell 1**. Então, vá para o menu **Window** do **Syscon** e, então, selecione a opção **Tile**.

Em seguida, retorne para a janela **Process Cell 1**. Deve-se clicar sobre o item **Process Cell 1** e com o botão direito do *mouse*, selecione **New Control Module**. Veja figura a seguir.

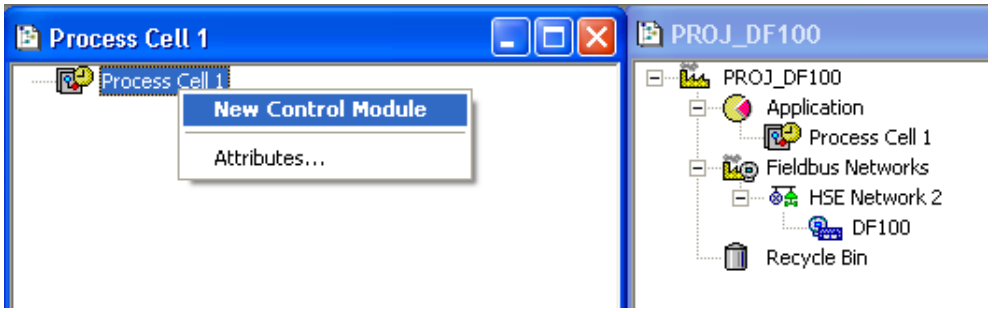


Figura 24. 29 – Criação de um novo Control Module

Aparecerá a caixa de diálogo do **New Control Module**. Escreva um *tag* correspondente à aplicação. Para continuar, clique **OK**.

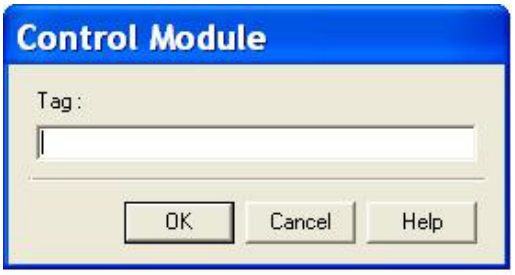


Figura 24. 30 – Atribuindo tag ao Control Module

IMPORTANTE
É importante ressaltar que nem todos os caracteres são válidos para a atribuição de *tags*.

Inserindo Blocos no Control Module

Passo 9

Agora podemos inserir os blocos funcionais que participarão da estratégia de monitoração de temperatura do moinho na **Planta Lógica**. Clique sobre o item **Control Module 2** com o botão direito do *mouse* e escolha a opção **Attach Block**, como mostra a figura seguinte.

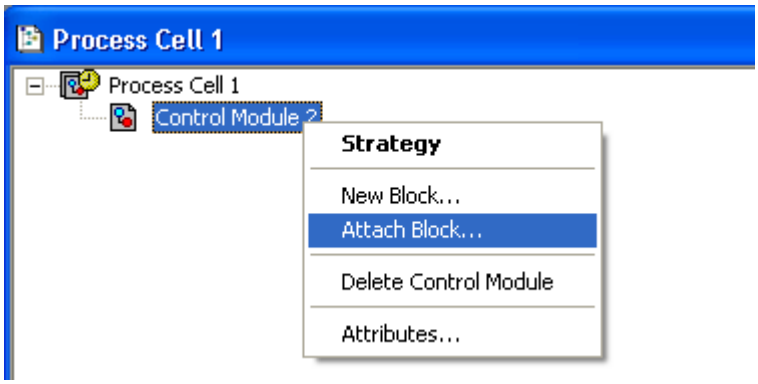


Figura 24. 31 – Anexando blocos

A caixa de diálogo do **Attach Block** será exibida conforme mostrado abaixo.



Figura 24. 32 – Inserindo blocos no Control Module

Os blocos que podem ser adicionados à aplicação são disponibilizados na caixa **Attach Block**. Para a estratégia proposta, os blocos que deverão ser adicionados aparecerão nesta caixa. Desta forma, selecione os blocos um a um e, em seguida, clique **OK**.

No final do processo de **Attach Block**, a aplicação dos blocos funcionais ficará como mostra a figura seguinte.

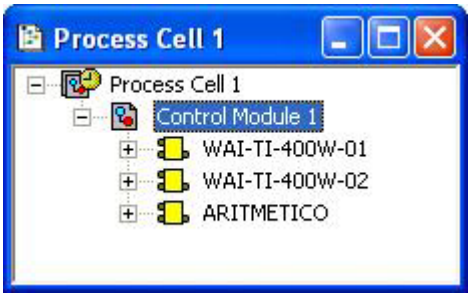


Figura 24. 33 – Blocos inseridos no Control Module

Outra maneira de efetuar este processo é clicar sobre o objeto com o botão esquerdo do *mouse* e arrastá-lo até o local desejado.

Pode ser atribuído um novo *tag* ao **Control Module** clicando-se com o botão direito e selecionando **Attributes**. Para o exemplo proposto será atribuído **Temperatura Moinho de Bolas**.

Configurando a Estratégia de Controle

Passo 10

Agora o usuário está pronto para desenvolver a estratégia de controle.

Primeiro, clique sobre o ícone **Temperatura Moinho de Bolas** usando o botão direito do *mouse* e selecione o item **Strategy**. A janela de estratégia aparecerá, conforme mostra a figura abaixo.



Figura 24. 34 – Janela de Estratégia

Sugere-se que a janela de estratégia seja minimizada. Deste modo, todas as janelas que pertencem à área poderão ser visualizadas ao mesmo tempo.

A janela de estratégia oferece muitas possibilidades de desenho. Para conhecer mais detalhes sobre as ferramentas de desenho, verifique o manual do **Syscon**

Adicionando Blocos na Janela Strategy

Passo 11

Os blocos funcionais poderão ser adicionados à janela de estratégia **Temperatura Moinho de Bolas**.

Em ordem, clique sobre o primeiro bloco, **WAI-TI-400W-01**, e arraste-o para dentro da janela de estratégia. Um bloco funcional será criado automaticamente.

A figura seguinte exibe o bloco funcional adicionado à área de estratégia:

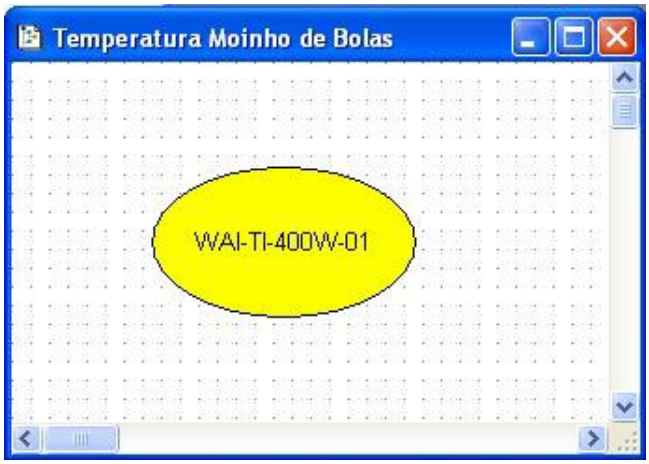


Figura 24. 35 – Bloco inserido na área de estratégia

O procedimento de arrastar os blocos para a área de estratégia deve ser repetido para os blocos **WAI-TI-400W-02** e **ARITMETICO**.

Interligando os Blocos

Passo 12

Para interligar blocos, use o botão **Link,** , existente na barra de ferramentas **Strategy**.

Aperte este botão na barra de ferramentas e clique sobre o bloco funcional **WAI-TI-400W-01**. A caixa de diálogo para interligação dos parâmetros de entrada e saída do bloco aparecerá. Selecione a saída do bloco **OUT** e clique **OK**, conforme mostra a figura abaixo.

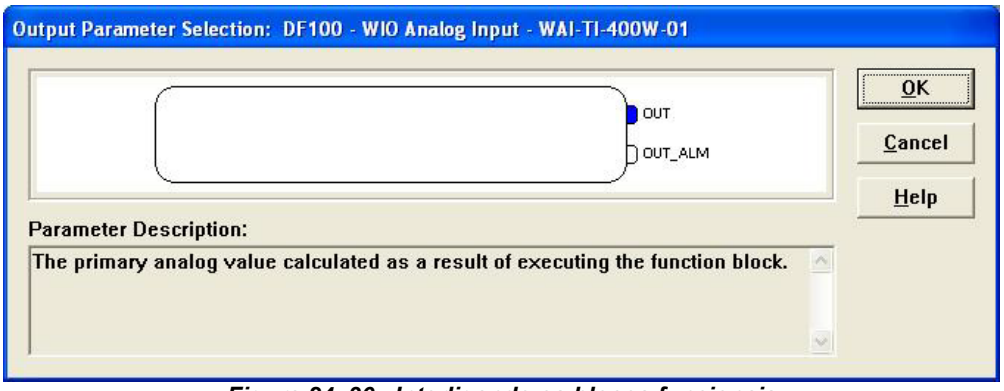


Figura 24. 36– Interligando os blocos funcionais

Mova o cursor do *mouse* até a entrada do bloco que se deseja fazer a ligação.

O usuário pode também usar o procedimento de *link* rápido, clicando sobre o bloco funcional com o botão direito do *mouse*.

Os *links* diretos que deverão ser feitos nesta estratégia são:

- OUT(WAI-TI-400W-01) ➔ IN_1(ARITMETICO)
- OUT(WAI-TI-400W-02) ➔ IN_2(ARITMETICO)

Após a interligação dos parâmetros especificados acima, a janela de estratégia deverá ficar semelhante à próxima figura.

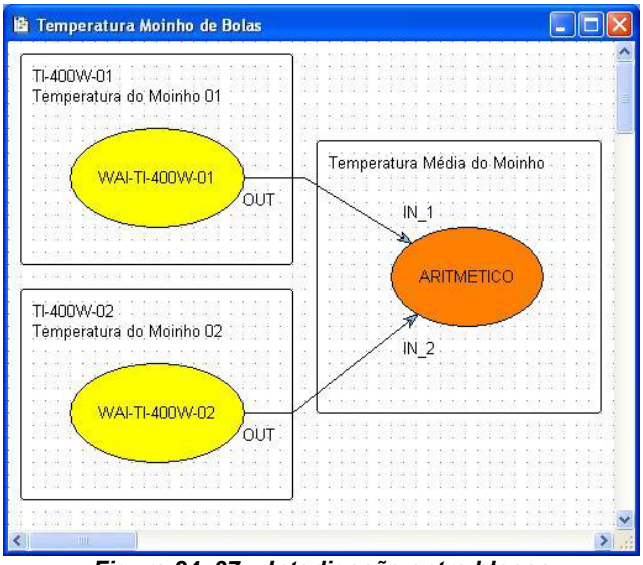


Figura 24. 37 – Interligação entre blocos

Fazendo a Caracterização dos Blocos

Passo 13

Os blocos funcionais que fazem parte da estratégia necessitam ser parametrizados de acordo com a aplicação pretendida para eles. Desta forma, é necessário fazer a caracterização destes blocos.

A caracterização pode ser feita nos modos *offline* e *online*. No modo *offline*, os parâmetros são configurados antes que a comunicação entre os equipamentos seja iniciada. A caracterização no modo *online* é realizada diretamente nos equipamentos quando a planta já está comunicando.

Para caracterizar os parâmetros dos blocos funcionais, considere os tópicos seguintes:

1. Na janela de Estratégia

Selecione o bloco que se deseja fazer a caracterização. Clique sobre ele com o botão direito do *mouse* e selecione a opção **Off Line Characterization**, ou clique duas vezes no bloco com o botão esquerdo do *mouse*. Na figura seguinte é exibido o bloco que está sendo feita a caracterização *offline*:

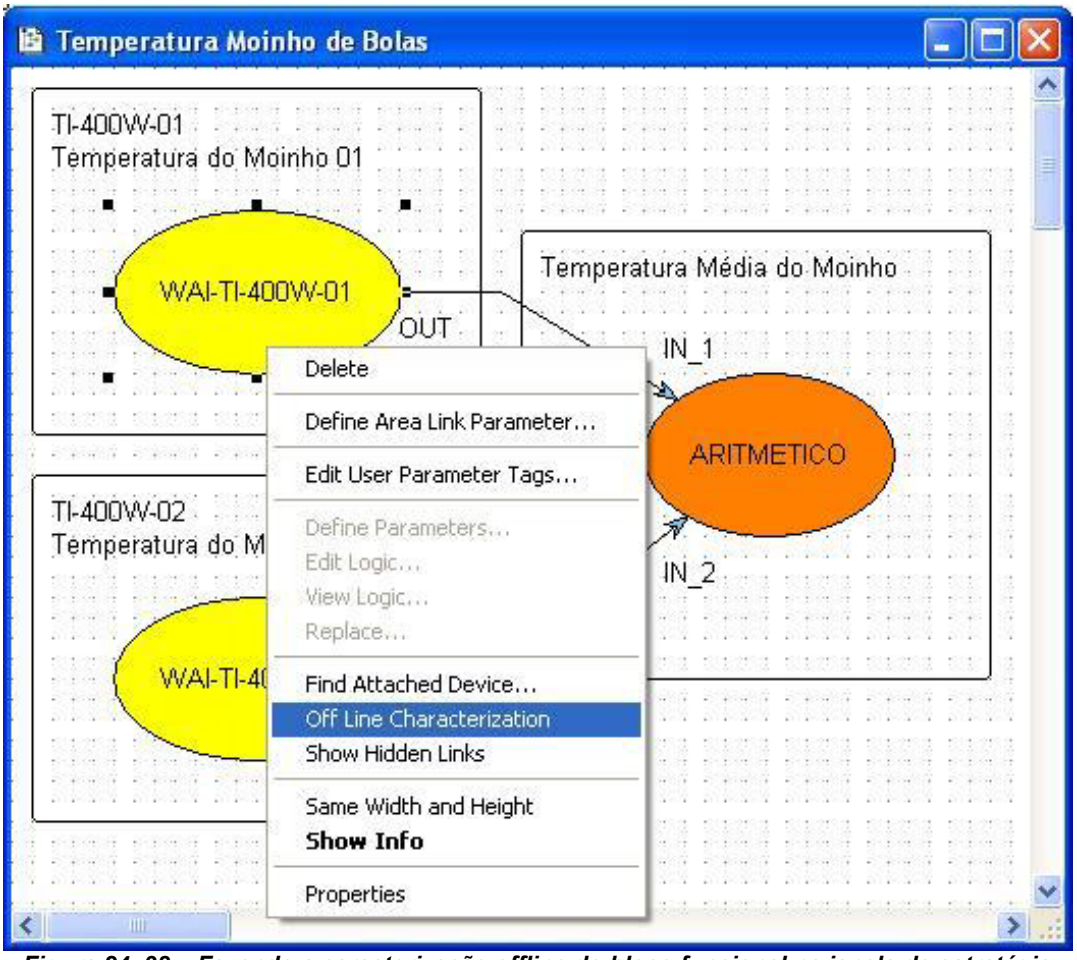


Figura 24. 38 – Fazendo a caracterização offline do bloco funcional na janela de estratégia

Aparecerá a caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional:

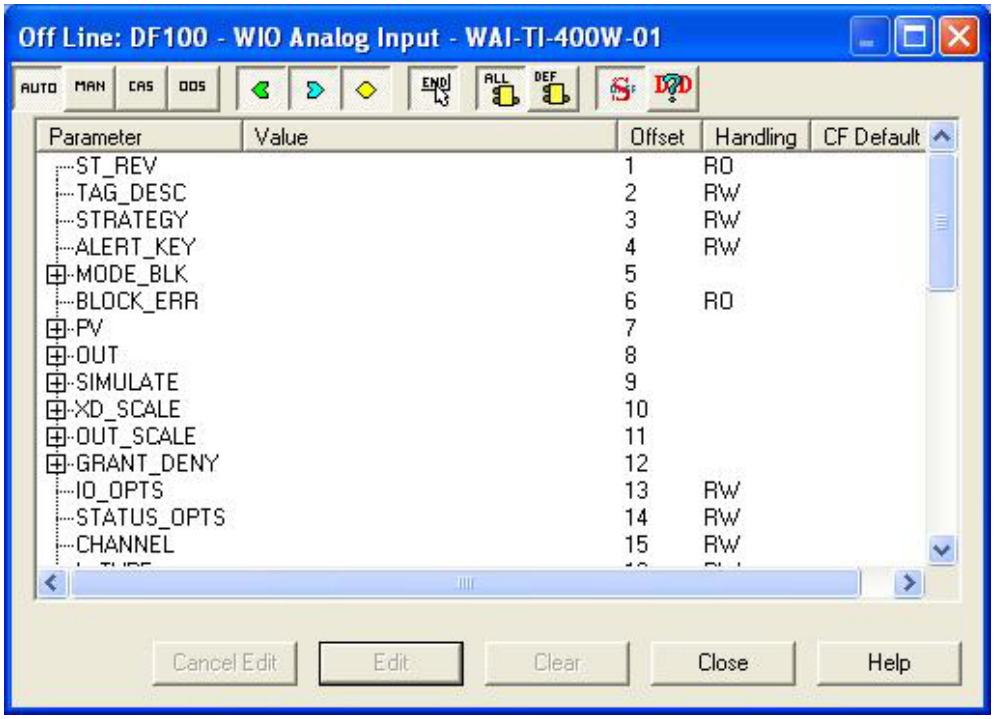


Figura 24. 39 – Caixa de diálogo para caracterização do bloco funcional

Clique duas vezes no lado direito do parâmetro que se deseja editar. Outra opção é clicar somente uma vez e depois clicar no botão **Edit** para começar a edição do valor do parâmetro. No final da edição clique no botão **End Edit**.

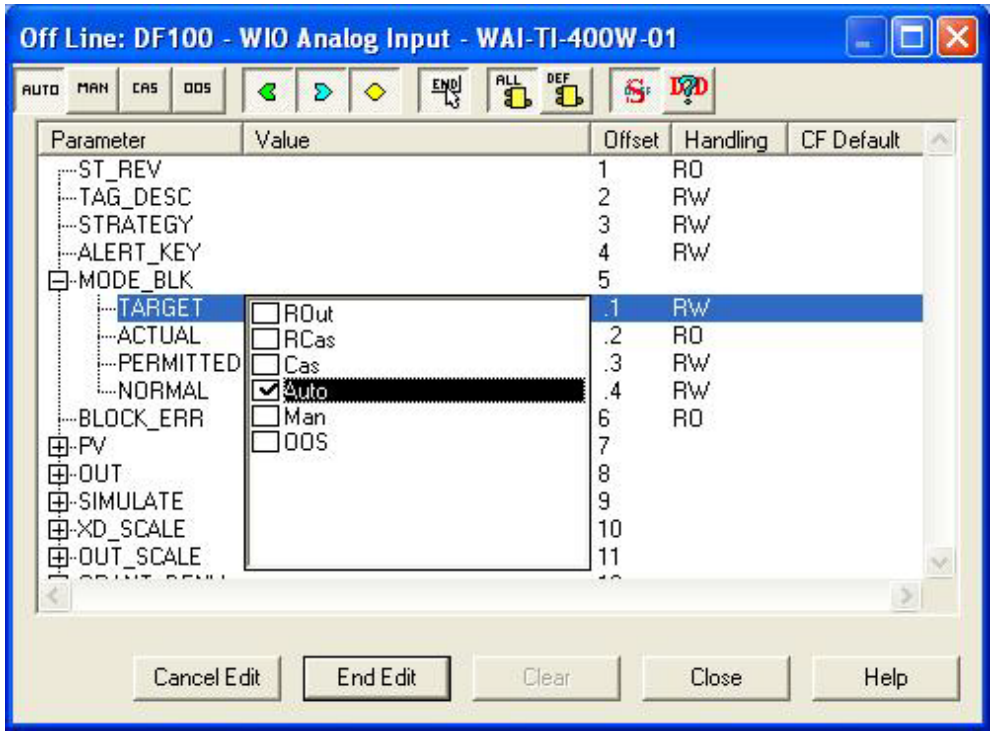


Figura 24. 40 – Editando um parâmetro na caixa de caracterização do bloco funcional

EQUIPAMENTO	TAG	BLOCO	PARÂMETRO
DF100	**DF100**	DF100-RB-1	MODE_BLK.Target = AUTO
		DF100-DIAG-1	MODE_BLK.Target = AUTO
		DF100-TBHG-1	MODE_BLK.Target = AUTO
		TI-400W-01	MODE_BLK.Target = AUTO
			HART_EXPD_DEV_INFO. HART_VERSION = 7 NUM_OF_PROCESS_VARIABLES = 12 HART_DD_REVISION = 0 HART_DEVICE_REVISION = 2 HART_DEVICE_TYPE = 15881 MANUFACTURER_ID = 62 DISTRIBUTOR_ID = 62 ANALOG_DISABLE = Unused DEVICE_PROFILE = 129
			VAR_NAMES9[1] = TI-400W-01_Temperatura_do_moinho
			LOCAL_MOD_MAP = 0
		TI-400W-02	MODE_BLK.Target = AUTO
			HART_EXPD_DEV_INFO. HART_VERSION = 7 NUM_OF_PROCESS_VARIABLES = 12 HART_DD_REVISION = 0 HART_DEVICE_REVISION = 2 HART_DEVICE_TYPE = 15881 MANUFACTURER_ID = 62 DISTRIBUTOR_ID = 62 ANALOG_DISABLE = Unused DEVICE_PROFILE = 129
			VAR_NAMES9[1] = TI-400W-02_Temperatura_do_moinho
			LOCAL_MOD_MAP = 1
		WAI-TI-400W-01	MODE_BLK.Target = AUTO
			CHANNEL_TAG = TI-400W-01_Temperatura_do_moinho
		WAI-TI-400W-02	MODE_BLK.Target = AUTO
			CHANNEL_TAG = TI-400W-02_Temperatura_do_moinho
		ARITMETICO	MODE_BLK.Target = AUTO
			ARITH_TYPE = Average

Após a configuração dos parâmetros, o usuário pode iniciar a comunicação com os equipamentos. É necessário fazer o comissionamento do DF100. Se este procedimento não for realizado, o **Syscon** detectará o controlador não comissionado e o download do mesmo será cancelado. Finalizado o comissionamento, pode-se iniciar o processo de download. O processo de download pode ser feito, por exemplo, retornando à janela **PROJ_DF100**, clicando sobre o ícone **Fieldbus Networks**, , e com o botão direito do mouse, selecionar a opção **Download**. Para maiores detalhes sobre comissionamento e os possíveis tipos de downloads, deve-se referir ao manual do **Syscon**.

Blocos convencionais do DF100

- Resource (RS2)
- Bloco transdutor de diagnóstico (DIAG)

Blocos funcionais de controle e cálculo

- Controle PID (PID)
- Controle PID otimizado (EPID)
- Controle PID avançado (APID)
- Aritmético (ARTH)
- Divisor de saída (SPLT)
- Caracterizador de sinal otimizado (ECHAR)
- Integrador (INTG)
- Alarme analógico otimizado (EAALM)
- Seletor de entrada (ISEL)

- Gerador de rampas de setpoint (SPG)
- Gerador de rampas de setpoint otimizado (ESPG)
- Temporizador e lógica (TIME)
- Lead lag (LLAG)
- Seletor de saída ou limitador dinâmico (OSDL)
- Constante e contained RW (CTRW)
- Flip-flop e edge trigger (FFET)
- Data transfer analógico (ADT)
- Data transfer discreto (DDT)

Blocos específicos do DF100

Abaixo estão listados os blocos especificamente definidos para o DF100. Para informações adicionais sobre os mesmos ver Manual de Instruções dos Blocos Funcionais Library B.

- Transdutor do Gateway HART (TBHG)
- Transdutor do Equipamento WirelessHART (TBWH)
- Entrada Analógica ROM (ROMAI)
- Múltiplas Entradas Analógicas 16 (MAI16)

Suporte ao Protocolo Modbus

Características suportadas

- Porta RS-485: nível físico EIA-485, Modbus RTU, 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: DF100 pode desempenhar simultaneamente o papel de mestre e escravo e não requer configuração
  - ETH2: DF100 desempenha apenas o papel de escravo
- *Bypass*: Funcionalidade de *bridge*, conversão de meio físico. Quando a porta RS-485 está configurada como Mestre, comandos Modbus enviados via TCP/IP para o IP Address de um determinado controlador, mas cujo ID é diferente deste DF100, o comando é retransmitido na porta RS-485 e a resposta que vier nesta porta será retransmitida na porta Ethernet.
- O endereço do DF100 nas redes Modbus é configurado no bloco **MBCF** parâmetro **DEVICE_ADDRESS**. Este identificador (ID) do equipamento é o mesmo para as três portas (RS-485, ETH1 e ETH2).
- Ë possível configurar o *swap* dos registros através do bloco **MBCF** parâmetro **RTS_CTS**, sendo que o mesmo se aplica a todas as portas (RS-485, ETH1 e ETH2).
  Exemplificando a funcionalidade do *swap* de registros, a ordem dos *bytes* na mensagem Modbus é a seguinte se não foi configurado o *swap* (**RTS_CTS** = False)
  101.325 = 0x42 (MSB) 0xCA 0xA6 0x66 (LSB)
  Registro 402.601 = 0xA6 0x66
  Registro 402.602 = 0x42 0xCA
  Na mensagem de resposta na qual tenham sido solicitados os dois registros tem-se:
  0xA6 0x66 0x42 0xCA

  Se configurado para realizar *swap* de registros (**RTS_CTS** = True) tem-se:
  Registro 402.601 = 0x42 0xCA
  Registro 402.602 = 0xA6 0x66
  Na mensagem de resposta na qual tenham sido solicitados os dois registros tem-se:
  0x42 0xCA 0xA6 0x66

- Tipos de comandos padrões suportados como mestre e escravo:

CÓDIGO DA FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
03	Leitura de um *range* de *Holding Registers* (variáveis de leitura e escrita)
04	Leitura de um *range* de *Input Registers* (variáveis de leitura)
06	Escrita num único *Holding Register*
16	Escrita num *range* de *Multiple Registers*

- Mapeamento Nativo: Variáveis mapeadas no Modbus independentemente de configuração. Variáveis de instrumentos de campo são mapeados como variáveis Modbus em *Input Register* (somente leitura) ou *Holding Register* (leitura e escrita). Ver o item “Mapeamento Nativo” para detalhes.
- Mapeamento Configurado: Através da configuração do bloco Modbus **MBCS**, pode-se mapear alguns parâmetros de blocos do próprio DF100 (objetivando um sequenciamento de endereços e assim utilizar os comandos de leitura ou escrita em *range* de registros) como *Holding Register*.

Mapeamento Nativo

Variáveis mapeadas
Vários parâmetros dos blocos **TBWH** do DF100 estão mapeados no Modbus. Em outras palavras, como o **TBWH** mapeia instrumentos de campo, um conjunto de variáveis de cada instrumento de campo está mapeado no Modbus. Para cada bloco **TBWH** instanciado cujo parâmetro

LOCAL_MOD_MAP esteja corretamente parametrizado[4], os seguintes parâmetros / variáveis estarão disponíveis ao Modbus:

- *Tag* do bloco **TBWH**;
- FD_SIMULATE;
- LIVE_LIST_ST;
- HART_PV;
- HART_SV;
- HART_TV;
- HART_QV;
- HART_5V;
- HART_6V;
- HART_7V;
- HART_8V;
- PRIMARY_VALUE
- VAR_UNITS9;
- HART_VAR_CODES8.

NOTAS
1. Todos os *bits* do *Field Diagnostics* estão mapeados. Ver definição do *Field Diagnostics* para o DF100. 2. Para as variáveis **HART_PV** a **HART_8V** e **PRIMARY_VAULE** estão mapeados *Status* e Valor.

Variáveis Discretas de Entrada (*Discrete Inputs*)
O endereço Modbus de qualquer variável discreta de entrada pode ser calculado a partir da equação abaixo.

$$EndereçoModbusDI = 104.001 + \text{LOCAL_MOD_MAP} * 50 + Offset$$

Onde:
- **EndereçoModbusDI**: endereço Modbus da variável discreta de entrada.
- **LOCAL_MOD_MAP**: valor do parâmetro de mesmo nome configurado pelo usuário no bloco **TBWH**.
- ***Offset***: deslocamento da variável em relação ao endereço base.

A tabela seguinte apresenta as variáveis discretas de entrada do DF100 que estão mapeadas no Modbus, bem como seus respectivos comprimentos (em número de bits), deslocamentos (*offsets*) e endereços Modbus.

NOTA
Os endereços Modbus foram calculados para alguns valores do **LOCAL_MOD_MAP**. Se necessitar do endereço Modbus de qualquer outra variável discreta de entrada cujo **LOCAL_MOD_MAP** não esteja na tabela, use a equação acima para calculá-lo.

Variável Discreta de Entrada	*Número de Bits*	*Offset*	*LOCAL_MOD_MAP*											
			0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*99*
FD_SIMULATE	32	0	104001	104051	104101	104151	104201	104251	104501	105001	105501	106001	106501	108951
LIVE_LIST_ST	1	32	104033	104083	104133	104183	104233	104283	104533	105033	105533	106033	106533	108983

[4] O intervalo de valores válidos para o parâmetro **LOCAL_MOD_MAP** está definido na tabela *Descrição dos parâmetros do bloco TBWH*.

Variáveis Input Register

O endereço Modbus de qualquer variável **Input Register** pode ser calculado a partir da equação abaixo.

$$EndereçoModbusIR = 300.001 + \text{LOCAL_MOD_MAP} * 80 + Offset$$

Onde:

- **EndereçoModbusIR**: endereço Modbus da variável *input register*.
- **LOCAL_MOD_MAP**: valor do parâmetro de mesmo nome configurado pelo usuário no bloco **TBWH**.
- ***Offset***: deslocamento da variável em relação ao endereço base.

A tabela seguinte apresenta as variáveis *input register* do DF100 que estão mapeadas no Modbus, bem como seus respectivos comprimentos (em número de registros), deslocamentos (*offsets*) e endereços Modbus.

NOTA
Os endereços Modbus foram calculados para alguns valores do **LOCAL_MOD_MAP**. Se necessitar do endereço Modbus de qualquer outra variável *input register* cujo **LOCAL_MOD_MAP** não esteja na tabela, use a equação acima para calculá-lo.

Variável Input Register	*Número Registros*	*Offset*	*LOCAL_MOD_MAP*											
			0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*99*
HART_PV.Status	1	0	300001	300081	300161	300241	300321	300401	300801	301601	302401	303201	304001	307921
HART_PV.Value	2	1	300002	300082	300162	300242	300322	300402	300802	301602	302402	303202	304002	307922
HART_SV.Status	1	3	300004	300084	300164	300244	300324	300404	300804	301604	302404	303204	304004	307924
HART_SV.Value	2	4	300005	300085	300165	300245	300325	300405	300805	301605	302405	303205	304005	307925
HART_TV.Status	1	6	300007	300087	300167	300247	300327	300407	300807	301607	302407	303207	304007	307927
HART_TV.Value	2	7	300008	300088	300168	300248	300328	300408	300808	301608	302408	303208	304008	307928
HART_QV.Status	1	9	300010	300090	300170	300250	300330	300410	300810	301610	302410	303210	304010	307930
HART_QV.Value	2	10	300011	300091	300171	300251	300331	300411	300811	301611	302411	303211	304011	307931
HART_5V.Status	1	12	300013	300093	300173	300253	300333	300413	300813	301613	302413	303213	304013	307933
HART_5V.Value	2	13	300014	300094	300174	300254	300334	300414	300814	301614	302414	303214	304014	307934
HART_6V.Status	1	15	300016	300096	300176	300256	300336	300416	300816	301616	302416	303216	304016	307936
HART_6V.Value	2	16	300017	300097	300177	300257	300337	300417	300817	301617	302417	303217	304017	307937
HART_7V.Status	1	18	300019	300099	300179	300259	300339	300419	300819	301619	302419	303219	304019	307939
HART_7V.Value	2	19	300020	300100	300180	300260	300340	300420	300820	301620	302420	303220	304020	307940
HART_8V.Status	1	21	300022	300102	300182	300262	300342	300422	300822	301622	302422	303222	304022	307942
HART_8V.Value	2	22	300023	300103	300183	300263	300343	300423	300823	301623	302423	303223	304023	307943
PRIMARY_VALUE.Status	1	24	300025	300105	300185	300265	300345	300425	300825	301625	302425	303225	304025	307945
PRIMARY_VALUE.Value	2	25	300026	300106	300186	300266	300346	300426	300826	301626	302426	303226	304026	307946
BLOCK_TAG	16	27	300028	300108	300188	300268	300348	300428	300828	301628	302428	303228	304028	307948
VAR_UNITS9	9	43	300044	300124	300204	300284	300364	300444	300844	301644	302444	303244	304044	307964

Variáveis Holding Register

O endereço Modbus de qualquer variável ***Holding Register*** pode ser calculado a partir da equação abaixo.

$$EndereçoModbusHR = 404.001 + \text{LOCAL_MOD_MAP} * 20 + Offset$$

Onde:

- **EndereçoModbusHR**: endereço Modbus da variável *holding register*.
- **LOCAL_MOD_MAP**: valor do parâmetro de mesmo nome configurado pelo usuário no bloco **TBWH**.
- ***Offset***: deslocamento da variável em relação ao endereço base.

A tabela abaixo apresenta as variáveis *holding regsiter* do DF100 que estão mapeadas no Modbus, bem como seus respectivos comprimentos (em número de registros), deslocamentos (*offsets*) e endereços Modbus.

NOTA
Os endereços Modbus foram calculados para alguns valores do **LOCAL_MOD_MAP**. Se necessitar do endereço Modbus de qualquer outra variável *holding register* cujo **LOCAL_MOD_MAP** não esteja na tabela, use a equação acima para calculá-lo.

Variável Holding Register	*Número de Registros*	*Offset*	*LOCAL_MOD_MAP*											
			0	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*99*
HART_VAR_CODES8	8	0	404001	404021	404041	404061	404081	404101	404201	404401	404601	404801	405001	405981

Notas Gerais sobre o Endereçamento Nativo

- Se a solicitação de registro em comandos Modbus envolver (exclusivamente ou não) endereços da Reserva, o DF100 responderá com valor zero para tais registros.
- O Modbus do DF100 é baseado na versão **Cenário Combinado**. Logo, o DF100 possibilita habilitar/desabilitar o *swap* dos registros de variáveis do tipo *float* através do parâmetro **RTS_CTS** do bloco Modbus **MBCF**.
- Os endereços Modbus, de qualquer ponto Modbus disponível no DF100, também podem ser consultados via página informativa do Web Server do DF100 – veja figura seguinte. Após lançá-la, se necessário, use as setas de avanço decrescente ou crescente para determinar o valor desejado para o **LOCAL_MOD_MAP**. Uma vez determinado o valor do **LOCAL_MOD_MAP**, os endereços Modbus serão atualizados automaticamente.

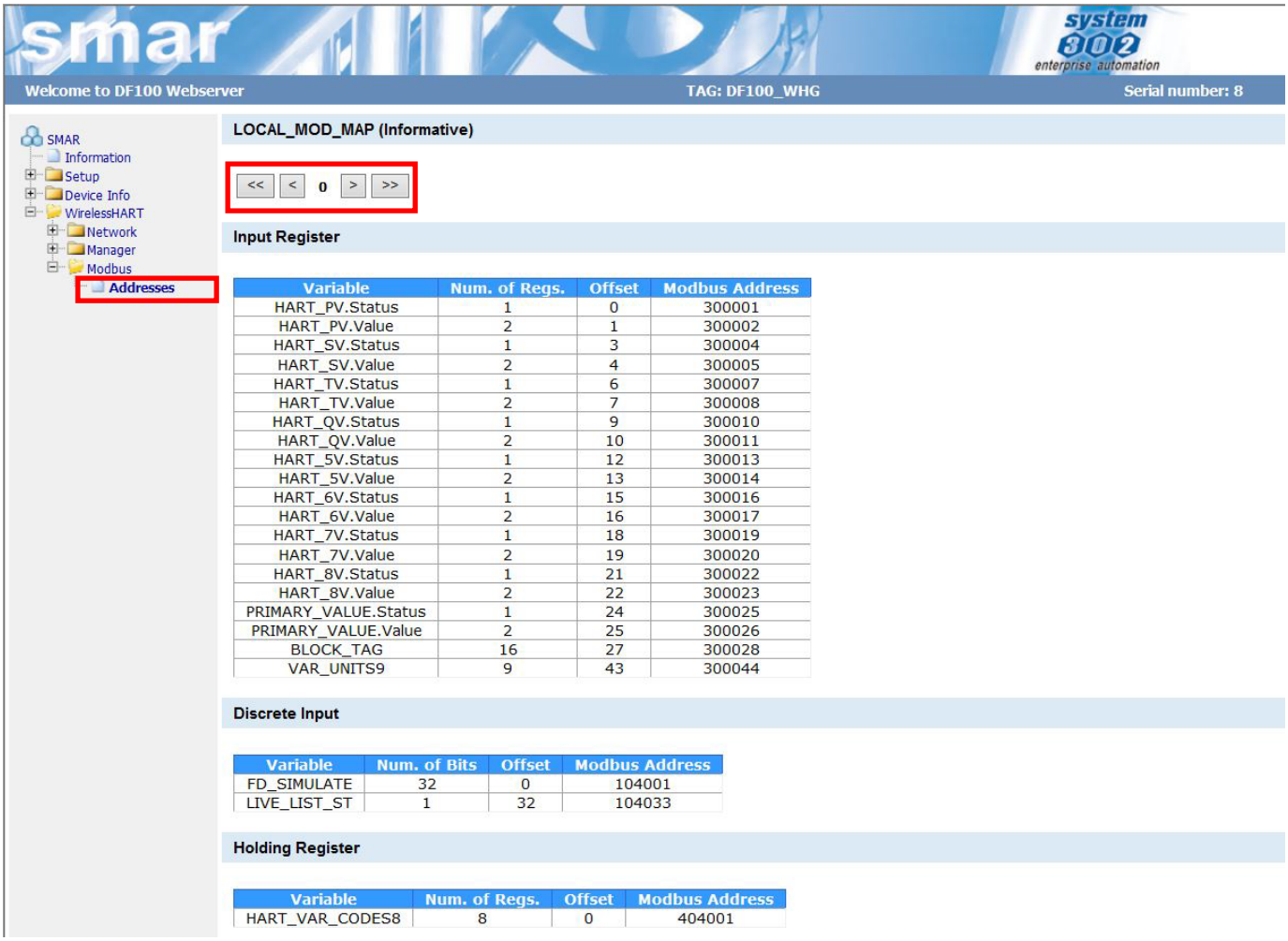


Figura 24. 41 – Página web com endereços Modbus para LOCAL_MOD_MAP igual a zero

Modbus Cenário Combinado

O DF100 suporta o **Modbus Cenário Combinado**, no 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 RS-485, que poderia estar comunicando simultaneamente ao Modbus TCP/IP nas portas ETH1 e ETH2.

ADICIONANDO REDUNDÂNCIA AOS CONTROLADORES DFI302 HSE

Introdução

De forma a atender aos requisitos de tolerância a falhas, alta disponibilidade e segurança do processo industrial, os seguintes controladores DFI302 da linha HSE da Smar suportam redundância: DF62, DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97. A estratégia de redundância *Hot Standby* é empregada, de forma que, o controlador Primário é o 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, é também chamado de *switch over* ou chaveamento e ocorre sem nenhum sobressalto e de maneira autônoma.

Nestes controladores a redundância implementada é do tipo *Device D-3*, em conformidade com a especificação "*High Speed Ethernet (HSE) Redundancy Specification FF-593*" 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 portas de comunicação, são sinalizadas mesmo que ocorram no Secundário, isto permite manutenção proativa e desta forma garante a disponibilidade da própria redundância.

Esta nova geração de redundância *Hot Standby* dos controladores DFI302 HSE 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 os controladores DF62, DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97, com exceção das informações referentes aos canais FOUNDATION™ fieldbus H1 as quais são válidas apenas aos controladores DF62/DF63. 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 – DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97).
- *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.

Arquiteturas de rede Ethernet

Nos tópicos seguintes são apresentadas as arquiteturas de rede Ethernet necessárias para os controladores com duas portas Ethernet (DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97), e também para o DF62 que por possuir uma porta Ethernet requer uma arquitetura diferente de rede.

Para ambos os casos o endereçamento IP dos controladores e das placas de rede deve seguir a Classe C (máscara de sub-rede 255.255.255.0), o que implica que todos os endereços IP de uma mesma sub-rede devem possuir os três primeiros bytes iguais.

Convenciona-se identificar em cada par de controladores, um dos controladores como “A” e o outro como “B” o que pode estar associado com a posição dos controladores no painel. Ex: controladores da esquerda: A e controladores da direita: B. Esta designação (A e B) é uma importante referência para alguns dos procedimentos desta seção bem como para efeito de documentação da lista de IPs dos controladores. Esta é uma identificação estática, diferente do papel dos controladores (Primário/Secundário) o qual é um estado dinâmico do par e pode assumir qualquer sequência dependendo das falhas que venham a causar um chaveamento (*switch over)*.

IMPORTANTE
É extremamente recomendado que as redes Ethernet de automação estejam fisicamente separadas de outras redes como por exemplo, a rede corporativa da planta, de uso geral. Isto é necessário para garantir a segurança e o bom funcionamento da rede Ethernet de automação.

Arquitetura de rede para controladores com duas portas Ethernet

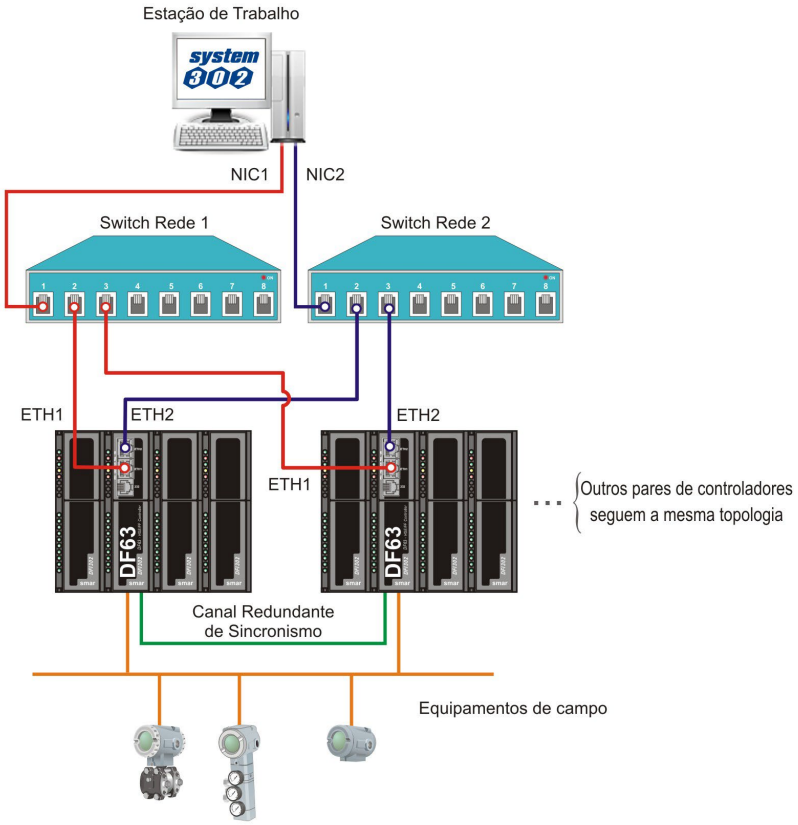


Figura 25. 1 – Arquitetura de rede para controladores com duas portas Ethernet

Na Figura 25.1 são apresentados os requisitos de rede, detalhados a seguir:

- Para controladores com duas portas Ethernet os nós das redes devem ser iguais (último byte dos endereços IP deve ser igual), devendo ser utilizada uma sub-rede para a porta ETH1 e outra sub-rede para a porta ETH2.

  Exemplo: primeira porta do DF63 (ETH1) = 192.168.164.**34**, segunda porta do mesmo DF63 (ETH2) = 192.168.165.**34**.

  Desta forma haverá duas sub-redes: 192.168.164.X (rede em vermelho) e 192.168.165.X (rede em azul), a primeira servindo a todas as portas ETH1 e a segunda servindo a todas as portas ETH2 de todos os controladores. Estas duas sub-redes devem ser projetadas para serem fisicamente separadas, utilizando elementos de rede distintos.
- As estações de trabalho devem possuir duas placas de rede (NIC1 e NIC2) e cada uma deverá ter o IP configurado em uma das sub-redes, conforme explicado anteriormente. Ex.: NIC1 = 192.168.164.**250** e NIC2 = 192.168.165.**250**.

Assim, para os controladores com duas portas Ethernet, a redundância de rede é obtida utilizando-se a arquitetura de rede descrita acima. Deste modo, uma eventual falha que afete um dos segmentos da rede, será coberta pela própria redundância de rede, adotando o outro caminho de rede não afetado pela falha.

Arquitetura de rede para o controlador DF62

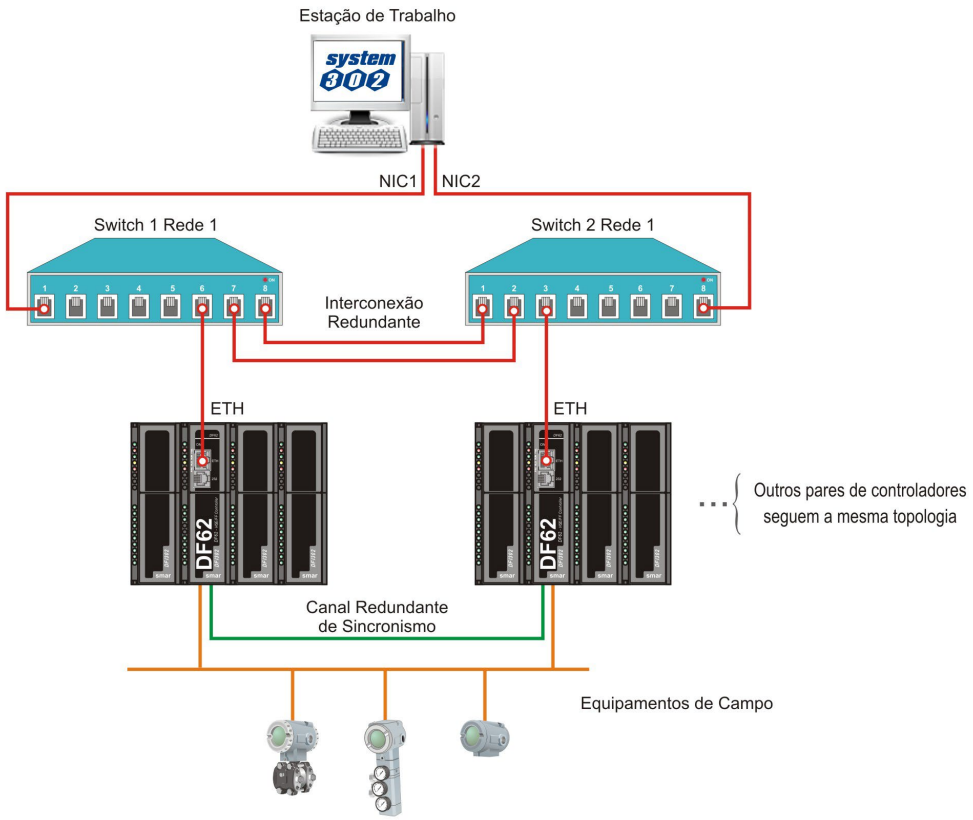


Figura 25. 2 – Arquitetura de rede para o controlador DF62

Na Figura 25.2 são apresentados os requisitos de rede para o DF62, detalhados a seguir:

- Deverá ser utilizada apenas uma sub-rede (na figura acima a rede em vermelho representa uma única sub-rede). Exemplo: todos os endereços IP na faixa 192.168.164.X (somente o último byte muda). Porém deverão ser utilizados dois *switches* e duas placas de rede (NIC1 e NIC2), pois desta forma ainda teremos redundância de rede nos segmentos entre as estações de trabalho e os *switches*. As placas de rede poderão ter endereços IP quaisquer, mas obrigatoriamente na mesma sub-rede. Ex.: NIC1 = 192.168.164.250 e NIC2 = 192.168.164.251.

- Os controladores A deverão estar conectados ao *switch* 1 e os controladores B deverão estar conectados ao *switch* 2 (ver Figura 25.2). Ou seja, para cada par de controladores, um dos DF62 será conectado a um *switch* e o outro DF62 do mesmo par será conectado ao outro *switch*.

IMPORTANTE

É obrigatório que os ***switches* estejam interligados por dois caminhos**. Isto é necessário para garantir que uma só falha no cabo de interconexão entre os switches não afete os links de controle HSE que podem existir entre diferentes pares de controladores. Nesta situação, é obrigatório que os *switches* suportem o protocolo RSTP (*Rapid Spanning Tree Protocol*) e estejam com este recurso habilitado. Preferencialmente as portas dos *switches* devem ser do tipo *auto sensing* para evitar preocupações com tipos de cabo e portas a utilizar para estas interligações.

Para maior segurança do projeto, as interligações entre os *switches* devem ser realizadas com a análise de um administrador de rede ou profissional de TI. O uso de *switches* sem suporte a RSTP poderá provocar uma interrupção da rede Ethernet.

Desta forma, para um sistema com pares de controladores DF62, utilizando-se a arquitetura de rede descrita anteriormente, é obtida redundância de rede entre as estações de trabalho e os *switches*. Uma eventual falha que venha a ocorrer em um segmento entre as estações de trabalho e os *switches* será coberta pela própria redundância de rede, adotando o outro caminho de rede não afetado pela falha.

Já para uma falha que ocorra em um segmento entre os *switches* e os controladores e que afete o controlador Primário atual, será coberta pela redundância dos controladores através do chaveamento (*switch over)* dos controladores.

Nas tabelas 25.1 e 25.2 é apresentado um exemplo de configuração de IPs para as duas arquiteturas descritas nesta seção, tanto para as estações de trabalho quanto para os controladores envolvidos.

		Controladores com uma porta Ethernet	**Controladores com duas portas Ethernet**
Estação 1	**NIC1**	192.168.164.250	192.168.164.250
	NIC2	192.168.164.251	192.168.165.250
Estação 2	**NIC1**	192.168.164.252	192.168.164.251
	NIC2	192.168.164.253	192.168.165.251

Tabela 25.1 – Exemplo de lista de endereços IP para as estações de trabalho, considerando os dois tipos de arquiteturas de rede

		Controladores com uma porta Ethernet	**Controladores com duas portas Ethernet**	
Pares	**Controladores**	**IPs porta ETH**	**IPs porta ETH1**	**IPs porta ETH2**
PAR 1	DF A	192.168.164.10	192.168.164.10	192.168.165.10
	DF B	192.168.164.11	192.168.164.11	192.168.165.11
PAR 2	DF A	192.168.164.12	192.168.164.12	192.168.165.12
	DF B	192.168.164.13	192.168.164.13	192.168.165.13
PAR 3	DF A	192.168.164.14	192.168.164.14	192.168.165.14
	DF B	192.168.164.15	192.168.164.15	192.168.165.15

Tabela 25.2 – Exemplo de lista de endereços IP para os controladores, considerando os dois tipos de arquiteturas de rede

Configurando o System302 ServerManager e o Syscon

Na barra de ferramentas do **Studio302** clique no botão  para abrir a janela do **System302 ServerManager**.



Figura 25. 3 – System302 ServerManager

Clique na opção **Network** e a seguinte janela abrirá.

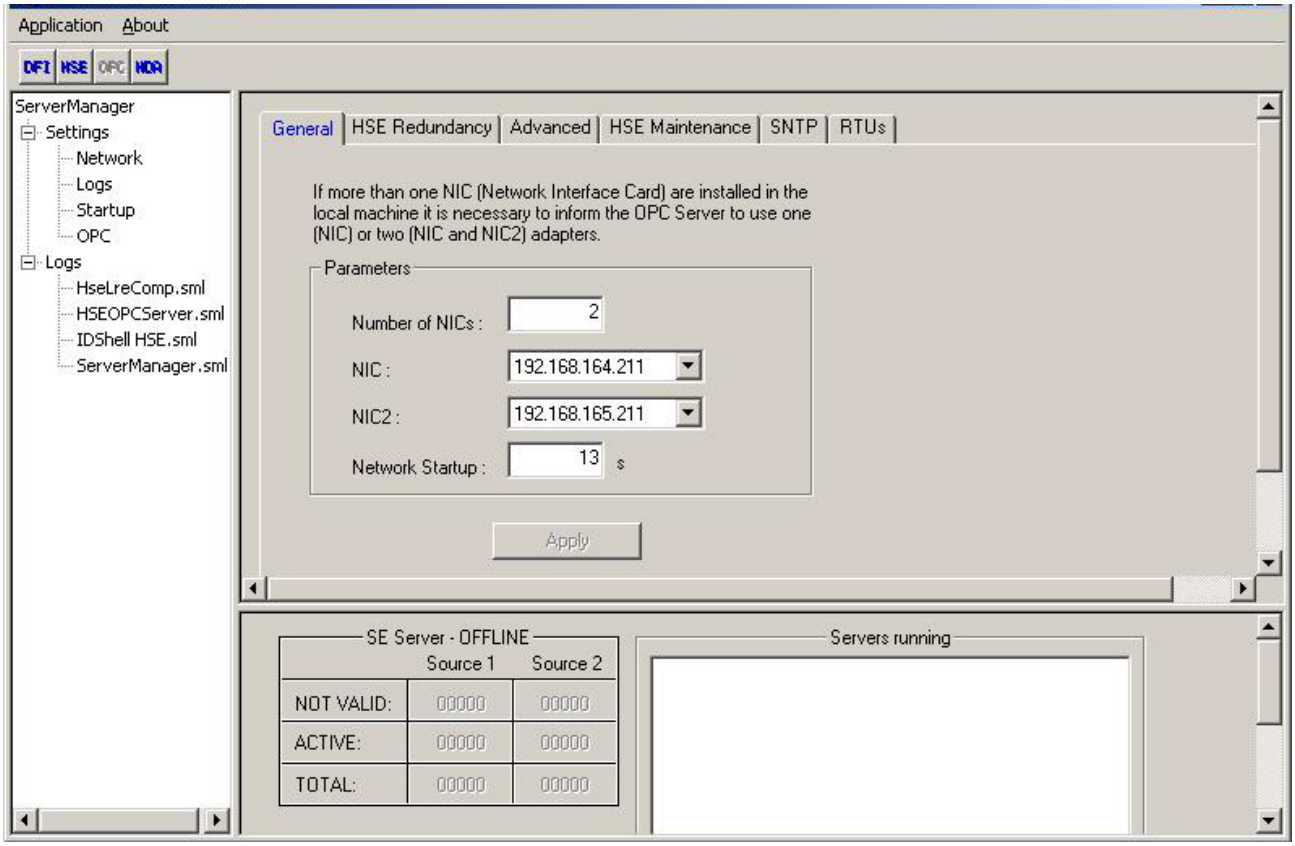


Figura 25. 4 – System302 ServerManager: Aba General

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 **System302 ServerManager**.

Ainda no **System302 ServerManager**, na aba **HSE Redundancy**, configurar os campos conforme

figura a seguir.

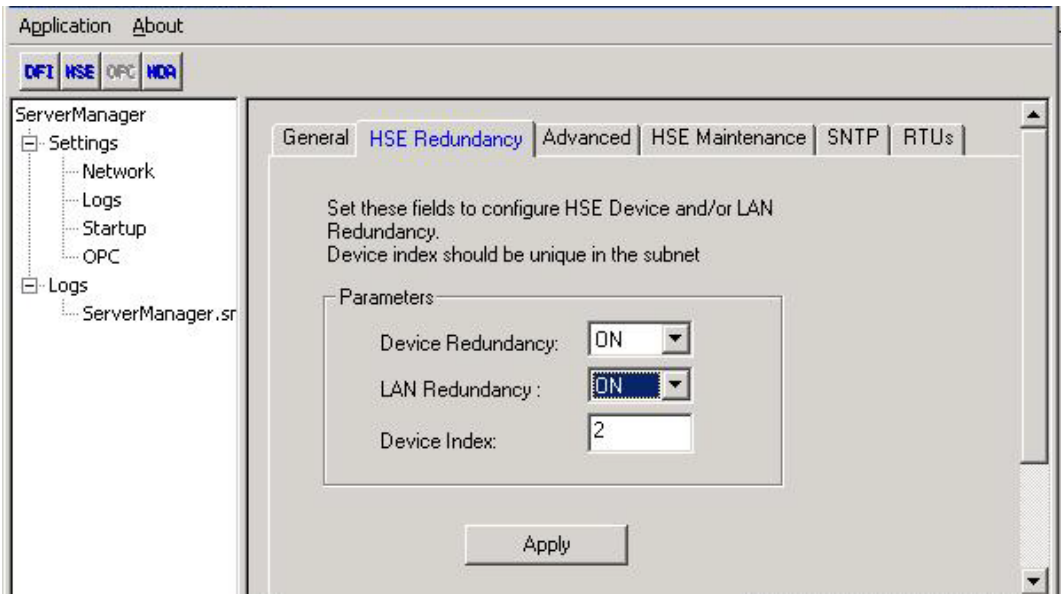


Figura 25. 5 – System302 ServerManager: Aba HSE Redundancy

Selecione **ON** para **Device Redundancy.** Havendo duas placas de rede, haverá redundância de rede e sendo este o caso selecione **ON** para **LAN Redundancy** (mesmo que utilizando DF62).

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.

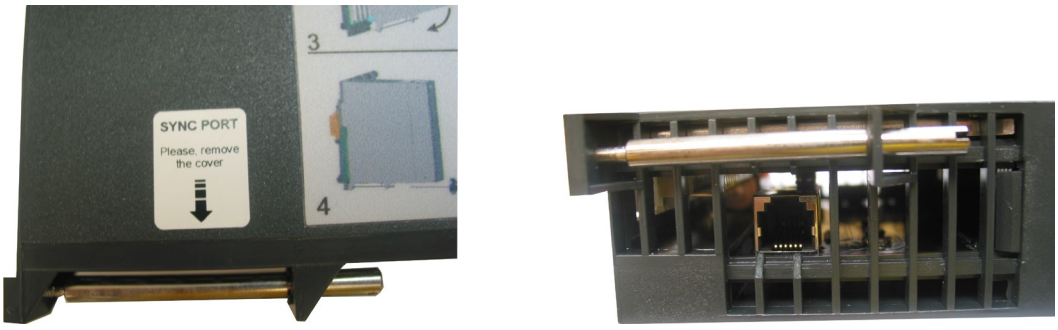


Figura 25. 6 – Etiqueta para localização da porta de sincronismo(esquerda) e a porta de sincronismo na parte inferior do módulo controlador (direita)

Assim, a distância entre os controladores é limitada em 1,8 m, portanto devem ser instalados preferencialmente em um mesmo painel, podendo utilizar fontes de alimentação e *no-breaks* independentes.

DIFERENCIAL

Os controladores DFI302 HSE têm o diferencial de possuir redundância de canal de sincronismo, com até três caminhos possíveis para sua realização: entre as portas ETH1, entre as portas ETH2 e pela porta serial. Isto significa maior disponibilidade da própria redundância do equipamento.

IMPORTANTE

- O sincronismo entre os controladores ocorre pela porta serial sobretudo durante a inicialização. Após a inicialização dos controladores, em condição de regime, o sincronismo é realizado através das portas Ethernet, o que garante uma maior taxa de transferência para o sincronismo. Havendo falha na comunicação em uma porta Ethernet, o sincronismo é estabelecido pela outra porta. Havendo falha na comunicação em ambas as portas Ethernet, o sincronismo passa a ser realizado pela porta serial de sincronismo.
- Caso de exceção: a aplicação ladder, caso utilizada, requer que o sincronismo seja realizado pelas portas Ethernet por demandar maior taxa de transferência. Caso ocorra falha em ambas as portas Ethernet, o par controlador deixará ter o sincronismo da aplicação ladder e, portanto, a redundância não estará mais totalmente disponível, pois o Secundário não estará atualizado para assumir caso ocorra uma falha do Primário. É importante que as falhas sejam reparadas para que se tenha a redundância disponível novamente.
- 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.

Acesso ao barramento de E/S

Para possibilitar o acesso aos módulos de Entrada e Saída (E/S) 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.

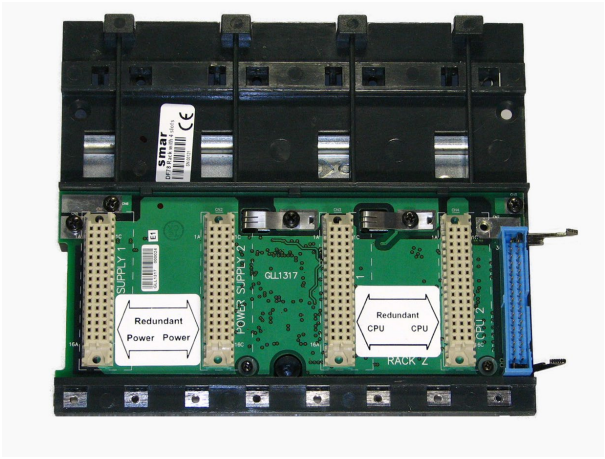


Figura 25. 7 – Rack DF78



Figura 25. 8 – 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.

Transparência Operacional

Nos configuradores **Syscon** e **LogicView for FFB** a redundância é vista de forma transparente para o usuário, ou seja, o par redundante é visto como um único equipamento. Este conceito é conhecido como “transparência operacional da redundância”.

Na prática, o configurador sempre estará conectado ao controlador que estiver como Primário no momento. Assim, todas as ações de download ou configuração realizadas no configurador terão como destino o Primário atual. O sincronismo implementado no firmware dos controladores é responsável por atualizar constantemente o Secundário. Havendo um *switch over*, o novo Primário é reconhecido automaticamente pelo configurador, de forma que em nenhum momento o usuário tenha que tomar cuidados adicionais devido à redundância durante as ações de operação ou manutenção da planta.

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 portas 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).

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. Após uma falha, o tempo máximo de *switch over* pode variar dependendo do tipo de falha, mas tipicamente está abaixo de 2 segundos.

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
RED_PRIMARY_SN	0 ~ 65535	Indica o número serial do controlador Primário.
RED_SECONDARY_SN	0 ~ 65535	Indica o número serial do controlador Secundário.
RED_SYNC_STATUS	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 *default* logo após inicialização. 1: Operação não-redundante (estado *Stand Alone*). 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).
RED_PRIMARY_BAD_CONDITIONS	Bit 0: Modbus 1: H1-1 2: H1-2 3: H1-3 4: H1-4 5: Live List 6: ETH1 7: Reserved 8: ETH2 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync	Más condições no controlador Primário/ Secundário.
RED_SECONDARY_BAD_CONDITIONS		

Tabela 25.3 – 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 *Live List* H1 não foi completada no controlador Secundário.
6	ETH1	Falha de sincronismo na porta ETH1.
7	Reserved	-
8	ETH2	Falha de sincronismo na porta ETH2.
9	Serial Sync Cable	Falha no cabo serial de sincronismo.
10	Unable to Sync	Versões de *firmware* com incompatibilidade de sincronismo.

Tabela 25.4 – 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.

a. PRIMÁRIO EM STAND ALONE: LED *Standby* apagado o tempo todo, indicando que não existe nenhum parceiro conectado.

b. SECUNDÁRIO SINCRONIZADO: LED *Standby* aceso o tempo todo, indicando que o secundário encontra-se completamente sincronizado com o primário e a redundância está disponível.

c. PRIMÁRIO COM PARCEIRO: A cada três segundos, o LED *Standby* do Primário pisca brevemente, indicando que o Primário possui um parceiro.

d. SECUNDÁRIO SINCRONIZANDO: LED *Standby* piscando lentamente, cerca de um segundo apagado e um segundo aceso, indicando que sincronismo da configuração está em andamento.

e. 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.

f. 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.

g. 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.

h. 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.

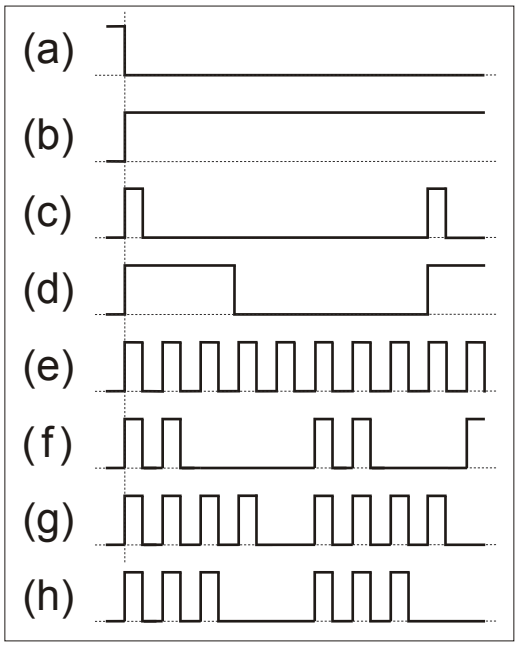


Figura 25. 9 – Comportamento do LED Standby

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 DF62/DF63. Conecte os cabos Ethernet às portas 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 ressincronizará 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 de DF62/DF63 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 DF62/DF63). 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 25.4). 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 indicações de má condição em ETH1 e ETH2 serão sinalizadas tanto para o controlador Primário como para o Secundário. Sua indicação informa que os controladores estão impossibilitados de realizar sincronismo por um determinado caminho (ETH1/ETH2). O diagnóstico individual de cada uma das portas Ethernet pode ser realizado através dos parâmetros **ethLinkStatus** disponíveis via SNMP.

Exemplo típico de cenário de falha
A indicação de **ethLinkStatus** em zero para ambas as portas indica que ambas possuem o cabo Ethernet conectado (*media presence*). Esta condição de *LinkStatus* também é sinalizada via LEDs ETH1 LNK e ETH2 LNK no frontal dos controladores. Se nesta condição surge a indicação de *bad condition* para ambas as portas (ETH1 e ETH2), pode ser um indicativo de que, em algum dos controladores, os cabos foram conectados de forma invertida (cabo ETH1 na porta ETH2, cabo ETH2 na porta ETH1).

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 portas Ethernet;
- Verificar se as portas estão conectadas às respectivas redes (porta ETH1 à rede 1, porta ETH2 à rede 2).

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 isolação;
- 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 desde que versões de firmware envolvidas sejam compatíveis. Versões incompatíveis são mostradas a seguir, caso no qual o par controlador não sincronizará indicando esta situação como “**Unable to Sync**” nos parâmetros **BAD_CONDITIONS**.:

DF62/DF63/DF73/DF75: É incompatível a versão de firmware 1.x com 2.x.

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.

Seção 26

ADICIONANDO REDUNDÂNCIA COM MÓDULOS DE E/S REDUNDANTES

Introdução

Para atender os requisitos de tolerância a falhas, disponibilidade do sistema e segurança nos processos industriais, os controladores da linha DFI302 trabalham com a estratégia de redundância *Hot Standby*, em que todos os níveis, incluindo sinais de entradas e saídas convencionais, possam ser configurados e instalados em modo redundante.

Nesta estratégia, os controladores Primário e Secundário são conectados a um conjunto de scanners de E/S redundantes, que são dedicados para ler e escrever nos módulos de E/S. O caminho completo do sensor à estação de operação é totalmente redundante. Em caso de uma falha, o usuário será alertado e a disponibilidade será garantida sem sobressaltos.

IMPORTANTE
As características descritas nesta seção são suportadas pelos controladores DF62, DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97. Consulte-nos para verificar a disponibilidade para os outros controladores da linha DFI302.

R-Series – Códigos de Pedido

Os seguintes componentes são necessários para construir um sistema de E/S redundante no DFI302.

RACKS E ACESSÓRIOS	
DF106	Rack Mestre - 6 slots para redundância de E/S
DF110 -1	Rack Escravo - 10 slots para redundância de E/S - Blocos terminais (borneiras)
DF110 -2	Rack Escravo - 10 slots para redundância de E/S – Cabeamento via interfaces
DF109	Cabo de derivação (0,40m)
DF119	Cabo principal (1,0m) para DF106-DF109 ou DF106-DF110
SCANNERS	
DF107	Scanner Mestre para redundância de E/S
DF108	Scanner Escravo para redundância de E/S
MÓDULOS DE E/S	
DF111	1 Grupo de 16 Entradas Digitais Redundantes 24 Vdc – Fonte
DF112	1 Grupo de 16 Saídas Digitais Redundantes 24 Vdc - Dreno
DF113	1 Grupo de 8 Entradas Analógicas de Corrente Redundantes
DF114	1 Grupo de 8 Saídas Analógicas de Corrente Redundantes

Os seguintes componentes podem complementar o sistema de redundância de E/S do DFI302, R-Series.

Código	Descrição
DF87	Fonte de Alimentação para Backplane 20-30Vdc (5A, diagnóstico avançado)
DF0-R	Módulo cego para slots vazios
ITF-CR-10 ITF-CR-15 ITF-CR-20 ITF-CR-25	Cabos para interfaces (1 m a 5 m)

ITF-CR-30 ITF-CR-35 ITF-CR-40 ITF-CR-45 ITF-CR-50	
ITF-DIG	Painel de interfaces passivo para módulo de 16 entradas e/ou saídas digitais - DC Obs. Os componentes ativos devem ser conectados externamente
ITF-AN-IOR	Painel de interfaces para módulo de 8 entradas e/ou saídas analógicas Obs. Exclusivo para R-Series

Visão Geral do Sistema de E/S Redundante R-Series

Para ter um verdadeiro sistema redundante de E/S convencionais, todas as partes e caminhos devem ser redundantes. A topologia do hardware para segmentos redundantes de entradas e saídas baseada nos controladores da linha DFI302 pode ser vista na figura seguinte. O sistema suporta até 16 pares de módulos de E/S R-Series. Isto significa 128 valores de E/S analógicos ou 256 discretos, ou uma mistura deles.

O sistema de módulos E/S redundantes “R-series” é formado por 1 rack mestre e até 4 racks escravos, endereçados como rack 0, 1, 2 e 3, sendo possível em cada rack escravo adicionar até 4 pares de módulos E/S, endereçados como par 0, 1, 2 e 3. Veja figura a seguir.

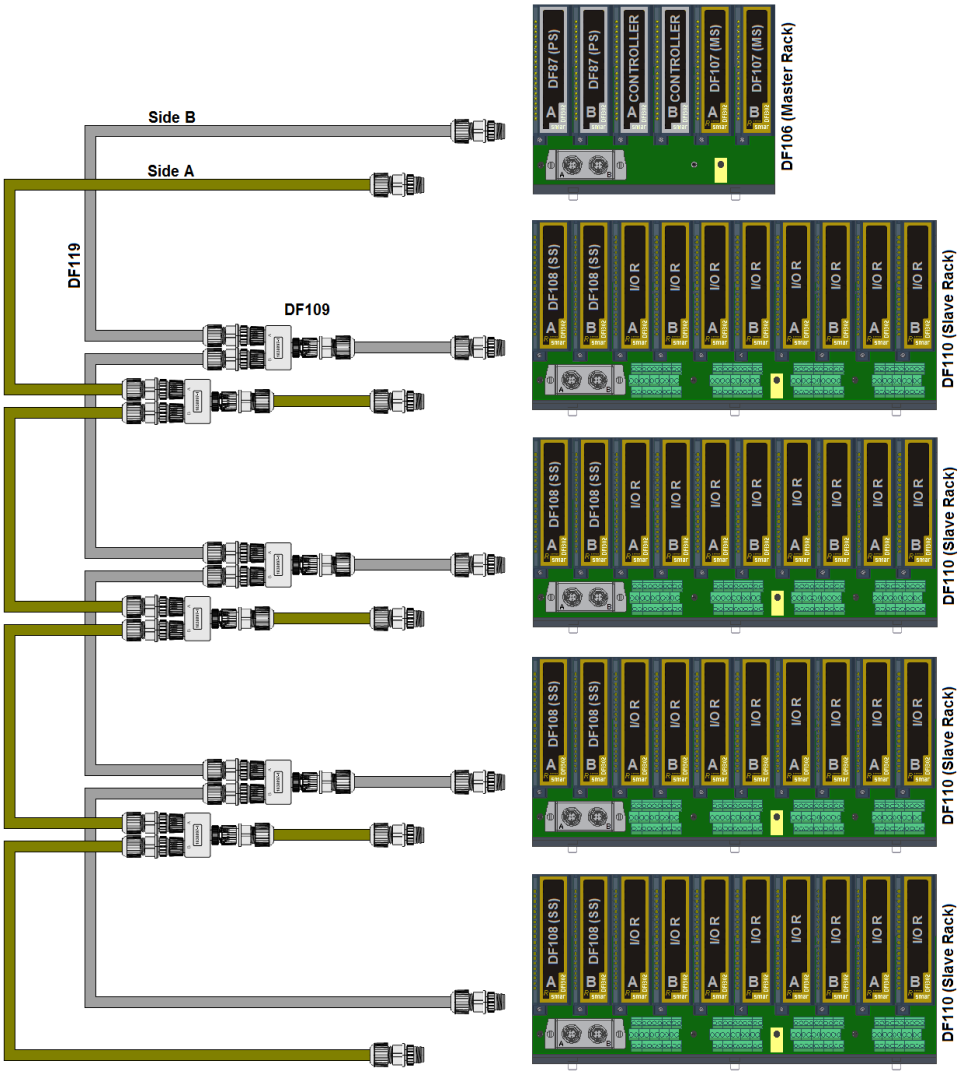


Figura 26. 1 - Visão geral do sistema de E/S convencional redundante

IMPORTANTE

Para um melhor entendimento, para cada par de módulos, seja fonte de alimentação, controlador, scanner ou módulo E/S, considere o módulo da esquerda (visão frontal) como módulo A e o módulo da direita como módulo B (ver figura 26.1) acima.

O controlador A só possui acesso aos scanners A. O controlador B só possui acesso aos scanners B.
Ao conjunto controlador A, scanner mestre A, cabos DF109/DF119 e scanners escravos A convencionamos chamar "Lado A".
Ao conjunto controlador B, scanner mestre B, cabos DF109/DF119 e scanners escravos B convencionamos chamar "Lado B".
O lado cujo controlador for o atual Primário será o lado Primário.

Já os scanners escravos (A e B) possuem acesso a todos os módulos de E/S (A e B) do mesmo rack, tornando a redundância dos módulos de E/S independente da redundância de controladores.

Ver a seção Cenários de *switch over* para um entendimento completo da redundância no sistema "*R-Series*".

Esta arquitetura suporta até uma falha em qualquer elemento do sistema, o que significa que qualquer falha de hardware é coberta por um segundo hardware trabalhando de forma *hot standby*.

NOTA

É recomendado que cada falha identificada tenha uma ação corretiva para tornar a redundância do sistema disponível novamente para cobrir novas falhas.

Todos os módulos de E/S têm recurso de autodiagnóstico para todos os pontos.

Os scanners continuamente medem as condições de cada módulo de E/S para atualizar os controladores principais. Estes podem usar os status dos módulos de E/S no controle lógico como intertravamento de segurança e fornecer a mesma riqueza de informações às estações de IHM.

O status do diagnóstico do sistema completo está disponível, como parâmetros OPC e *Simple Network Management Protocol* (SNMP), para estações de IHM através de seus respectivos servidores. Para informações detalhadas sobre os itens de diagnóstico SNMP refira-se ao Apêndice B neste manual.

Quando a manutenção é necessária, o sistema permite *hot swap* dos módulos, incluindo fontes de alimentação, controladores, scanners e módulos de E/S.

Os racks foram construídos para evitar qualquer tipo de manutenção. Nenhum componente ativo está montado no rack.

Para mais informações sobre características técnicas dos módulos, racks, cabos e scanners R-Series refira-se ao manual dos Módulos de Entrada/Saída Digitais e Analógicas do DFI302.

Cenários de *switch over*

O *switch over* ou chaveamento de controladores/scanners (lado) é independente do chaveamento de módulos E/S, ou seja, um não interfere no outro.

***Switch over* de módulos de E/S**

Ocorrerá quando houver alguma falha no hardware do próprio módulo A ou falha de fonte 24V externa para o módulo A, quando o módulo B se tornará o primário. Uma vez que seja reparada a falha no módulo A, o mesmo se tornará o primário novamente. Ou seja, diferente do comportamento da redundância dos controladores, nos módulos de E/S redundantes, na ausência de falhas no módulo A o mesmo será sempre o primário preferencial.
Cada par de módulos de E/S redundante verifica as condições um do outro, trabalhando de maneira autônoma, independente do *scan* do controlador e garante o chaveamento em menos de 100 microssegundos. No caso de falha do módulo de E/S primário, o módulo secundário assume o controle assegurando que os instrumentos de campo digitais permaneçam alimentados e o processo permaneça sem distúrbios.

***Switch over* de controlador/scanner**

O switch over de controlador ocorrerá quando houver falha em qualquer elemento do lado Primário:
- falha de controlador;
- falha de scanner mestre;
- falha de cabos DF109/DF119;
- falha de scanner escravo.

Neste caso havendo o switch over do controlador, o lado do novo controlador primário se tornará o lado primário.
Uma vez que seja reparado o elemento em falha, o atual lado primário permanecerá como primário, pois para a redundância de controladores não há primário preferencial.

Adicionando os módulos de E/S R-Series a um sistema redundante

As informações desta seção são apenas complementares, não tem como objetivo explicar como os blocos funcionais são instanciados e nem como controladores ou equipamentos são configurados. Para maiores informações sobre configurações de estratégias de controle refira-se ao manual do usuário do **Syscon**. Sobre elaboração de lógicas para controle discreto e configuração dos módulos E/S redundantes refira-se ao manual do **LogicView for FFB**.

Iniciando uma Área

É possível criar (ou editar) uma área a partir do **Studio302**. Para isso na interface do **Studio302** selecione **Areas**. Uma janela abrirá listando todas as áreas da base de dados.

Para criar uma nova área, clique dentro da janela **Areas** com o botão esquerdo do mouse e então selecione o item **New Área.**

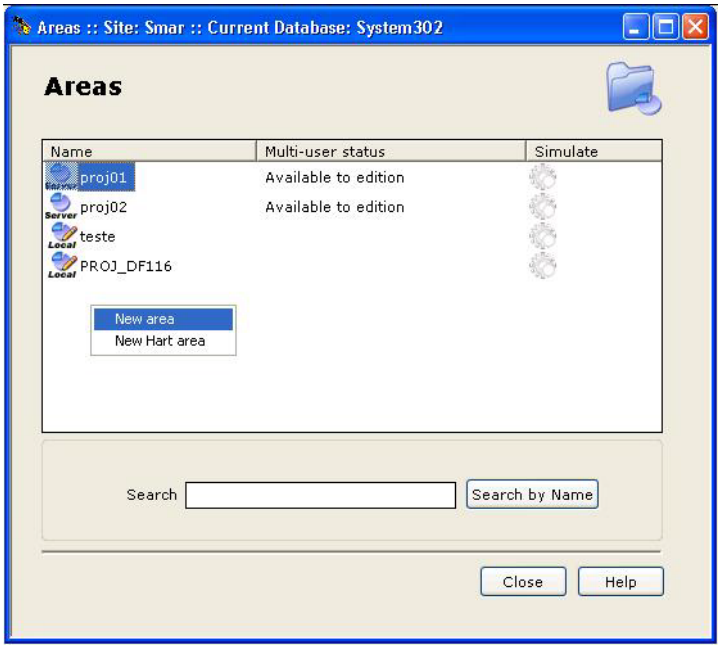


Figura 26. 2 - Criação de áreas no Studio302

Outra forma para criar uma nova área é a partir do **Syscon.** Clique no ícone  na barra de ferramentas do **Studio302**, vá para o menu **File**, item **New**, ou use o botão **New**, , na barra de ferramentas do **Syscon**.

Na caixa de diálogo, têm-se as opções de **Area**. Selecione a opção **Predefined Area.** A figura a seguir mostra as opções disponíveis no **Syscon**:

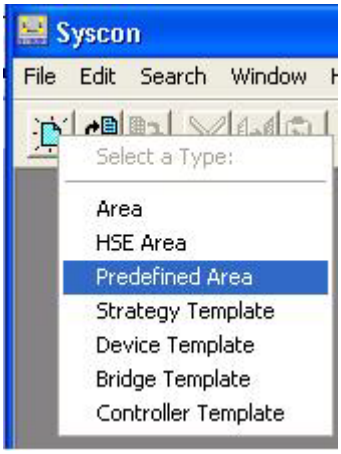


Figura 26. 3 - Opções para criação de áreas no Syscon

Após escolher o tipo da área, será exibida uma janela em que o usuário deve escolher o tipo de *template* a ser utilizado. Neste caso, foi escolhido o controlador DF75 com bloco FFB.

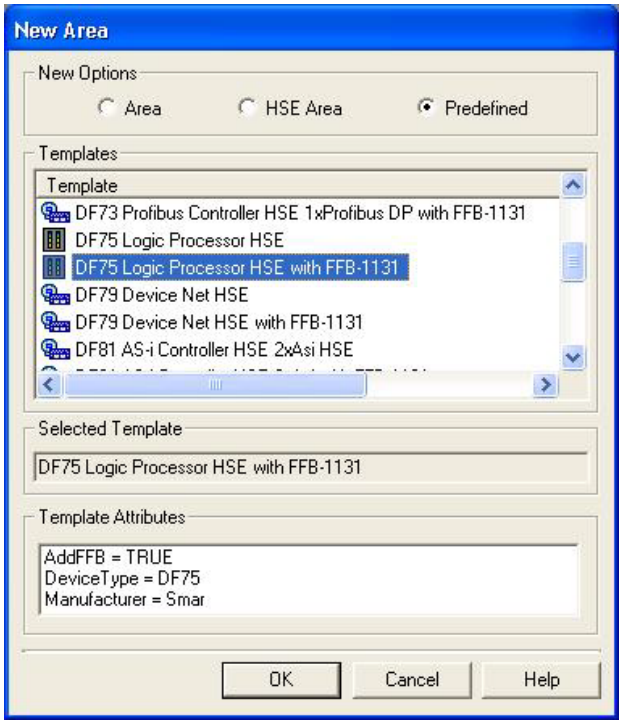


Figura 26. 4 - Opções de template no Syscon

Atribua o nome da área na caixa **Area Name** e, então, clique **Ok**. Para este exemplo, foi escolhido o nome **PROJ_RSERIES**.



Figura 26. 5 – Nome da nova área

Uma nova janela aparecerá. Esta janela contém os ícones:

- **Application** – Planta Lógica. Nesta seção são inseridas as estratégias de controle.
- **Fieldbus Networks** – Planta Física. Nesta seção são adicionados os equipamentos e blocos funcionais.

A área se apresentará da seguinte forma:

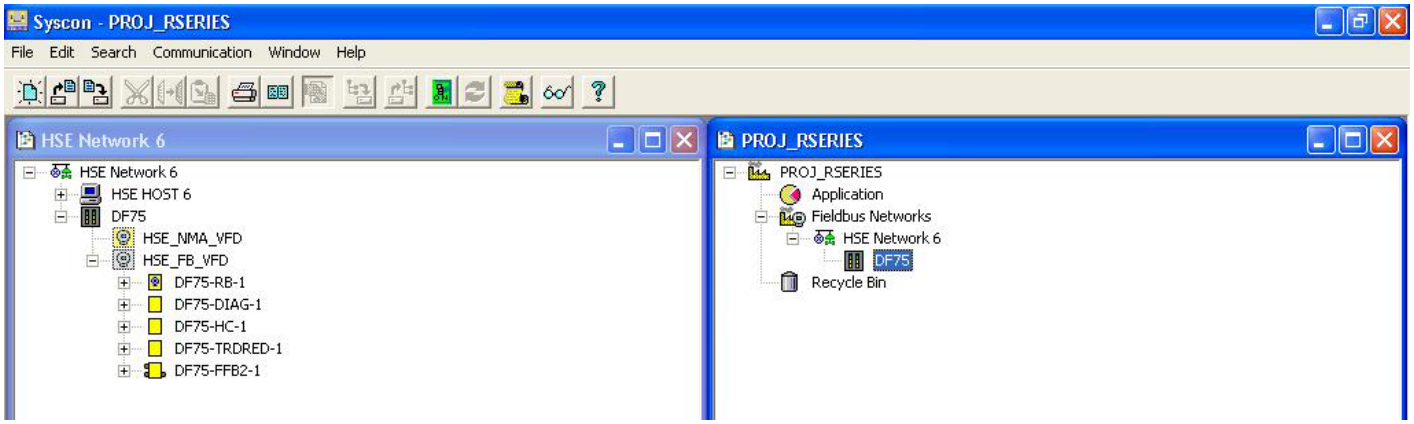


Figura 26. 6 – Área PROJ_RSERIES criada no Syscon

IMPORTANTE
Não é possível configurar os módulos R-Series através do bloco **HCT** no **Syscon**. As configurações dos parâmetros dos módulos devem ser feitas através do **LogicView for FFB.** Para mais detalhes consulte seu manual.

Criando uma lógica a partir do bloco FFB

Clique com o botão direito sobre o bloco **DF75-FFB2-1** e escolha a opção **Edit Logic.**

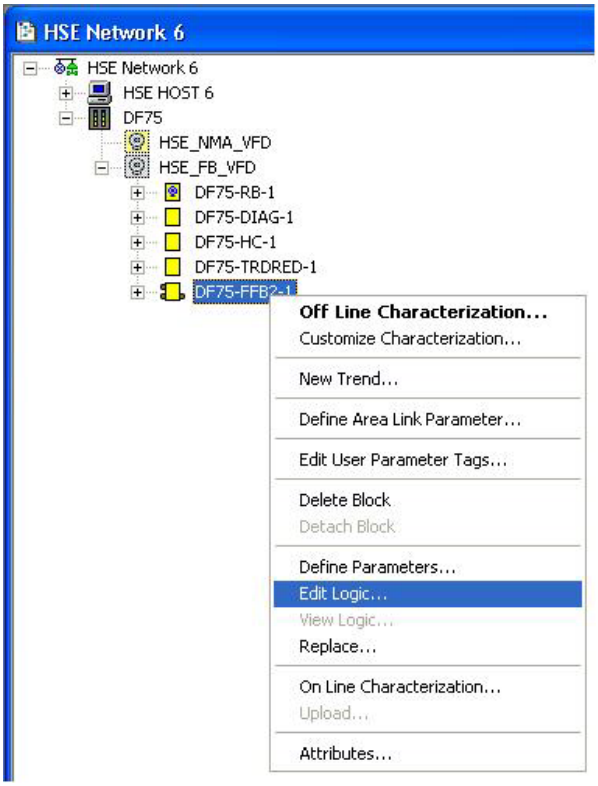


Figura 26. 7 – Opção Edit Logic

O **LogicView for FFB** abrirá da seguinte forma:

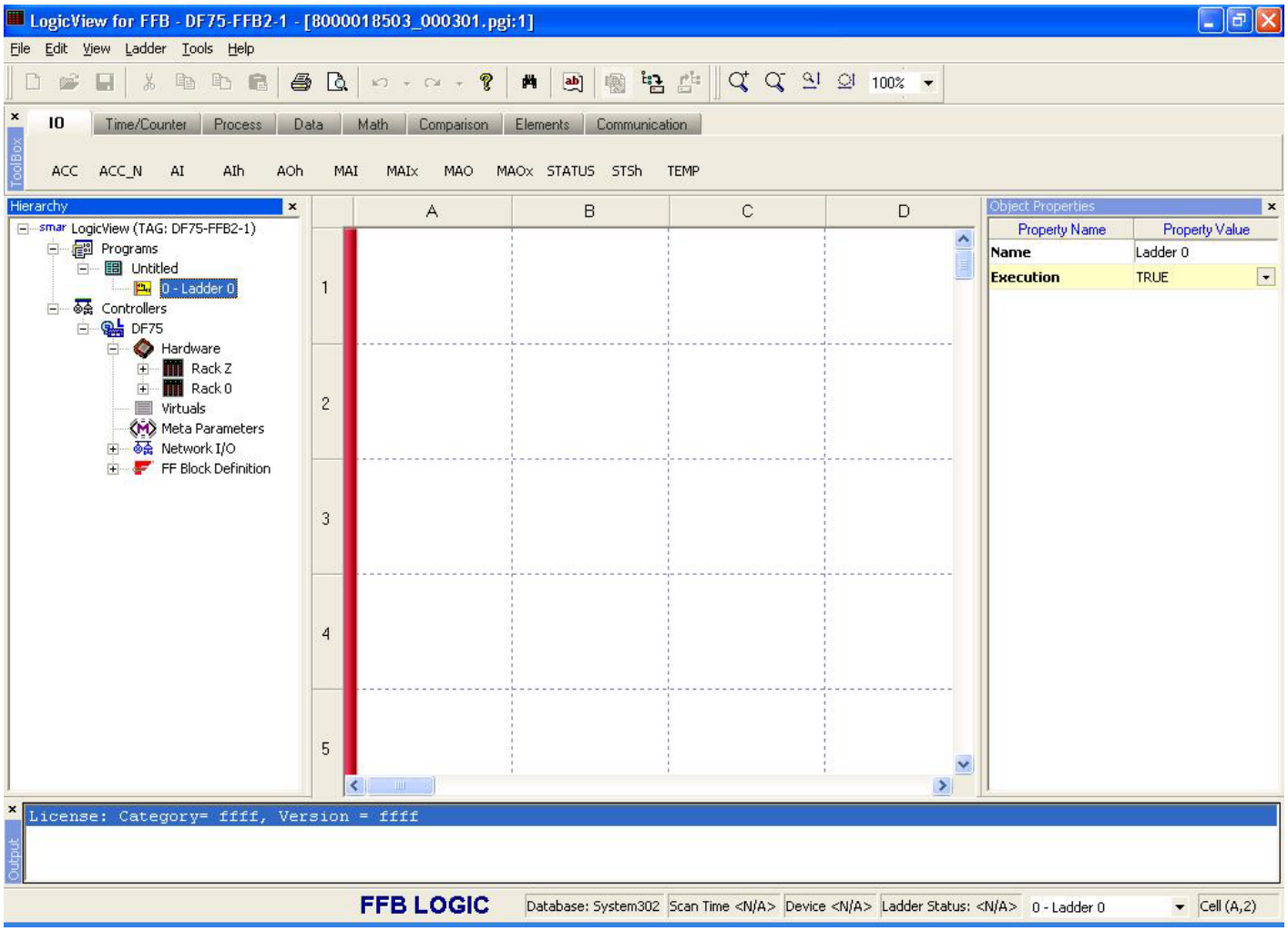


Figura 26. 8 – Editando a configuração no LogicView for FFB

Configurando o hardware no LogicView for FFB

Na janela **Hierarchy** clique com o botão direito em **Hardware** e escolha a opção **Hardware Configuration**.

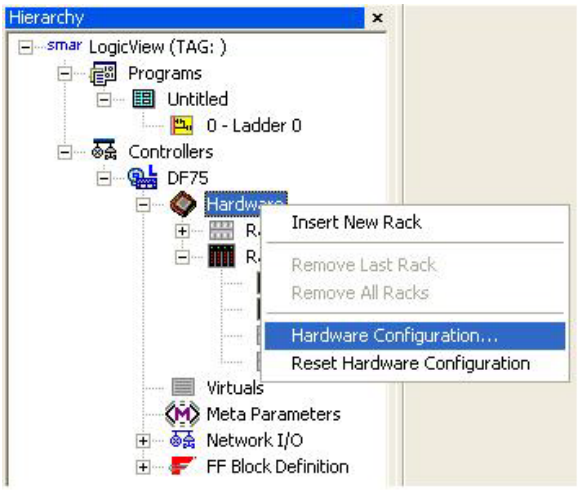


Figura 26. 9 – Configurando o hardware no LogicView for FFB

A seguinte janela abrirá:

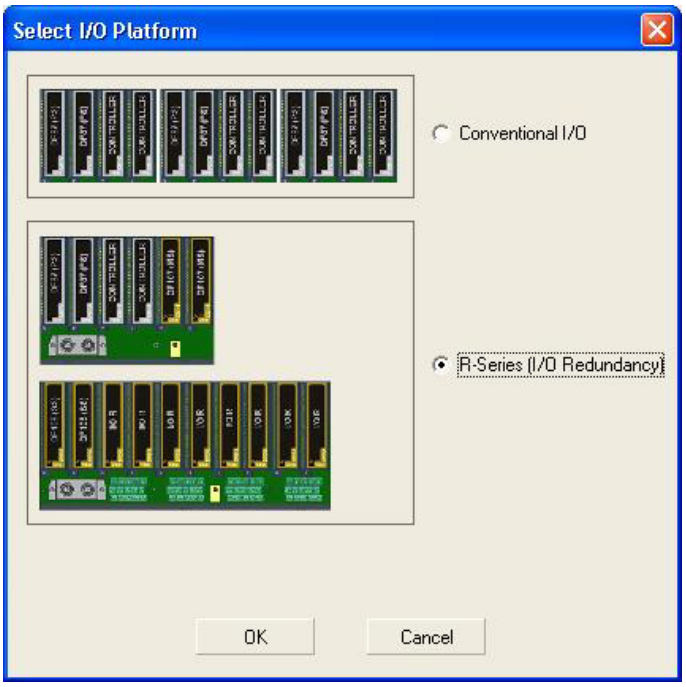


Figura 26. 10 – Selecionando a plataforma de E/S

Escolha a opção **R-Series (I/O Redundancy)** e clique **Ok.** A seguinte janela abrirá para escolha dos módulos que compõem o sistema.

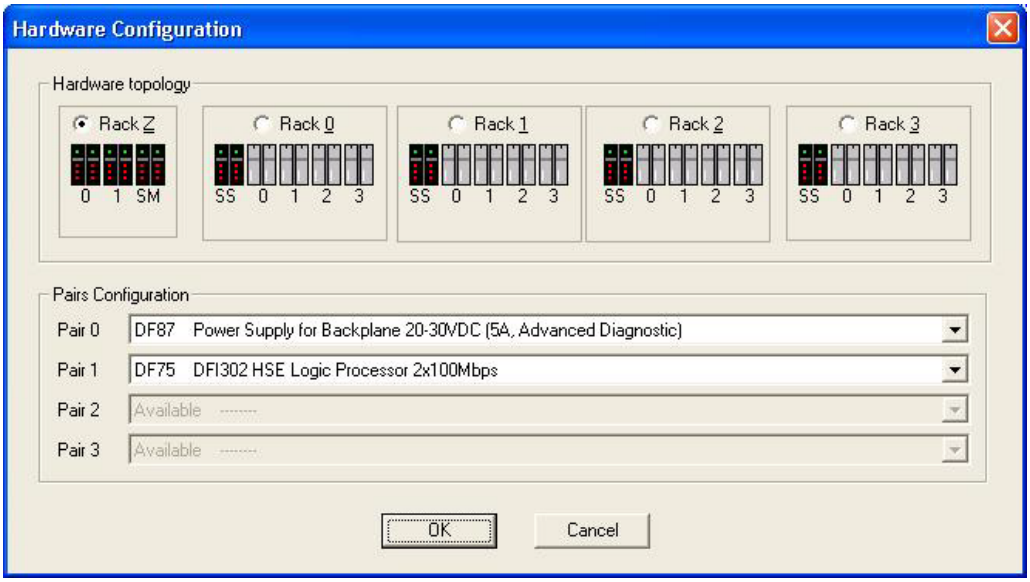


Figura 26. 11 – Configurando o hardware

O controlador e a fonte de alimentação já vêm pré-configurados. Para escolher os módulos de E/S redundantes clique no rack desejado e os pares poderão ser definidos. Veja figura seguinte:

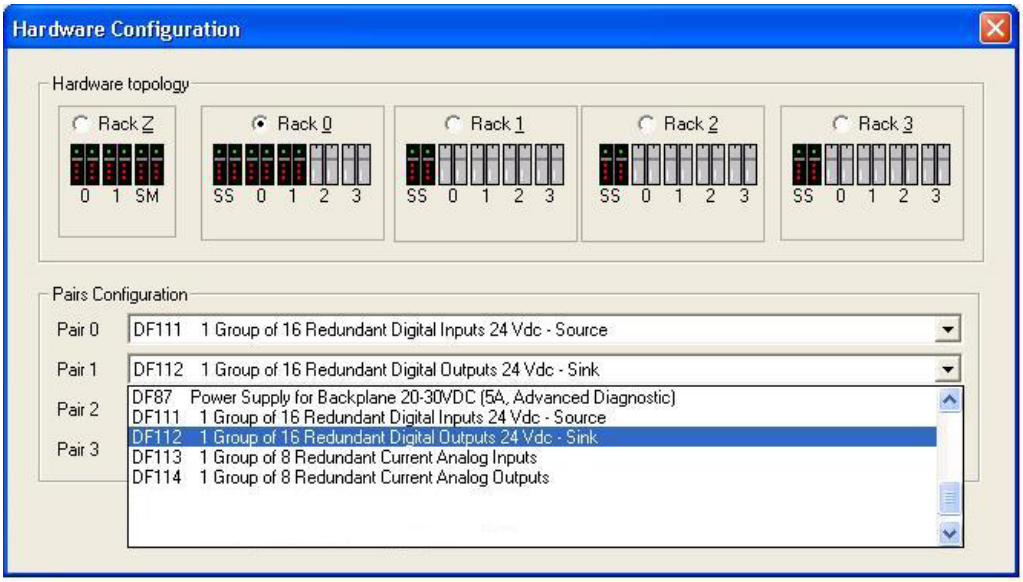


Figura 26. 12 – Escolhendo os pares redundantes

Após escolher os módulos que formarão os pares redundantes, clique **OK.** O próximo passo é configurar a lógica na área de trabalho do **LogicView for FFB**.

Diagnóstico por SNMP

As informações de diagnóstico do sistema de E/S redundante estão disponíveis através do servidor Smar SNMP OPC Server for DFI302. Para informações detalhadas sobre os itens de diagnóstico SNMP refira-se ao Apêndice B neste manual.

Apêndice A

smar	**FSR - Formulário para Solicitação de Revisão**	
	DFI302 – Fieldbus Universal Bridge	**Proposta Nº:**

DADOS DA EMPRESA

Empresa: _____
Unidade/Setor/Departamento: _____
Nota Fiscal de Remessa: _____

CONTATO COMERCIAL

Nome Completo: _____
Telefone: _____ _____ _____ _____ **Fax:** _____
E-mail: _____

CONTATO TÉCNICO

Nome Completo: _____
Telefone: _____ _____ _____ _____ **Ramal:** _____
Email: _____

DADOS DO EQUIPAMENTO

Modelo: _____
Número de Série: _____

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Tipo de processo (Ex. controle de caldeira)**:** _____
Tempo de Operação: _____
Data da Falha: _____

DESCRIÇÃO DA FALHA

(Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)

_____
_____
_____
_____

OBSERVAÇÕES / SUGESTÃO DE SERVIÇO

_____
_____
_____

DADOS DO EMITENTE

Empresa: _____
Contato: _____
Identificação: _____
Setor: _____
Telefone: _____ _____ _____ _____ **Ramal:** _____
E-mail: _____ **Data:** _____/ _____/ _____

Verifique os dados para emissão de Nota Fiscal no Termo de Garantia disponível em: https://www.smar.com/pt/suporte

Apêndice B

DIAGNÓSTICO POR SNMP

Introdução

O SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é um protocolo que faz parte do conjunto de protocolos TCP/IP e já está disponível na grande maioria dos computadores e em todos os equipamentos de rede *Ethernet* gerenciáveis.
Os controladores DFI302 da linha HSE da Smar (DF62, DF63, DF73, DF75, DF79, DF81, DF95, DF97 e DF100) trazem embutido o protocolo SNMP como alternativa para diagnóstico.
Os principais benefícios de se utilizar o SNMP para diagnóstico são:

- Menor custo para o desempenho da CPU do controlador em comparação à supervisão de blocos funcionais;
- Em controladores redundantes, possibilidade de acessar separadamente Primário e Secundário, provendo o que a normatização da Fieldbus Foundation para redundância designa como “Visibilidade de Diagnóstico”;
- Possibilidade de integração dos itens SNMP dos controladores diretamente a sistemas de informação com suporte a gerenciadores SNMP. É possível, desta forma, tratar os itens SNMP dos controladores e dos equipamentos de rede, por exemplo roteadores, de forma integrada.

DIFERENCIAL
Por prover o acesso individual aos controladores Primário e Secundário, o SNMP permite manutenção proativa, já que mesmo falhas físicas ou más condições do controlador Secundário podem ser identificadas ou alarmadas. Desta forma, é facilitada a manutenção da disponibilidade da própria redundância do par controlador.

Princípio de funcionamento

O SNMP é baseado em MIBs (*Management Information Base)* que são bases de dados gerenciáveis. Estas MIBs são implementadas nos equipamentos e em geral mapeiam seus importantes itens de forma padronizada (leitura/escrita).

O protocolo SNMP define agentes e gerenciadores. No SYSTEM302, cada módulo controlador DFI302 representa um agente e o SNMP OPC Server é o gerenciador. Assim, o SNMP OPC Server realiza a interface de leitura/escrita do protocolo SNMP para o padrão OPC, largamente utilizado como interface entre os aplicativos de supervisão/manutenção/gerenciamento de ativos e os equipamentos.

Nos controladores DFI302, o SNMP pode ser utilizado com os seguintes fins:

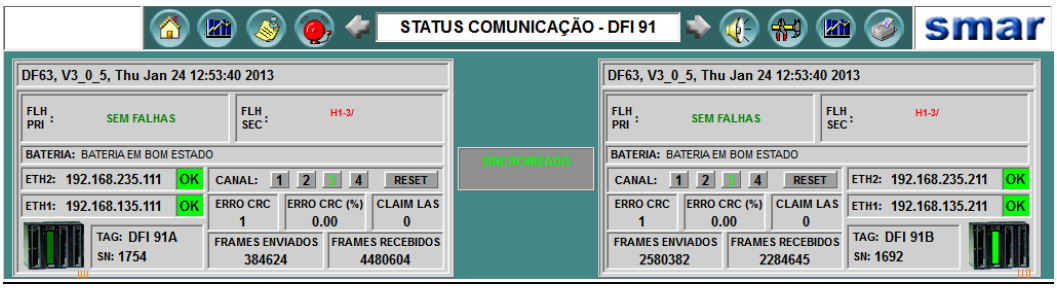
- Diagnóstico de falhas e más condições;
- Monitoramento de alarmes e eventos.

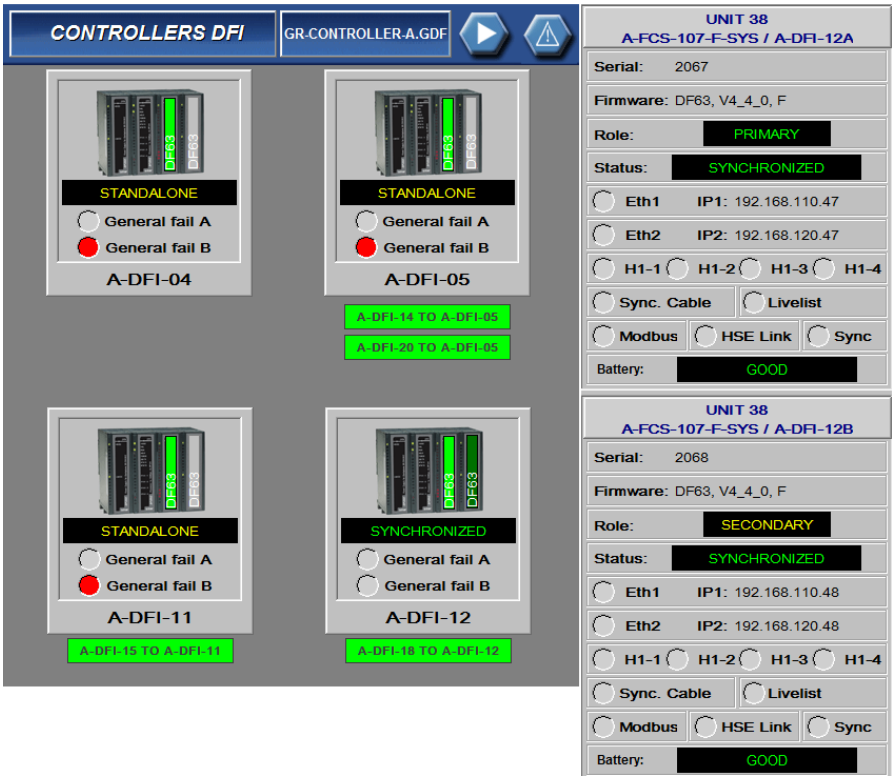
Os passos para a configuração do SNMP OPC Server estão no manual do usuário do Studio302, apêndice A, seção **Configurando o Servidor OPC SNMP**.

Após a configuração do SNMP OPC Server, através de qualquer cliente OPC, como o ProcessView e o TagView, será possível realizar uma pesquisa nos itens disponíveis para aquele determinado tipo de controlador. Com isto será possível escolher os itens que se deseja utilizar no cliente OPC.

Para obter as informações de diagnóstico descritas nesta seção, o componente OPC Server que deve estar ativo é o **Smar SNMP OPC Server for DFI302** (smar.snmpopcserver.0).

Veja a seguir exemplos de telas de supervisão (IHM) utilizando itens SNMP:





Integração e Segurança da rede

Para maior segurança da rede de automação, é requisito que a mesma esteja fisicamente separada da rede local corporativa e da internet.

Caso seja desejada a integração de um gerenciador de rede SNMP de terceiros a elementos de rede externos, por exemplo envio de alarmes originados do SNMP para *pagers* ou *SMS*, pode ser necessário ter a rede de automação integrada à rede corporativa. Para tanto é recomendado o uso de *firewalls* especializados para que a segurança da rede de automação seja garantida. Neste caso é recomendável o acompanhamento do projeto por parte da Smar.

Empregando ferramentas de gerenciamento de rede por SNMP é possível também acessar os itens de diagnóstico dos controladores diretamente por este protocolo, sem fazer uso do SNMP OPC Server neste caso. É possível assim, que o gerenciamento dos equipamentos de rede, por exemplo *switches,* e dos controladores DFI302 estejam integrados no mesmo ambiente.

Visão geral dos recursos de diagnóstico para os controladores DFI302

Abaixo são apresentados quais grupos de diagnóstico estão disponíveis para cada controlador.

Contro-lador	DeviceInfo	Ethernet	Fieldbus	iored	pwr	redundancy	serial	profibus	devicenet	asibus	whbus
DF62	X	X	X	X	X	X	X				
DF63	X	X	X	X	X	X	X				
DF75	X	X		X	X	X	X				
DF73	X	X				X	X	X			
DF95	X	X				X	X	X			
DF97	X	X				X	X	X			
DF79	X	X					X		X		
DF81	X	X					X			X	
DF89	X	X				X	X				
DF100	X	X					X				X

X: Recurso disponível

Grupos de diagnóstico comuns a todos os controladores

As tabelas seguintes apresentam os itens disponíveis nos controladores DFI302. Após essas tabelas são apresentadas informações adicionais para alguns itens. Para todas as tabelas as siglas têm o seguinte significado: RO – Somente leitura e RW – Leitura/Escrita.

NOTA
Para o melhor entendimento dos itens que constam nas tabelas a seguir, refira-se previamente à seção correspondente à característica. Ex.: seção referente a redundância de controladores.

Informações gerais dos controladores

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
deviceInfo.deviceDescription	Tipo de equipamento, versão e data de firmware		DisplayString (SIZE(0..255))	RO
deviceInfo.serialNumber	Número de série do equipamento		INTEGER (0..65535)	RO
deviceInfo.upTime	Tempo em segundos desde que o controlador foi ligado.		Counter32	RO
deviceInfo.numRestarts	Número de reinicializações		INTEGER (0..65535)	RO
deviceInfo.batteryStatus	Status da bateria	0: noBattery 1: maintenance 2: good	INTEGER	RO
deviceInfo.cpuLoad	Carga da CPU em porcentagem		INTEGER(0..100)	RO

Tabela 1 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP nos controladores DFI302

Diagnóstico/status das portas Ethernet

Para todos os controladores n = 2 (duas portas Ethernet), exceto para o controlador DF62 em que n = 1 (uma porta Ethernet).

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
ethernet.defaultGateway	Endereço IP do gateway padrão		IpAddress	RO
ethernet.ethPort[n].ipAddress[n]	Endereço IP atual da porta [n]		IpAddress	RO
ethernet.ethPort[n].netmask[n]	Máscara de rede atual da porta [n]		IpAddress	RO
ethernet.ethPort[n].ethResetStats[n]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser zeradas. Para zerar as estatísticas escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão zeradas e o valor do item voltará a zero.		INTEGER (0..65535)	RW
ethernet.ethPort[n].numPacketsSent[n]	Número de pacotes enviados pela porta [n]		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].numPacketsReceived[n]	Número de pacotes recebidos pela porta [n]		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].numMulticastSent[n]	Número de pacotes multicast enviados pela porta [n]		Counter32	RO

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
ethernet.ethPort[n].numMulticastReceived[n]	Número de pacotes multicast recebidos pela porta [n]		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].numNoStackBuffers1	Número de vezes que o pacote foi recebido pela porta [n], mas o driver não teve buffer para copiá-lo.		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].numCRCErrors[n]	Número de pacotes com erro de CRC recebidos pela porta [n]		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].numCollisions[n]	Número de colisões na porta [n]		Counter32	RO
ethernet.ethPort[n].ethLinkStatus[n]	Status do link da porta Ethernet [n]	0: Indisponível 1: Link estabelecido	INTEGER (0..65535)	RO

Tabela 2 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para portas Ethernet

Diagnóstico/status da porta serial

ITEM	DESCRIÇÃO	SINTAXE SNMP	ACESSO
serial.serResetStats	Este valor controla quando as estatísticas seriais devem ser zeradas. Para zerar as estatísticas escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão zeradas e o valor do item voltará a zero.	INTEGER (0..65535)	RW
serial.numSerBytesSent	Número de bytes enviados pela porta serial	Counter32	RO
serial.numSerBytesReceived	Número de bytes recebidos pela porta serial	Counter32	RO
serial.numSerFCSErrors	Número de frames seriais com erro FCS recebidos	Counter32	RO

Tabela 3 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para porta serial

Grupos de diagnóstico específicos

Para todas as tabelas as siglas têm o seguinte significado: RO – Somente leitura e RW – Leitura/Escrita.

Diagnóstico/status da redundância de controlador (DF62, DF63, DF73, DF75, DF89, DF95 e DF97)

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
redundancy.role	Função atual na redundância	0: undefined 1: primary 2: secondary	INTEGER	RO
redundancy.status	Status atual do sincronismo da redundância	0: undefined 1: standAlone 2: synchronizing 3: updatingSecondary 4: synchronized 5: roleConflict 6: SyncCableFail 7: updatingSecFail 8: reserved1 9: reserved2 10:reserved3 11: reserved4	INTEGER	RO
redundancy.primaryIP	Endereço IP do equipamento primário		IpAddress	RO
redundancy.secondaryIP	Endereço IP do equipamento secundário		IpAddress	RO
redundancy.primarySN	Número de série do equipamento primário		INTEGER (0..65535)	RO
redundancy.secondarySN	Número de série do equipamento secundário		INTEGER (0..65535)	RO
redundancy.primaryBadCond	Indicação de más condições para o equipamento primário. Tipo: Bit string. Veja ao lado o significado dos bits.	0: Modbus 1: H1-1 (somente para DF62/DF63) 2: H1-2 (somente para DF62/DF63) 3: H1-3 (somente para DF62/DF63) 4: H1-4 (somente para DF62/DF63)	INTEGER (0..10)	RO

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
		5: LiveList (somente para DF62/DF63) 6: Eth1 7: Reservado 8: Eth2 (não se aplica ao DF62) 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync		
redundancy.secondaryBadCond	Indicação de más condições para o equipamento secundário. Tipo: Bit string. Veja ao lado o significado dos bits.	0: Modbus 1: H1-1 (somente para DF62/DF63) 2: H1-2 (somente para DF62/DF63) 3: H1-3 (somente para DF62/DF63) 4: H1-4 (somente para DF62/DF63) 5: LiveList (somente para DF62/DF63) 6: Eth1 7: Reservado 8: Eth2 (não se aplica ao DF62) 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync	INTEGER (0..10)	RO
redundancy.numSwitchOvers	Número de switchovers ocorridos.		Counter32	RO
redundancy.numStandAlones	Número de ocorrências StandAlone		Counter32	RO
redundancy.redResetStats	Este valor controla quando as estatísticas de redundância devem ser zeradas. Para zerar as estatísticas escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão zeradas e o valor do item voltará a zero.		INTEGER (0..65535)	RW
redundancy.statsSince	Data e hora em que as estatísticas foram zeradas.		DisplayString (SIZE(0..255))	RO
redundancy.localBadCond	Indicação de más condições para o equipamento especificado. Tipo: Bit string. Veja ao lado o significado dos bits.	0: Modbus 1: H1-1 (somente para DF62/DF63) 2: H1-2 (somente para DF62/DF63) 3: H1-3 (somente para DF62/DF63) 4: H1-4 (somente para DF62/DF63) 5: LiveList (somente para DF62/DF63) 6: Eth1 7: Reservado 8: Eth2 (não se aplica ao DF62) 9: Serial Sync Cable 10: Unable to Sync	INTEGER (0..10)	RO

Tabela 4 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para controladores redundantes

Diagnóstico/status das portas Foundation H1 (DF62 e DF63)

Para os seguintes itens das portas fieldbus H1, DF62 e DF63 têm n variando de 1 a 4 (4 portas H1).

ITEM	DESCRIÇÃO	SINTAXE SNMP	ACESSO
fieldbus.applicationTimer	Tempo atual da aplicação em 1/32 ms desde 1º. Jan de 1972.	INTEGER64 (0..18446744073709551615)	
fieldbus.fbPort[n].portID[n]	Identificação da porta fieldbus [n]	INTEGER (0..65535)	RO
fieldbus.fbPort[n].fbResetStats[n]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser zeradas. Para zerar as estatísticas escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão zeradas e o valor do item voltará a zero.	INTEGER (0..65535)	RW
fieldbus.fbPort[n].numPDUSent[n]	Número de frames fieldbus enviados pela porta [n]	Counter32	RO
fieldbus.fbPort[n].numPDUReceived[n]	Número de frames fieldbus recebidos pela porta [n]	Counter32	RO
fieldbus.fbPort[n].numFCSErrors[n]	Número de frames fieldbus com erro FCS recebidos na porta [n]	Counter32	RO
fieldbus.fbPort[n].numClaimLAS[n]	Número de Claim LAS na porta [n]	Counter32	RO

Tabela 5 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para portas H1

Diagnóstico do sistema de módulos E/S redundantes (DF62, DF63 e DF75)

O sistema de módulos E/S redundantes "R-series" é formado por 1 rack mestre e até 4 racks escravos, endereçados como rack 0, 1, 2 e 3, sendo possível em cada rack escravo adicionar até 4 pares de módulos E/S, endereçados como par 0, 1, 2 e 3. Refira-se à seção Adicionando Redundância com Módulos de E/S Redundantes para mais informações, como condições para chaveamento de controlador ou de módulo E/S. Para um melhor entendimento, para cada par de módulos (fonte de alimentação, controlador, scanner e módulo E/S), considere o módulo da esquerda (visão frontal) como módulo A e o módulo da direita como módulo B.

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
iored.msStatus	Status detalhado para o módulo Scanner Mestre. Veja nota 1.	Veja tabela 8	INTEGER	RO
iored.ss0Status	Status detalhado para o módulo Scanner Escravo com endereço 0. Veja nota 1.	Veja tabela 9	INTEGER	RO
iored.ss1Status	Status detalhado para o módulo Scanner Escravo com endereço 1. Veja nota 1.			RO
iored.ss2Status	Status detalhado para o módulo Scanner Escravo com endereço 2. Veja nota 1.			RO
iored.ss3Status	Status detalhado para o módulo Scanner Escravo com endereço 3. Veja nota 1.			RO
iored.module00Astatus	Status detalhado para o módulo E/S 00A. Veja nota 2. ***00A → 0**: Rack 0, **0**: Par 0, **A**: módulo da esquerda.*	Veja tabela 10	INTEGER	RO
…				
Mesma regra até o último módulo E/S ...				
iored.module33Bstatus	Status detalhado para o módulo E/S 33B. Veja nota 2. ***33B → 3**: Rack 3, **3**: Par 3, **B**: módulo da direita.*			RO
iored.pair00.point000	Status detalhado para o ponto 0 – par 00. Veja nota 3. ***000 → 0**: Rack 0, **0**: Par 0, **0:** Ponto 0*	Veja tabelas 11 e 12	INTEGER	RO
…				
iored.pair00.point0015	Status detalhado para o ponto 15 – par 00. Veja nota 3. ***0015 → 0**: Rack 0, **0**: Par 0, **15:** Ponto 15*			RO
….				
Mesma regra até o último par:				
iored.pair33.point330	Status detalhado para o ponto 0 – par 33. Veja nota 3. ***330 → 3**: Rack 3, **3**: Par 3, **0:** Ponto 0*			RO
…				
iored.pair33.point3315	Status detalhado para o ponto 15 – par 33. Veja nota 3. ***3315 → 3**: Rack 3, **3**: Par 3, **15:** Ponto 15*			RO

Tabela 6 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para módulos E/S redundantes

NOTAS
1 - Quando este valor for proveniente do módulo A, somente o controlador A terá acesso. O mesmo vale para o módulo B e controlador B. 2 - Diferentemente dos status dos scanners, para os módulos E/S, qualquer controlador (A ou B) pode obter o status dos módulos (A e B) simultaneamente. 3 - Para módulos contendo apenas 8 pontos, devem ser considerados somente os oito primeiros status de ponto.

Detalhamento dos bits de status para módulos E/S redundantes

Todos os itens de status do sistema de E/S redundantes são baseados em autodiagnostico embutido em todos os módulos. Caso necessite avaliar detalhes dos status dos módulos, é possível interpretar cada bit para diagnóstico de condições específicas de falha.

Para as tabelas Status Scanner Mestre, Status Scanner Escravo e Status do módulo E/S, o bit 7 é o mais significativo (MSB). Este bit é uma consolidação do status de todos os bits inferiores, refletindo o status geral do módulo. Por este bit ser o mais significativo, é possível ter o status global do módulo apenas verificando as faixas conforme mostrado abaixo. Isto dispensa o uso de máscaras de bit.

Valor	Status	Descrição
0 a 127	BAD	Módulo em falha.
128 a 254	WARNING	Módulo sem falha, porém com algum alerta*.
255	GOOD	Módulo sem falha e sem alerta*.

Tabela 7 – Faixa de Valores do Status

NOTA
* Um alerta (*warning*) não interfere de imediato na funcionalidade do módulo, mas na ocorrência de outras falhas o sistema redundante pode ser comprometido. É recomendado que cada *warning* seja identificado com a leitura de cada bit do item e que uma ação corretiva seja adotada.

iored.msStatus - Status detalhado para o módulo Scanner Mestre.				
BIT	**Identificação**	**Descrição**	**Valor**	
			1	***0***
0	Current in PWR_0	Indicação de sobrecorrente na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação A (rack mestre)	Corrente OK	Corrente acima do normal
1	Current in PWR_1	Indicação de sobrecorrente na segunda entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação B (rack mestre)	Corrente OK	Corrente acima do normal
2	Voltage in PWR_0	Indicação de nível de tensão na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação A (rack mestre)	Tensão normal	Tensão baixa
3	Voltage in PWR_1	Indicação de nível de tensão na segunda entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação B (rack mestre)	Tensão normal	Tensão baixa
4	Partner MS	Indicação de status do parceiro redundante	Scanner Mestre parceiro OK	Scanner Mestre parceiro em falha
5	Controller MS	Indicação de status do controlador	Controlador OK	Controlador em falha
6	Reserved	Reservado	Sempre 1	O valor nunca vai para 0
7	Module Status	Bit de consolidação do status do módulo	Módulo sem falha	Módulo em falha

Tabela 8 – Status Scanner Mestre

iored.ss[n]Status - Status detalhado para o módulo Scanner Escravo.				
BIT	**Identificação**	**Descrição**	**Valor**	
			1	***0***
0	Current in PWR_0	Indicação de sobrecorrente na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação A (rack mestre)	Corrente OK	Corrente acima do normal
1	Current in PWR_1	Indicação de sobrecorrente na segunda entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação B (rack mestre)	Corrente OK	Corrente acima do normal
2	Voltage in PWR_0	Indicação de nível de tensão na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação A (rack mestre)	Tensão normal	Tensão baixa
3	Voltage in PWR_1	Indicação de nível de tensão na segunda entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação B (rack mestre)	Tensão normal	Tensão baixa
4	Partner SS	Indicação de status do parceiro redundante	Scanner Escravo parceiro OK	Scanner Escravo parceiro em falha
5	Reserved	Reservado	Sempre 1	O valor nunca vai para 0
6	Reserved	Reservado	Sempre 1	O valor nunca vai para 0
7	Module Status	Bit de consolidação do status do módulo	Módulo sem falha	Módulo em falha

Tabela 9 – Status Scanner Escravo

iored.moduleXXYstatus - Status detalhado para o módulo E/S.				
BIT	**Identificação**	**Descrição**	**Valor**	
			1	**0**
0	HS_PWR_0_5V	Indicação de nível de tensão na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação A (rack mestre).	Tensão normal	Tensão baixa
1	HS_PWR_1_5V	Indicação de nível de tensão na primeira entrada de alimentação +5V proveniente da fonte de alimentação B (rack mestre).	Tensão normal	Tensão baixa
2	LS_INT_VCC	Indicação de nível de tensão das fontes de alimentação internas do módulo E/S, geradas através da fonte externa (VEXT), proveniente da fonte.	Tensão normal	Tensão baixa/alta
3	LS_EXT_VCC	Indicação de nível de tensão da fonte de alimentação externa (VEXT).	Tensão normal	Tensão baixa/alta
4	Reserved	Reservado	Sempre 1	O valor nunca vai para 0
5	Reserved	Reservado	Sempre 1	O valor nunca vai para 0
6	IO_STATUS	Bit de consolidação dos status dos pontos do módulo E/S (lógica E de todos os pontos do módulo).	Pontos sem falha	Pontos em falha
7	Module Status	Bit de consolidação do status do módulo	Módulo sem falha	Módulo em falha

Tabela 10 – Status do módulo E/S

iored.pairXX.pointYY - Status detalhado do ponto para o módulo E/S Digital.		
Status	**Descrição**	**Valor**
GOOD	Ponto sem falha	255
BAD	Erro no autodiagnostico. Ponto em falha.	3
	Módulo E/S não disponível	0

Tabela 11 – Status do ponto (módulo E/S digital)

iored.pairXX.pointYY - Status detalhado do ponto para o módulo E/S Analógica.		
Status	**Descrição**	**Valor**
GOOD	Ponto sem falha	255
BAD	Erro no autodiagnostico. Não foi possível avaliar o ponto.	3
	Erro no autodiagnostico. A leitura do valor do ponto está abaixo da tolerância permitida.	2
	Erro no autodiagnostico. A leitura do valor do ponto está acima da tolerância permitida.	1
	Módulo E/S não disponível	0

Tabela 12 - Status do ponto (módulo E/S analógico)

Diagnóstico/Status das fontes DF87 e racks DF93 (DF62, DF63 e DF75)

ITEM	DESCRIÇÃO	FAIXA VÁLIDA	SINTAXE SNMP	ACESSO
pwr.rackZ	Status da tensão do rack Z (rack 16)	0: Tensão Ok 1: Tensão baixa 2: Status indisponível	INTEGER	RO
pwr.rack0	Status da tensão do rack 0			RO
...				RO
pwr.rack15	Status da tensão do rack 15			RO
pwr.pwrsupply[n].rackPS[n]	Localização da fonte de alimentação [n]- rack	0 a 3 17 – fonte não configurada	INTEGER	RO
pwr.pwrsupply[n].slotPS[n]	Localização da fonte de alimentação [n] – slot	0 a 3 4 – fonte não configurada	INTEGER	RO
pwr.pwrsupply[n].statusPS[n]	Status geral da fonte de alimentação	<128: Falha (bad) 128 a 254: Ok (good), com algum alerta (warning) 255: OK, sem falhas ou alertas (warnings)	INTEGER	RO
pwr.pwrsupply[n].vinPS[n]	Status da tensão de entrada	255 – Ok (good) 130 – Warning Hi 129 – Warning Low 124 – Fail Low 120 – Fail Hi 0 – Fonte indisponível ou não alimentada	INTEGER	RO
pwr.pwrsupply[n].voutPS[n]	Status da tensão de saída			RO
pwr.pwrsupply[n].ioutPS[n]	Status da corrente de entrada			RO
pwr.pwrsupply[n].ripplePS[n]	Status da tensão de ripple			RO
pwr.pwrsupply[n].tempPS[n]	Status da temperatura da fonte de alimentação			RO

Tabela 13 – Itens de diagnóstico disponíveis por SNMP para fontes de alimentação DF87 e racks DF93

IMPORTANTE
Para obter informações de diagnóstico da fonte DF87 existem algumas restrições: - Só é possível diagnosticar duas fontes de alimentação (n=1 ou n=2). Para 3≤n≤6 – uso futuro. - Para racks DF92 e DF106 as posições default são: Rack16Slot0 e Rack16Slot1 - Para racks DF93, a posição default da fonte é Rack0Slot0. - Para racks DF1A, a posição default da fonte é Rack0Slot0. Caso existam mais que duas fontes de alimentação DF87 no sistema, o diagnóstico só é possível através dos LEDs DIAG1, DIAG2 e DIAG3 no frontal do módulo. Refira-se à seção Adicionando fontes de alimentação para mais informações.

Itens SNMP - Informações adicionais

Alguns itens SNMP requerem um melhor entendimento quanto aos valores da faixa válida e possíveis ações do usuário. Para estes itens aqui são apresentadas informações adicionais.

Status da bateria

deviceInfo.batteryStatus

- 0: noBattery: DIP switch número 1, na parte traseira do módulo, em posição OFF (verificar) ou bateria descarregada (necessário reposição assim que possível);
- 1: maintenance: bateria em fim de vida (necessária reposição assim que possível);
- 2: good: bateria em bom estado.

Redundância

A maioria dos itens de redundância seguem os mesmos princípios dos parâmetros do bloco transdutor de redundância (TRDRED). Para maiores detalhes, referir-se à seção **Adicionando Redundância aos controladores DFI302 HSE** deste manual.

Os itens iniciados em “num” são contadores e representam informações de estatística. Há também itens para efetuar a reinicialização ou *reset* dos contadores relacionados no momento em que o usuário desejar. Abaixo são detalhados alguns contadores não disponíveis no bloco TRDRED.

redundancy.numSwitchOvers

Indica a quantidade de vezes que o par de controladores trocou de função (Primário ⇔ Secundário) em razão de falha em alguma das interfaces (H1, Ethernet, Modbus ou Scanners/Cabos R-Series).

redundancy.numStandAlones
Indica a quantidade de vezes que o controlador ficou no estado *StandAlone* (sem redundância). Pode ser entendido também como a quantidade de vezes que o controlador assumiu a função de Primário devido à falha geral do controlador parceiro (desligamento ou falha geral de hardware).

Fieldbus

fieldbus.fbPort[n].numFCSErrors[n]
Indica a quantidade de erros FCS (*Frame Check Sequence*) na recepção da porta [n].

Caso este item esteja incrementando em curto intervalo de tempo, refira-se ao manual do FBView, seção ***3.4.1 Qualidade do Sinal,*** para a avaliação de possíveis problemas na linha.

fieldbus.fbPort[n].numClaimLAS[n]
Indica a quantidade de *frames* tipo "*Claim LAS*" na linha da porta [n]. É esperado que estes comandos ocorram somente na inicialização dos equipamentos e quando houver falha/desligamento do mestre LAS atual. O incremento intermitente deste item em condição de regime do sistema pode também indicar falha de hardware do mestre LAS ou ainda problemas de instalação na linha. Para maiores detalhes refira-se ao manual do FBView, seção ***3.4.3 Mestre da linha - LAS***.

Apêndice C

DF63-RTU

Introdução

O controlador **DF63-RTU** é uma versão dedicada do **DF63**, especialmente projetado para operar em ambientes remotos, onde tipicamente o canal de comunicação exige um tratamento especial. Este controlador **DF63-RTU** incorpora o protocolo DNP3 e não suporta a característica de redundância de controladores.

As RTUs (Unidades Terminais Remotas) são conectadas à MTU (Unidade Terminal Mestre, localizada no centro de controle) por meio de dois protocolos de comunicação principais. Via protocolo DNP3 e através do uso de roteador PPP, possibilita a redução do uso da largura de banda durante a operação normal de todo o sistema. O protocolo DNP3 garante o armazenamento de dados durante falhas de comunicação entre RTUs e MTU, incluindo um timestamp adequado para todos os dados transmitidos. Através do protocolo HSE, é possível o diagnóstico e a configuração do sistema remotamente a partir da MTU.

Um uso típico do **DF63-RTU** é a rede sem fio via rádio Tetra, usando protocolo IP/PPP via roteador, como por exemplo o **DF125**.

Os instrumentos de campo serão conectados via canal H1 FOUNDATION fieldbus ao controlador **DF63-RTU**, que poderá então analisar e transferir todos os dados necessários à MTU para supervisão. A configuração e manutenção devem ser feitas pelo software **SYSTEM302**.

Configurando RTUs

O **System302 ServerManager** configura os parâmetros da rede de comunicação da planta. Ele é executado a partir da barra de ferramentas do **Studio302**.

Clique no botão do **System302 ServerManager** na barra de ferramentas do **Studio302** e a seguinte janela abrirá:



Figura C.1 – System302 ServerManager

A opção **Network** permite configurar os cartões de interface de rede usados pelo **System302 ServerManager** e, também, redundância, parâmetros avançados da rede HSE, parâmetros específicos do SNTP e parâmetros dos sistemas compostos por RTUs. Para mais detalhes sobre **System302 ServerManager**, por favor, refira-se ao manual do **Studio302**.

Selecione **Network** e, então, selecione a aba **RTUs**. A seguinte janela abrirá. Selecione a opção **Enable RTU Mode** para habilitar os parâmetros do sistema RTU.

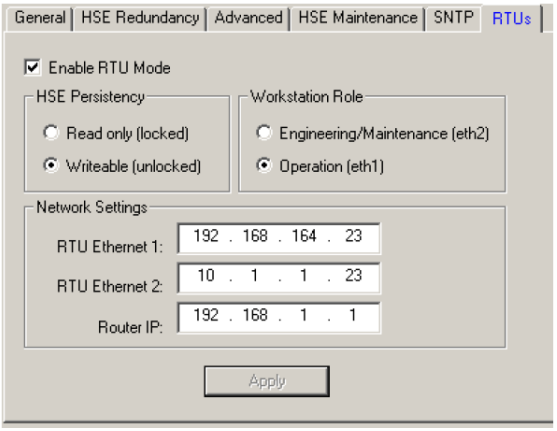


Figura C.2 – System302 ServerManager – Aba RTUs

Enable RTU Mode:
Use esta caixa de seleção para habilitar ou desabilitar o modo RTU. Para o modo RTU, é necessário ter um roteador compatível com NAT (Network Address Translation) entre a estação de trabalho e a RTU. Presume-se que a RTU está conectada a este roteador usando sua primeira interface Ethernet (ETH1). A segunda interface ethernet (ETH2) será usada apenas para engenharia / manutenção local, por meio de um cabo Ethernet dedicado entre uma estação de trabalho e a RTU. Depois de conectar este cabo Ethernet dedicado a ETH2, todas as comunicações HSE por meio de ETH1 serão interrompidas. Quando o cabo ETH2 é desconectado, as comunicações HSE via ETH1 são habilitadas novamente.

HSE Persistency:
- **Read Only (Locked)** – Não permite qualquer escrita no banco de dados de dispositivos HSE.
- **Writable (unlocked)** - Permite escrita no banco de dados de dispositivos HSE.

Workstation Role:
- **Engineering/Maintenance (ETH2)** - Nesta função, a segunda interface ethernet (ETH2) é usada para engenharia / manutenção por meio de um cabo ethernet entre uma estação de trabalho e a RTU.
- **Operation (ETH1)** - Nesta função, a primeira interface ethernet (ETH1) é usada para a operação. Um roteador compatível com NAT é necessário entre a estação de trabalho e a RTU.

Network Settings:
- **RTU Ethernet 1 -** Endereço IP usado na RTU para sua primeira porta Ethernet.
- **RTU Ethernet 2 -** Endereço IP usado na RTU para sua segunda porta Ethernet.
- **Router IP -** Endereço IP usado em roteador compatível com NAT para sua porta de rede WAN. Acesse o webserver do DF125, quando utilizar este roteador, e veja essa informação em **Diagnostics→Network Status,** seção **MODEM/WAN Status.**

IMPORTANTE
Há um parâmetro diretamente relacionado às operações de OPC pelo **LogicView for FFB** que é alterado a partir das opções definidas nesta aba **RTUs**. **OPC Timeout** - é por padrão alterado a partir das escolhas feitas nesta aba, a saber: a) 1500 milissegundos se o modo RTU estiver desabilitado ou no modo de Engenharia/Manutenção. b) 15000 milissegundos ou valor customizado pelo **LogicView for FFB** quando em modo de operação.

A partir deste cenário escolhido, caso seja feita alguma alteração, utilize o botão **Apply** para que novos valores sejam aplicados. Clique em **Apply All** para confirmar as alterações e sair do **System302 ServerManager**. As alterações terão efeito após reiniciar o **System302 ServerManager.**

Blocos DNP3

DNPCF – Bloco de Configuração

Visão geral
Este bloco permite a configuração de vários parâmetros de comunicação do protocolo DNP3.

Descrição
Neste bloco podem ser configurados diversos parâmetros de comunicação entre o **DFI302** e o Mestre DNP3. Os meios Ethernet e serial (EIA-232) são suportados atualmente.

O modo do bloco controla a atualização dos dados do Fieldbus para o DNP3. O modo em automático indica que o bloco está em operação normal trocando dados do fieldbus para DNP3. O modo fora de serviço (out-of-service) interrompe a troca de dados.

Endereço DNP3
Usando o parâmetro **DNP_SLAVE_ID**, o usuário deve atribuir um endereço DNP3 único ao **DFI302**, para evitar conflito com outro dispositivo na rede DNP3 à qual está conectada. O valor padrão para este parâmetro é **4**.

Meio de comunicação DNP
O **DFI302** pode usar Ethernet (TCP ou UDP) e serial (EIA-232) como meio de comunicação. O comportamento é controlado pelo parâmetro **DNP_MEDIA**. Cada tipo de meio tem seus próprios parâmetros adicionais de configuração e estão descritos abaixo.

Meio Serial
Taxa de Transferência
É possível selecionar a taxa de comunicação de dados da porta serial através do parâmetro **BAUD_RATE**. Ele permite a seleção dentre os seguintes valores:
- 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
- 8:38400 bps
- 9:57600 bps
- 10:115200 bps

Paridade
O parâmetro **PARITY** define o tipo de paridade da porta serial.
- 0: No parity (sem paridade)
- 1: Even Parity (paridade par)
- 2: Odd parity (paridade ímpar)

Meio Serial ou Ethernet
Timeout e Número de Retransmissões
O parâmetro **TIME_OUT** define o tempo esperado pela resposta de um escravo após o envio de uma mensagem para a porta serial ou Ethernet. O valor padrão é 1000 ms. Este parâmetro está relacionado ao parâmetro **NUMBER_RETRANSMISSIONS**.

O parâmetro **NUMBER_RETRANSMISSIONS** define o número de vezes que o **DFI302** tentará novamente estabelecer comunicação com o dispositivo escravo após não obter resposta. O tempo de espera desta resposta é definido pelo parâmetro **TIME_OUT**. O usuário pode selecionar um valor na faixa de 0 a 255 para este parâmetro. O valor padrão é 1.

Diagnóstico usando DNP3
O **DFI302** permite supervisionar diversos diagnósticos de controladores e dispositivos Fieldbus através do protocolo DNP3. A tabela abaixo contém os endereços DNP3 (Grupo, Variação, Ponto) para cada diagnóstico. Por padrão, os parâmetros de diagnóstico estão desabilitados. O parâmetro **DIAG_CLASS** permite habilitar e configurar a classe de todos os parâmetros de diagnóstico. Todos os parâmetros da tabela abaixo seguem a mesma classe especificada em **DIAG_CLASS**.

Ao escolher a classe de eventos (Classe 1, 2 ou 3), a atualização do diagnóstico segue a regra de geração de eventos descrita na coluna “Condição do Evento” da tabela abaixo. Para alguns parâmetros, qualquer alteração de valor gera automaticamente um evento. Em alguns parâmetros o evento é gerado para um tempo ajustado pelo parâmetro **DIAG_TIME_EVENT**.

A flag de status dos pontos DNP3, quando eles estiverem habilitados, sempre será “Online” (Bit 1 ligado) para todos os pontos de diagnóstico.

Grupo DNP3	Variação DNP3	Ponto DNP3	Tipo de Dados	Acesso Cliente	Parâmetro	Condição do Evento	Descrição
30	1	384	Uns32	RO	serialNumber	Qualquer alteração	Número de série do equipamento.
30	1	385	Uns32	RO	upTime	DIAG_TIME_EVENT	Tempo atual em segundos.
30	1	386	Uns32	RO	numRestarts	Qualquer alteração	Número de reinicializações.
30	1	387	Uns32	RO	batteryStatus	Qualquer alteração	Status da Bateria. Faixa válida: 0 – sem bateria 1 – manutenção 2 – boa
30	1	388	Uns32	RO	cpuLoad	Qualquer alteração	Carga da CPU em porcentagem.
30	1	389	Uns32	RO	redundancy. Role	Qualquer alteração	Regra atual de redundância. Faixa válida: Indefinida (0) Primário (1) Secundário (2)
30	1	390	Uns32	RO	redundancy. Status	Qualquer alteração	Status atual do sincronismo da redundância. Faixa válida: Indefinido (0) standalone (1) sincronizando (2) updatingSecondary (3) sincronizado (4) roleConflict (5) syncCableFail (6) updatingSecFail (7)
30	1	391	Uns32	RO	fieldbus.numPDUSent[1]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus enviados na porta [n].
30	1	392	Uns32	RO	fieldbus.numPDUReceived[1]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos na porta [n].
30	1	393	Uns32	RO	fieldbus.numFCSErrors[1]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos com erro de FCS na porta [n].
30	1	394	Uns32	RO	fieldbus.numClaimLAS[1]	DIAG_TIME_EVENT	Número de solicitações LAS na porta [n].
30	1	395	Uns32	RO	fieldbus.numPDUSent[2]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus enviados na porta [n].
30	1	396	Uns32	RO	fieldbus.numPDUReceived[2]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos na porta [n].
30	1	397	Uns32	RO	fieldbus.numFCSErrors[2]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos com erro de FCS na porta [n].

Grupo DNP3	Variação DNP3	Ponto DNP3	Tipo de Dados	Acesso Cliente	Parâmetro	Condição do Evento	Descrição
30	1	398	Uns32	RO	fieldbus.numClaimLAS[2]	DIAG_TIME_EVENT	Número de solicitações LAS na porta [n].
30	1	399	Uns32	RO	fieldbus.numPDUSent[3]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus enviados na porta [n].
30	1	400	Uns32	RO	fieldbus.numPDUReceived[3]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos na porta [n].
30	1	401	Uns32	RO	fieldbus.numFCSErrors[3]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos com erro de FCS na porta [n].
30	1	402	Uns32	RO	fieldbus.numClaimLAS[3]	DIAG_TIME_EVENT	Número de solicitações LAS na porta [n].
30	1	403	Uns32	RO	fieldbus.numPDUSent[4]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus enviados na porta [n].
30	1	404	Uns32	RO	fieldbus.numPDUReceived[4]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos na porta [n].
30	1	405	Uns32	RO	fieldbus.numFCSErrors[4]	DIAG_TIME_EVENT	Número de frames fieldbus recebidos com erro de FCS na porta [n].
30	1	406	Uns32	RO	fieldbus.numClaimLAS[4]	DIAG_TIME_EVENT	Número de solicitações LAS na porta [n].

Tabela 1 – Endereços DNP3 (Grupo, Variação, Ponto) para diagnóstico de controladores e dispositivos fieldbus

Opcionalmente é possível fazer o *reset* de alguns contadores internos ou então do buffer de eventos através de comandos de escrita DNP3. Na tabela abaixo estão listados todos esses parâmetros. Todos os parâmetros possuem a classe “Disable” e são automaticamente zerados após receber o valor 1.

Grupo DNP3	Variação DNP3	Ponto DNP3	Tipo de Dados	Acesso Cliente	Parâmetro	Descrição
40	1	384	Uns32	RW	fieldbus.fbResetStats[1]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser reiniciadas. Para reiniciar as estatísticas, escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão redefinidas e o valor do item retornará a zero.
40	1	385	Uns32	RW	fieldbus.fbResetStats[2]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser reiniciadas. Para reiniciar as estatísticas, escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão redefinidas e o valor do item retornará a zero.
40	1	386	Uns32	RW	fieldbus.fbResetStats[3]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser reiniciadas. Para reiniciar as estatísticas, escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão redefinidas e o valor do item retornará a zero.
40	1	387	Uns32	RW	fieldbus.fbResetStats[4]	Este valor controla quando as estatísticas da porta [n] devem ser reiniciadas. Para reiniciar as estatísticas, escreva um valor maior que zero. As estatísticas serão redefinidas e o valor do item retornará a zero.
40	1	388	Uns32	RW	Clear Buffer	Limpa todos os eventos discretos e analógicos do buffer.

Tabela 2 – Parâmetros para reset de contadores internos e do buffer de eventos

BLOCK_ERR
O **BLOCK_ERR** do bloco **DNPCF** vão refletir as seguintes causas:
• Out of Service: Quando o bloco está no modo O/S.

Modos Suportados
O/S e Auto.

Parâmetros

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento	Unid.	Descrição
1	ST_REV	UNS16		0	S		
2	TAG_DESC	OCT(32)		Spaces	S		
3	STRATEGY	UNS16		0	S		
4	ALERT_KEY	UNS8	1 a 255	0	S		
5	MODE_BLK	DS_69	OOS, AUTO	OOS	S		
6	BLOCK_ERR	Bitstr(2)			D		
7	DNP_MEDIA	UNS8	0:Serial, 1:TCP 2:UDP	1	S		Define o tipo de meio do canal DNP.
8	DNP_SLAVE_ID	uns16	0 a 65534	4	S		Endereço DNP do módulo.
9	DNP_MASTER_ID	uns16	0 a 65534	3	S		Endereço mestre DNP.
10	BAUD_RATE	uns8	0:110 1:300 2:600 3:1200 4:2400 5:4800 6:9600 7:19200 8:38400 9:57600 10:115200	9600	S		Define o baud rate (apenas para meio serial).
11	STOP_BITS	uns8	0:1, 1:2	1	S		Define o número de stop bits (apenas para meio serial).
12	PARITY	uns8	0:None (Nenhum) 1:Even (Par) 2:Odd (Ímpar)	Even	S		Define a paridade (apenas para meio serial).
13	USE_MODEM	uns8	0-No (Não) 1-Yes (Sim)	No	S		Este parâmetro é usado para definir se um modem dial-up é usado na porta escrava DNP. Se o valor for definido como No, nenhum modem será usado. Se o parâmetro estiver definido como Yes, um modem será usado.
14	IDLE_TIMEOUT	uns16		300	S	sec	Define o número de segundos de espera antes de fechar o canal de comunicação DNP por inatividade.
15	LINK_STATUS_ PERIOD	uns16		0	s	msec	Define a frequência de envio de solicitações de status de link se nenhum frame DNP3 tiver sido recebido. Use apenas um valor maior que 0 se IDLE_TIMEOUT for 0.
16	FIRST_CHARACTER _ DELAY	uns16		0	S	msec	Tempo mínimo, em milissegundos, após receber um caractere antes de tentar transmitir um caractere neste canal. Isso geralmente é útil ao usar um modem ou algum outro

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento	Unid.	Descrição
							dispositivo de comunicação que requer um tempo mínimo entre receber e transmitir.
17	FRAME_TIMEOUT	uns32		15000	S	msec	Tempo máximo de espera por um frame completo após receber caracteres de sincronização de frame válidos
18	LINK_CONFIRM_MODE	uns8	0:Never (Nunca), 1:Sometimes (Às vezes), 2:Always (Sempre)	Never	S	E	O IED pode solicitar confirmação da estação mestra ao enviar dados.
19	LINK_CONFIRM_TOUT	uns32		2000	S	msec	Quantidade máxima de tempo para esperar por uma confirmação de nível de link, se solicitado. Mesmo se o modo de confirmação estiver definido como NEVER, isso ainda será usado para o Link Test Frame e Request Link Status se forem enviados.
20	LINK_MAX_RETRY	uns8		3	S	na	Número máximo de tentativas da camada de link se a camada de link confirmar o tempo limite.
21	APP_CONFIRM_TOUT	uns32		10000		msec	Especifica por quanto tempo o dispositivo escravo DNP aguardará por uma confirmação da camada de aplicação do mestre.
22	MULTI_FRAG_CONFIRM	uns8	0-No (Não) 1-Yes (Sim)	Yes	S	E	Especifica se as confirmações da camada de aplicações serão solicitadas para fragmentos não finais de uma resposta de vários fragmentos. As confirmações da camada de aplicações são sempre solicitadas para respostas que contêm eventos.
23	SEL_OPERATE_TOUT	uns32		5000	S	msec	Especifica a quantidade máxima de tempo que uma seleção permanecerá válida antes que a operação correspondente seja recebida. Se uma solicitação de operação for recebida após esse período ter decorrido desde a seleção anterior, a seleção não será válida e a solicitação de operação falhará.
24	UNSOL_ALLOWED	uns8	0-No (Não) 1-Yes (Sim)	No	S	E	Defina se a unidade escrava enviará mensagens de resposta não solicitadas. Se definido como No, o escravo não enviará respostas não solicitadas. Se definido como Yes, o escravo enviará respostas não solicitadas. Esse recurso previne colisões em uma rede multiponto.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento	Unid.	Descrição
25	UNSOL_CLASS1_ MAX_EVENTS	uns32		5	S	na	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica o número máximo de eventos na classe correspondente a serem permitidos antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
26	UNSOL_CLASS1_ MAX_DELAY	uns32		5000	S	msec	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica a quantidade máxima de tempo em milissegundos após o recebimento de um evento na classe 1 antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
27	UNSOL_CLASS2_ MAX_EVENTS	uns32		5	S	na	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica o número máximo de eventos na classe correspondente a serem permitidos antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
28	UNSOL_CLASS2_ MAX_DELAY	uns32		5000	S	msec	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica a quantidade máxima de tempo em milissegundos após o recebimento de um evento na classe 2 antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
29	UNSOL_CLASS3_ MAX_EVENTS	uns32		5	S	na	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica o número máximo de eventos na classe correspondente a serem permitidos antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
30	UNSOL_CLASS3_ MAX_DELAY	uns32		5000	S	msec	Se as respostas não solicitadas estiverem habilitadas, especifica a quantidade máxima de tempo em milissegundos após o recebimento de um evento na classe 3 antes que uma resposta não solicitada seja gerada.
31	UNSOL_RETRY_ DELAY	uns32		5000	S	msec	Especifica o tempo de atraso após um tempo limite de confirmação não solicitado antes de tentar novamente a resposta não solicitada.
32	UNSOL_MAX_ RETRY	uns16		3	S	na	Especifica o número máximo de tentativas não solicitadas antes de mudar para “offline” o período de repetição descrito abaixo. Este parâmetro permite especificar até 65.535 tentativas. Se você quiser um número infinito de tentativas configure UNSOL_OFFLINE_RETRY_DELAY para o mesmo valor que UNSOL_RETRY_DELAY, neste caso esse parâmetro se torna sem importância.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento	Unid.	Descrição
33	UNSOL_OFFLINE_ RETRY_DELAY	uns32		30000	S	msec	Especifica o tempo, em milissegundos, de atraso após um tempo limite não solicitado antes de tentar novamente a resposta não solicitada após a tentativa de UNSOL_MAX_RETRY.
34	BINARY_CHANGE_ EVENT_SCAN	uns32	0-65535	0	S	msec	Período de varredura dos pontos binários.
35	ANALOG_CHANGE_ EVENT_SCAN	uns32	0-65535	0	S	msec	Período de varredura dos pontos analógicos.
36	DNP_TIME_ SYNCHRONIZATION	uns8	0-No (Não) 1-Yes (Sim)	No	S	na	Solicitação de sincronismo de tempo.
37	CLOCK_VALID_ PERIOD	uns32		1800000	S	msec	Especifica por quanto tempo o relógio local permanecerá válido após receber uma sincronização de horário.
38	MAX_FRAME_SIZE	uns32	28-292	292	S	na	Tamanho máximo do frame da camada de link.
39	MAX_FRAGMENT_ SIZE	uns32	249-2048	2048	S	na	Tamanho máximo do fragmento da camada de aplicações. A especificação DNP3 recomenda fortemente que o tamanho máximo do fragmento seja 2048.
40	MAX_DISC_BUFFER	uns32	0 - 45000	10	S	na	Número máximo de registros discretos a serem armazenados em buffer.
41	MAX_ANA_BUFFER	uns32	0 - 45000	10	S	na	Número máximo de registros analógicos a serem armazenados em buffer.
42	CLEAR_BUFFERS	uns8	0-No (Não) 1-Yes (Sim)	No	D	na	Limpa todos os eventos armazenados em buffer.
43	DIAG_CLASS	uns8	0 - Classe 0 1 - Classe 1 2 - Classe 2 3 - Classe 3 4 - Disable (Desabilitado)	Disable	S	na	Determinar o procedimento dos parâmetros de diagnóstico: Se o DIAG_CLASS estiver desabilitado (Disable), nenhum diagnóstico será gerado no DNP3. Caso contrário, todos os parâmetros são habilitados e seguem a mesma classe escolhida.
44	DIAG_TIME_EVENT	uns16		60	S	sec	Tempo para gerar eventos de parâmetros de diagnóstico dinâmico para DNP3.
45	UPDATE_EVT	DS-73			D		
46	BLOCK_ALM	DS-72			D		

Tabela 3 – Parâmetros do bloco DNPCF

DNPCS – DNP Controle de Escravo

Descrição
O bloco **DNPCS** gera uma estratégia de comunicação entre um mestre DNP3 e um escravo FOUNDATION fieldbus. Neste caso, o escravo é representado pelo **Linking Device DFI302** da Smar que possui comportamento escravo para a rede DNP3. Permite associar variáveis DNP3 a variáveis fieldbus e trocar dados entre esses dois "mundos" através do **DFI302**.

Entradas e Saídas
Este bloco possui 8 entradas digitais, 8 entradas analógicas, 8 saídas digitais e 8 saídas analógicas que podem ser conectadas a outros blocos funcionais fieldbus ou ao mundo DNP3.
• IN1até IN8 são entradas analógicas.
• IN_D1 até IN_D8 são entradas digitais.
• OUT1 até OUT8 são saídas analógicas.
• OUT_D1 até OUT_D8 são saídas digitais.
As saídas digitais e as entradas digitais são do tipo de dados DS-66. Assim, eles contêm um Status e um valor (ambos Unsigned 8). As saídas e entradas analógicas são do tipo de dados DS-65, contendo também status e valor. O tipo dos valores é Float.

O modo de operação do bloco define o modo de operação das entradas e saídas. Em Out-of-Service (OOS) o bloco não realiza a varredura das entradas e saídas e não atualiza o buffer DNP3. No modo Automático (AUTO) o bloco atualiza as entradas no buffer DNP3 e atualiza o buffer com as saídas. No modo Manual (MAN) somente as saídas são desconectadas do DNP3 e o usuário pode operá-las manualmente.

Comando de saída binária - Bloco de saída do relé de controle
Os pontos de saída discretos suportam a função de timer utilizada para operações como Bloco de Controle de Saídas a Relé (para informações completas, consulte a Norma Técnica DNP3, Volume 6, Parte 2.). Na tabela abaixo estão descritos os campos DNP3 necessários para serem configurados pelo mestre.

Campo DNP3	Faixa Válida	Descrição
Operation Type	0: NULL 1: PULSE_ON 2: PULSE_OFF 3: LATCH_ON 4: LATCH_OFF	Este campo é usado para especificar a operação de controle: Se apenas as ações **LATCH_ON** ou **LATCH_OFF** forem necessárias, os seguintes campos devem ser definidos: Count=1,OnTime=0, OffTime=0. Para a ação **PULSE_ON** e **PULSE OFF** a operação segue conforme a Tabela 5.
Trip Close Code [TCC]	0: NULL	Sempre nulo.
OnTime	Positive (Positivo)	Esta é a duração, expressa em milissegundos, que a unidade de saída permanece ativa.
OffTime	Positive (Positivo)	Esta é a duração, expressa em milissegundos, que a unidade de saída permanece sem ativação.
Clear	0 – False (Falso) 1 – True (Verdadeiro)	Quando o clear bit é definido, o dispositivo remove os comandos de controle pendentes para esse índice e interrompe qualquer operação de controle que esteja em andamento para ele. O ponto indexado deve ir para o estado que teria se o comando pudesse ser concluído normalmente.
Count		Este é o número de vezes que a estação remota deve executar a operação. Contagens maiores que 1 geram uma série de pulsos ou operações repetidas para o ponto. Os valores On-time e Off-time são obedecidos.

Tabela 4 – Campos de operação como bloco de saída do relé de controle (somente saídas discretas)

O algoritmo é baseado na Tabela 2, em que há prioridade de ordem decrescente na interrupção.

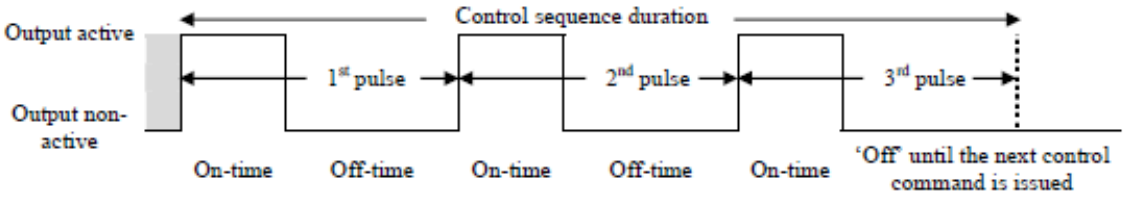
TCC	Clear	Tipo de Operação	Contagem	OnTime	OffTime	Descrição
0	1	NULL	X	X	X	OUT_Dx.value = 0
0	1	PULSE_ON ou LATCH_ON ou LATCH_OFF	>0	>0	>0	Forçado OUT_Dx.value=0 para um macrociclo, após iniciar a geração de pulsos.
0	0	PULSE_ON ou LATCH_ON ou LATCH_OFF	>0	=0	=0	OUT_Dx.value = 1
0	0	PULSE_ON ou LATCH_ON ou LATCH_OFF	>0	>0	>0	Gera a quantidade de pulsos solicitados. Se o ponto de saída estiver em 1, o primeiro pulso iniciará imediatamente, o tratamento é o mesmo indiferentemente do valor do ponto de saída antes do comando.
Outras condições						Ignorou o comando.

Onde X é qualquer valor.

Tabela 5 – Algoritmo de operação do bloco de saída do relé de controle

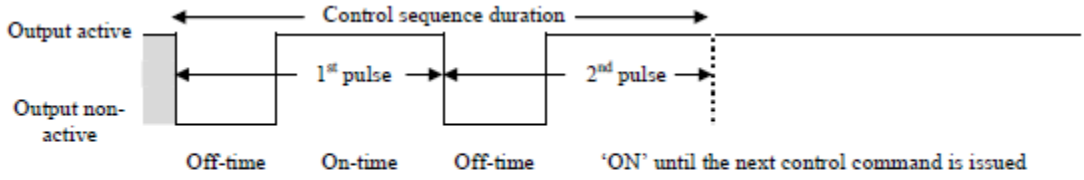
Exemplos

1) Características do PULSE ON



PULSE ON with Count = 3

2) Características do PULSE OFF



PULSE OFF with Count = 2 (Not interoperable)

Conversão de escala

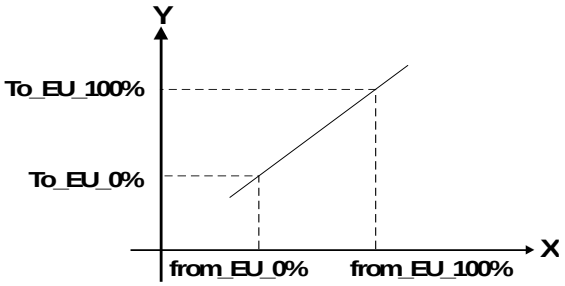
A conversão de escala para o protocolo DNP3 tem duas finalidades:

- Conversão de um valor analógico interno do bloco para um valor DNP3 expresso em unidades de engenharia.
- Conversão de um valor analógico do DNP3 para um valor interno do bloco em unidades de engenharia.

Os parâmetros de escala são compostos pelos seguintes campos:

- **FROM_EU_100%** - define o valor mais alto da unidade de entrada (unidade de dados atual);
- **FROM_EU_0%** - define o valor mais baixo da unidade de entrada (unidade de dados atual);
- **TO_EU_100%** - define o maior valor da unidade de saída (unidade de dados desejada);
- **TO_EU_0%** - define o menor valor da unidade de saída (unidade de dados desejada);

Observação:
O procedimento de conversão é Y=Ax+B, mostrado na figura seguinte:
A = (TO_EU_100% - TO_EU_0%)/(FROM_EU_100% - FROM_EU_0%)
B = TO_EU_0% - A*FROM_EU_0%



O eixo X representa a variável de entrada (FROM_EU) e o eixo Y representa a variável de saída (TO_EU).

Para ler as variáveis do Fieldbus, IN_x representa a entrada e a variável DNP3 representa a saída. Para escrever variáveis no Fieldbus, a variável DNP3 representa a entrada e OUT_x representa a saída.

Endereçando pontos DNP3
Cada ponto de entrada e saída do bloco **DNPCS** recebe um endereço DNP3. O endereçamento é feito através do parâmetro **LOCAL_MAP** que configura uma faixa de endereços de acordo com a instância do bloco. O usuário deve configurar um valor de **LOCAL_MAP** de 0 a 15, em que para cada bloco **DNPCS** deve existir um **LOCAL_MAP** diferente. O valor **LOCAL_MAP** igual a 255 desabilita a comunicação DNP3 do respectivo bloco. O intervalo de endereços para cada tipo de dados é definido como:

DNP3 Point = Start_Addr + LOCAL_MAP * 8+ (x-1)

Onde:
Start_Addr é determinado de acordo com a tabela abaixo e com o tipo de parâmetro.
LOCAL_MAP é o parâmetro do bloco que varia de 0 a 15. O valor default é 255 (pontos do bloco desabilitados).
x corresponde ao índice de pontos variando de 1 a 8. Por exemplo, **OUT_D5** corresponde a x igual a 5.

Parâmetro DNPCS	Start_Addr	Grupo DNP3	Variação DNP3	Tipo de Dados	Acesso Cliente
IN_Dx-Value	0	1	1	Bool	RO
IN_x-Value	0	30	5	Float	RO
IN_x-Status	128	30	2	Int16	RO
IN_Dx-Status	136	30	2	Int16	RO
OUT_Dx-Value	0	10 ou 12	1	Bool	RW
OUT_x-Value	0	40	3	Float	RW
OUT_x-Status	128	40	2	Int16	RW
OUT_Dx-Status	136	40	2	Int16	RW

RO: Somente leitura e RW: Leitura e escrita

Tabela 6 – Valores de Start_Addr

O endereçamento DNP3 é composto também pelo grupo que representa o tipo de operação: leitura, escrita, discreta ou analógica e a mudança de ponto que representa o tipo de dado DNP3.

Por exemplo, considere uma configuração de bloco **DNPCS** com **LOCAL_MAP** igual a 3 e queira ler o valor dos pontos IN_1 e IN_5 usando DNP3. Então os endereços dos pontos são:
Para leitura do ponto DNPCS3.IN_1-Value tem-se:
DNP3.Group = 30
DNP3.Variatin = 5
DNP3.Point = 0 + 3 * 8 + (1-1) = 24
Para ler o ponto DNP3 é necessário o endereçamento “30.5.24”.

Para escrita do ponto DNPCS3.OUT_5-Value tem-se:
DNP3.Group = 40
DNP3.Variatin = 3
DNP3.Point = 0 + 3 * 8 + (5-1) = 28
Para ler o ponto DNP3 é necessário o endereçamento “40.3.28”.

A tabela abaixo contém os endereços DNP correspondentes (Grupo, Variação, Ponto) para cada ponto do bloco **DNPCS** para os quatro primeiros e o último **LOCAL_MAP**. Para os demais endereços, deve ser calculado de acordo com a equação mostrada acima.

DNPCS	**LOCAL_MAP**		**0**	**1**	**2**	**3**	**….**	**15**
IO PARAM	**Grupo DNP**	**Variação DNP**	**Ponto DNP**					
IN_D1-Value	1	1	0	8	16	24		120
IN_D2-Value			1	9	17	25		121
IN_D3-Value			2	10	18	26		122
IN_D4-Value			3	11	19	27		123
IN_D5-Value			4	12	20	28		124
IN_D6-Value			5	13	21	29		125
IN_D7-Value			6	14	22	30		126
IN_D8-Value			7	15	23	31		127
IN_1-Value	30	5	0	8	16	24		120
IN_2-Value			1	9	17	25		121
IN_3-Value			2	10	18	26		122
IN_4-Value			3	11	19	27		123
IN_5-Value			4	12	20	28		124
IN_6-Value			5	13	21	29		125
IN_7-Value			6	14	22	30		126
IN_8-Value			7	15	23	31		127
IN_1-Status	30	2	128	144	160	176		368
IN_2-Status			129	145	161	177		369
IN_3-Status			130	146	162	178		370
IN_4-Status			131	147	163	179		371
IN_5-Status			132	148	164	180		372
IN_6-Status			133	149	165	181		373
IN_7-Status			134	150	166	182		374
IN_8-Status			135	151	167	183		375
IN_D1-Status	30	2	136	152	168	184		376
IN_D2-Status			137	153	169	185		377
IN_D3-Status			138	154	170	186		378
IN_D4-Status			139	155	171	187		379
IN_D5-Status			140	156	172	188		380
IN_D6-Status			141	157	173	189		381
IN_D7-Status			142	158	174	190		382
IN_D8-Status			143	159	175	191		383
OUT_D1-Value	10 ou 12	1	0	8	16	24		120
OUT_D2-Value			1	9	17	25		121
OUT_D3-Value			2	10	18	26		122

DNPCS	LOCAL_MAP		0	1	2	3	….	15
IO PARAM	**Grupo DNP**	**Variação DNP**	**Ponto DNP**					
OUT_D4-Value			3	11	19	27		123
OUT_D5-Value			4	12	20	28		124
OUT_D6-Value			5	13	21	29		125
OUT_D7-Value			6	14	22	30		126
OUT_D8-Value			7	15	23	31		127
OUT_1-Value			0	8	16	24		120
OUT_2-Value			1	9	17	25		121
OUT_3-Value			2	10	18	26		122
OUT_4-Value	40	3	3	11	19	27		123
OUT_5-Value			4	12	20	28		124
OUT_6-Value			5	13	21	29		125
OUT_7-Value			6	14	22	30		126
OUT_8-Value			7	15	23	31		127
OUT_1-Status			128	144	160	176		368
OUT_2-Status			129	145	161	177		369
OUT_3-Status			130	146	162	178		370
OUT_4-Status	40	2	131	147	163	179		371
OUT_5-Status			132	148	164	180		372
OUT_6-Status			133	149	165	181		373
OUT_7-Status			134	150	166	182		374
OUT_8-Status			135	151	167	183		375
OUT_D1-Status			136	152	168	184		376
OUT_D2-Status			137	153	169	185		377
OUT_D3-Status			138	154	170	186		378
OUT_D4-Status	40	2	139	155	171	187		379
OUT_D5-Status			140	156	172	188		380
OUT_D6-Status			141	157	173	189		381
OUT_D7-Status			142	158	174	190		382
OUT_D8-Status			143	159	175	191		383

Tabela 7 – Exemplos de endereços DNP correspondentes para cada ponto do bloco DNPCS

Status DNP3

O status de um determinado ponto de entrada e saída do bloco pode ser acessado através do protocolo DNP3 de dois modos:

- Através do atributo “Flag” do ponto DNP3;
- Através do valor de status FF correspondente nos pontos DNP3 IN_x-Status, IN_Dx-Status, OUT_x-Status, OUT_Dx-Status.

Cada ponto de entrada e saída possui um “Flag” DNP3 que indica o status do ponto. O “Flag” indica que o ponto é Good (Valor 1) ou Bad (Valor 0) de acordo com o status Foundation fieldbus do ponto de entrada e saída. Por exemplo, considere uma lógica de controle FF com o bloco DNPCS0.IN_1 (**LOCAL_MAP** igual a zero) conforme mostra a figura seguinte.

Quando o status da entrada IN_1 for “Good” então o “Flag” DNP3 do ponto IN_1 será 1, indicando que o ponto está ok. Quando IN_1 tiver status “Bad” devido a falha de link entre o bloco de controle e o DNPCS ou propagação de uma falha em outro equipamento, então o “Flag” DNP3 do ponto será 0.

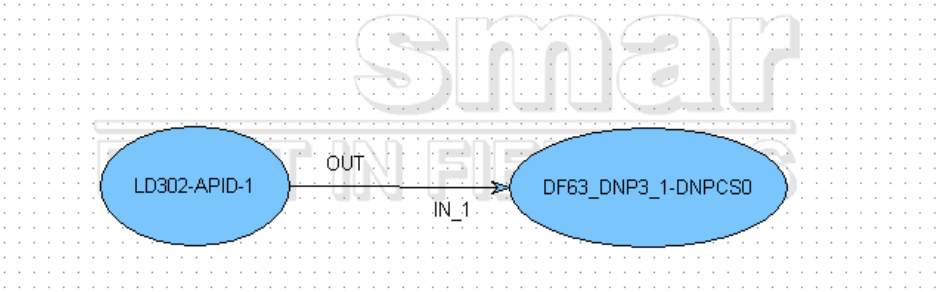


Figure C.3 – Exemplo Lógica de Controle usando bloco DNPCS

Outro modo para relatar o status FF através do protocolo DNP3 é usando o status FF através dos pontos de status DNP3. Neste caso, uma variável analógica deve ser mapeada no mestre. Esta variável representa o status FF correspondente. Cada ponto de entrada e saída do bloco possui um ponto zzzz_Status correspondente (onde zzzz pode ser IN_x, IN_Dx, OUT_x, OUT_Dx conforme a Tabela anterior).

Por exemplo, considere o parâmetro IN_1 do exemplo acima. Para acessar o estado FF do ponto IN_1 através do DNP3 é necessário ler o ponto "IN_1-Status" (com **LOCAL_MAP** igual a zero, então o endereço DNP3 do ponto é 128). Quando a entrada IN_1 for "Good Non Cascade Non Specific" então o valor DNP3 deste ponto será 128. Quando a entrada IN_1 apresentar o status "Bad No Communication with last useable value" o valor DNP3 do ponto será 20. mais informações sobre o status do FF consulte o Capítulo do Manual de Instruções dos Blocos Funcionais - item Composição do Status.

Para saídas de bloco, o tratamento de status é: Se o parâmetro **STATUS_OUTx** for igual a:

- Bad OOS – então o status de saída será sempre Good Non Cascade.
- Definido pelo mestre - o mestre define o status e, se não for atualizado no tempo limite (timeout), será Bad.
- Outro status – o status será o respectivo, mas se não for atualizado no tempo limite (timeout), será Bad.

O tempo limite (timeout) é determinado pelo parâmetro **DNPCF.ConnectionTimout**. O temporizador interno é zero nas seguintes condições:

- Toda mudança no bloco **DNPCS** de OOS para AUTO.
- Todas as escritas DNP3 em qualquer parâmetro de saída do respectivo bloco **DNPCS**.

BLOCK_ERR

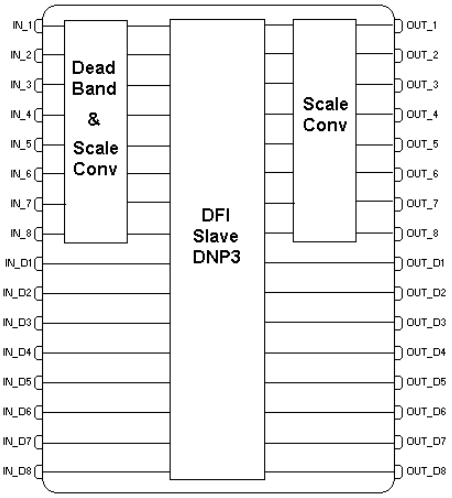
O **BLOCK_ERR** do bloco **DNPCS** refletirá as seguintes causas:

- Out of Service: Quando o bloco está no modo O/S.

Modos Suportados

O/S, Man e Auto.

Esquemático



Parâmetros

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
1	ST_REV	uns16				S	
2	TAG_DESC	Octet				S	
3	STRATEGY	uns16				S	
4	ALERT_KEY	uns8				S	
5	MODE_BLK	DS_64	OOS, MAN, AUTO			S	Veja parâmetro Mode (Modo).
6	BLOCK_ERR	Bitstring				D	
7	IN_1	DS_65				D	Entrada analógica 1.
8	IN_2	DS_65				D	Entrada analógica 2.
9	IN_3	DS_65				D	Entrada analógica 3.
10	IN_4	DS_65				D	Entrada analógica 4.
11	IN_5	DS_65				D	Entrada analógica 5.
12	IN_6	DS_65				D	Entrada analógica 6.
13	IN_7	DS_65				D	Entrada analógica 7.
14	IN_8	DS_65				D	Entrada analógica 8.
15	IN_D1	DS_66				D	Entrada digital 1.
16	IN_D2	DS_66				D	Entrada digital 2.
17	IN_D3	DS_66				D	Entrada digital 3.
18	IN_D4	DS_66				D	Entrada digital 4.
19	IN_D5	DS_66				D	Entrada digital 5.
20	IN_D6	DS_66				D	Entrada digital 6.
21	IN_D7	DS_66				D	Entrada digital 7.
22	IN_D8	DS_66				D	Entrada digital 8.
23	OUT_1	DS_65				D	Saída analógica 1.
24	OUT_2	DS_65				D	Saída analógica 2.
25	OUT_3	DS_65				D	Saída analógica 3.
26	OUT_4	DS_65				D	Saída analógica 4.
27	OUT_5	DS_65				D	Saída analógica 5.
28	OUT_6	DS_65				D	Saída analógica 6.
29	OUT_7	DS_65				D	Saída analógica 7.
30	OUT_8	DS_65				D	Saída analógica 8.
31	OUT_D1	DS_66				D	Saída digital 1.
32	OUT_D2	DS_66				D	Saída digital 2.
33	OUT_D3	DS_66				D	Saída digital 3.
34	OUT_D4	DS_66				D	Saída digital 4.
35	OUT_D5	DS_66				D	Saída digital 5.
36	OUT_D6	DS_66				D	Saída digital 6.
37	OUT_D7	DS_66				D	Saída digital 7.
38	OUT_D8	DS_66				D	Saída digital 8.
39	LOCAL_MAP	uns8	0-15, 255	255		S	Defina os endereços iniciais das áreas DNP.
40	CLASS_IN	uns8	0 - Classe 0 1 - Classe 1 2 - Classe 2 3 - Classe 3 4 - Disable (Desabilitado)	Class 0		S	Define a classe para os pontos de entrada.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
41	CLASS_OUT	uns8	0 - Classe 0 1 - Classe 1 2 - Classe 2 3 - Classe 3 4 - Disable (Desabilitado)	Disable		S	Define a classe para os pontos de saída.
42	DEAD_BAND_1	float		0.0	IN_1	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_1 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
43	DEAD_BAND_2	float		0.0	IN_2	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_2 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
44	DEAD_BAND_3	float		0.0	IN_3	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_3 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
45	DEAD_BAND_4	float		0.0	IN_4	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_4 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
46	DEAD_BAND_5	float		0.0	IN_5	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_5 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
47	DEAD_BAND_6	float		0.0	IN_6	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_6 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
48	DEAD_BAND_7	float		0.0	IN_7	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_7 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
49	DEAD_BAND_8	float		0.0	IN_8	S	Banda morta (Dead band) para a entrada IN_8 onde a variação nesta faixa não causaria escrita no parâmetro do bloco.
50	SCALE_IN_1	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_1 para o valor DNP.
51	SCALE_IN_2	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_2 para o valor DNP.
52	SCALE_IN_3	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_3 para o valor DNP.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
53	SCALE_IN_4	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_4 para o valor DNP.
54	SCALE_IN_5	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_5 para o valor DNP.
55	SCALE_IN_6	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_6 para o valor DNP.
56	SCALE_IN_7	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_7 para o valor DNP.
57	SCALE_IN_8	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala da entrada IN_8 para o valor DNP.
58	SCALE_OUT_1	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_1.
59	SCALE_OUT_2	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_2.
60	SCALE_OUT_3	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_3.
61	SCALE_OUT_4	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_4.
62	SCALE_OUT_5	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_5.
63	SCALE_OUT_6	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_6.
64	SCALE_OUT_7	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_7.
65	SCALE_OUT_8	DS_299		From: 0-100% To: 0-100%		S	Conversão de escala do DNP para o valor OUT_8.
66	STATUS_OUT_1	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_1. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_1 for qualquer outro status, este será Good.
67	STATUS_OUT_2	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_2. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_2 for qualquer outro status, este será Good.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
68	STATUS_OUT_3	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_3. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_3 for qualquer outro status, este será Good.
69	STATUS_OUT_4	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_4. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_4 for qualquer outro status, este será Good.
70	STATUS_OUT_5	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_5. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_5 for qualquer outro status, este será Good.
71	STATUS_OUT_6	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_6. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_6 for qualquer outro status, este será Good.
72	STATUS_OUT_7	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_7. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_7 for qualquer outro status, este será Good.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
73	STATUS_OUT_8	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_8. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_8 for qualquer outro status, este será Good.
74	STATUS_OUT_D1	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D1. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D1 for qualquer outro status, este será Good.
75	STATUS_OUT_D2	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D2. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D2 for qualquer outro status, este será Good.
76	STATUS_OUT_D3	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D3. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D3 for qualquer outro status, este será Good.
77	STATUS_OUT_D4	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D4. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D4 for qualquer outro status, este será Good.

Idx	Nome do Parâmetro	Tipo de Dados	Faixa Válida	Valor Default	Armazenamento/ Modo	Unid.	Descrição
78	STATUS_OUT_D5	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D5. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D5 for qualquer outro status, este será Good.
79	STATUS_OUT_D6	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D6. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D6 for qualquer outro status, este será Good.
80	STATUS_OUT_D7	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D7. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D7 for qualquer outro status, este será Good.
81	STATUS_OUT_D8	uns8		Bad OOS		S	Define o status do parâmetro OUT_D8. Caso escolha "Set by Master", o status será fornecido pelo mestre DNP (precisa estar no FF Status: escrever no Endereço DNP do ponto de status). Se STATUS_OUT_D8 for qualquer outro status, este será Good.
82	UPDATE_EVT	DS-73				D	
83	BLOCK_ALM	DS-72				D	

Tabela 8 – Parâmetros do bloco DNPCS

DS-299 – Conversão de Escala			
E	**Elemento**	**Tipo de dado**	**Tamanho**
1	FROM EU 0%	Float	4
2	FROM EU 100%	Float	4
3	TO EU 0%	Float	4
4	TO EU 100%	Float	4