

# LC700

CONTROLADOR HÍBRIDO  
UNIVERSAL



O LC700 é um potente Controlador Híbrido Universal que pode ser utilizado isoladamente ou como parte integrante do System302 da Smar. A excelência de projeto da Smar foi aplicada de forma consistente no desenvolvimento do LC700, de forma a obter um produto seguro e confiável, mesmo nos ambientes e aplicações industriais mais exigentes e rigorosos.

### Experiência

O LC700 é a sétima geração de controladores da Smar, e a nossa experiência acumulada em diversos ramos industriais está refletida neste controlador. Desde o seu lançamento, o LC700 já foi testado com sucesso no campo em diversas instalações simples e complexas em uma vasta gama de indústrias como, por exemplo, petroquímicas, de tratamento de água, farmacêutica, alimentícia, açucareira, usinas elétricas e controle ambiental, siderúrgicas, entre outras.



### Controlador Híbrido Universal

Por ser um Controlador Híbrido Universal, o LC700 foi projetado para incorporar as tradicionais funções discretas de automação de manufatura, tarefas de automação, controle de processo regulatório contínuo e controle por batelada.

Como um controlador híbrido, o LC700 dispõe de capacidade lógica e tem a velocidade de um CLP tradicional, além das características de controle e a potência de um SDCD. A plataforma de hardware do LC700, com uma variedade de módulos de E/S e de comunicação com o campo para as principais redes industriais, combinada com um grande conjunto de blocos de função programáveis e elementos lógicos, tornam-no altamente versátil.

A Smar oferece soluções completas para muitas aplicações distintas e atualmente dispõe de uma linha completa de Controladores, Softwares, Dispositivos de Campo e Redes Industriais, totalmente integradas para a sua maior conveniência.

Assim, as relações entre os seus departamentos de compra e os vendedores se tornam mais simples.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- ✓ Controlador Híbrido Universal realmente industrial;
- ✓ Hardware compacto proporciona maior confiabilidade;
- ✓ Tolerante a falhas, com maior disponibilidade e muitos níveis de redundância;
- ✓ Compacto e totalmente modular;
- ✓ E/S Remota para transferência de dados distribuídos e a longa distância;
- ✓ Pronto para Foundation Fieldbus, Profibus, DeviceNet e Modbus;
- ✓ Modbus/TCP e Modbus RTU para redes de controle;
- ✓ OPC Server Serial e/ou Ethernet para Interfaces Homem-Máquina.

## MODULARIDADE

A modularidade do LC700 faz com que ele seja suficientemente flexível para aplicações de pequeno e de grande porte, facilitando enormemente as ampliações futuras.

A estrutura modular do LC700 é montada em rack, sendo os módulos instalados em trilhos DIN padronizados.

A Smar dispõe de uma linha completa de módulos para o LC700, tais como: Fonte de Alimentação, Controlador (CPU), E/S's Discretas, E/S's Analógicas, Sinais especiais e Módulos de Interface de Rede.

Uma grande biblioteca de Blocos de Função é fornecida como parte integrante da memória flash. Os Blocos de Função

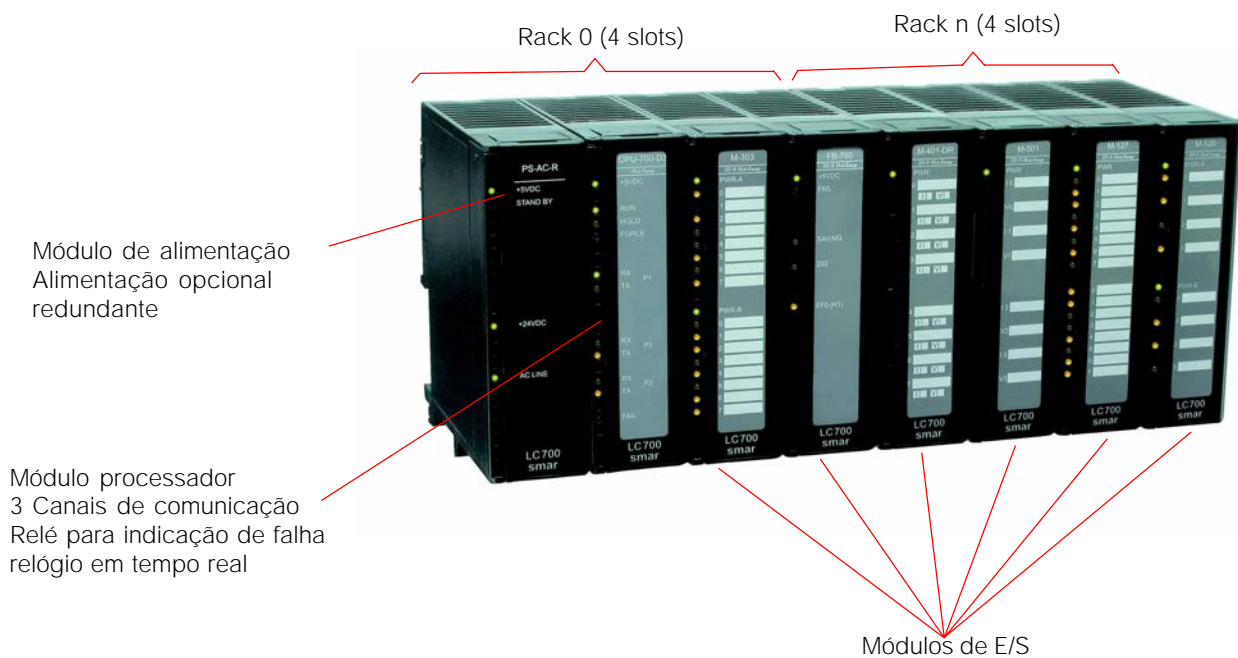
podem ser utilizados tantas vezes quanto necessário, sem limitações de licença, como acontece com produtos de outros fabricantes. O limite de utilização será a memória disponível e não um contrato restritivo impondo limites à sua criatividade

O LC700 pode funcionar isoladamente, em uma configuração com apenas um rack, ou em rede, formando um sistema de controle de grandes proporções. A expansão de um sistema baseado no LC700 é muito simples e pode ser feita com um custo mínimo. A expansão do sistema é tão simples quanto a inclusão de novos módulos de E/S ou a conexão de novos controladores LC700. Por se tratar de um equipamento muito compacto, é possível que a expansão possa ser feita sem aumentar o tamanho dos gabinetes.

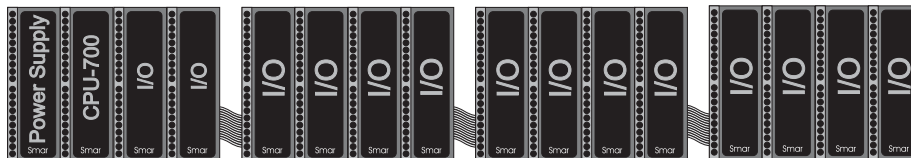
O LC700 é composto de Racks com slots nos quais os Módulos são instalados. É possível acrescentar mais racks para possibilitar a instalação de módulos adicionais. As conexões entre os racks são feitas por meio de cabos planos (flat cables). Este tipo de acréscimo é conhecido como "expansão local".

Outro modo de se expandir o LC700 é com a inclusão de unidades remotas em diversas áreas de interesse, e conectá-las ao processador central através de um par trançado. Esta técnica possibilita uma excelente distribuição dos sinais, além de economias de fiação e de custos de instalação.

A ilustração abaixo mostra um sistema LC700 simples, com expansão de E/S local e remota.



## Expansão Local



Até 15 expansões de racks podem ser conectadas para receber uma ampla variedade de módulos

As E/S's (Entrada e saída) remotas possibilitam distribuir racks com módulos de entrada e saída em várias localidades no campo e conectá-las à CPU através de uma rede EIA-485 de alta velocidade. Distribuir os racks economizará cabos e custos de instalação, e os sinais ainda podem fazer parte da mesma configuração.

A funcionalidade de entrada e saída remota é a chave para a redundância do processador do LC700 (CPU), pois permite que tanto a CPU principal quanto a CPU reserva (backup) estejam conectadas ao sistema de E/S remoto, sempre habilitando a CPU ativa (aquela em controle) a acessar dados no sistema de E/S remoto. A característica de E/S remota mestre já está incluída na CPU, logo nenhum módulo de E/S remoto adicional é necessário. Cada um dos subsistemas de E/S remotos possui com um módulo de interface de E/S remota que tem portas redundantes de alta velocidade.

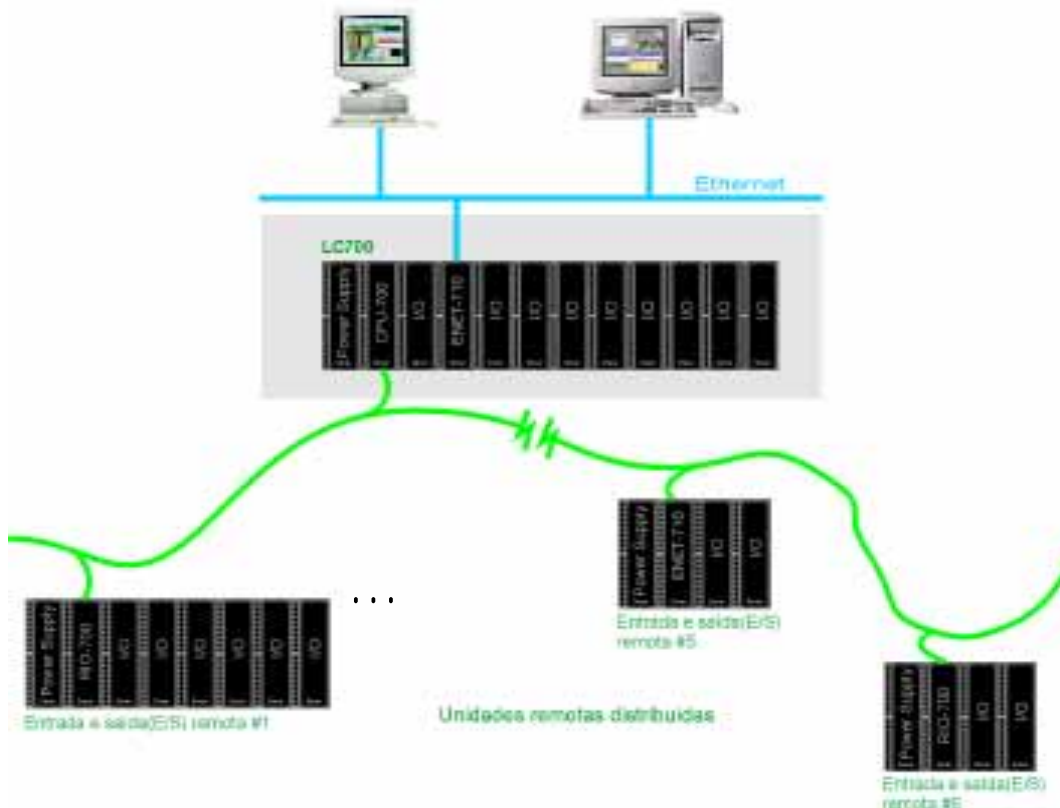
### Economia significativa de cabos:

A E/S remota reduz drasticamente cabos e simplifica a instalação e a manutenção. A velocidade de comunicação das unidades de E/S remotas pode ser configurada em até 230.4 kbits/segundo, enquanto que longos cabos de conexão par trançado dependem da velocidade configurada e de condições da linha.

Até 6 subsistemas de E/S remotos podem ser conectados por módulo processador (CPU) obtendo economia significativa de cabos. Isto reduz o cabeamento discreto, pois posiciona subsistemas de E/S remotos próximos ao processo, eliminando blocos terminais e cabos de longa extensão. As E/S's remotas também aumentam a capacidade de módulos. Qualquer sistema convencional de E/S ou módulos de comunicação de campo podem ser colocados em racks de E/S remotas.

### Redundância de redes de E/S remotas:

Quando a aplicação precisa de alta disponibilidade, a rede de E/S remota pode ser feita redundante fornecendo proteção contra defeitos em cabos. No caso de um evento improvável no qual ocorra falha na comunicação de uma das redes EIA-485, a comunicação entre CPUs e subsistemas de E/S remotos será feita em uma segunda rede, não permitindo que o controle seja interrompido. Assim, segurança agregada e proteção são atingidas e nenhum ponto de falha desabilitará o sistema de controle.



Capacidade de E/S remotas para melhorar a distribuição e economia de instalação.

As interrupções de controle inesperadas podem ser, ao mesmo tempo, caras e perigosas. Assim sendo, o projeto do LC700 foi desenvolvido de modo a incluir múltiplos níveis de redundância, o que lhe permite construir um sistema inteiramente tolerante a falhas, garantindo que o controle seja ininterrupto.

Dois racks de LC700, com alimentação e módulos controladores idênticos, podem ser ligados em paralelo, para proporcionar alimentação e controle redundantes. Um ponto chave da tolerância a falhas é que o equipamento principal e o standby ficam fisicamente separados, de modo a eliminar falhas em comum. Por estarem localizados em racks distintos, os dispositivos não estarão necessariamente sujeitos aos mesmos riscos operacionais, tais como ruído, propagação de interferências ou mesmo situações como linhas de sinal danificadas. O diagnóstico interno garante que, em caso de falha do processador principal, o processador standby assumirá as operações de controle e alarme de maneira suave e instantânea.

### Características principais do sistema redundante

- A troca de controle é sincronizada e rápida;
- A substituição de uma unidade defeituosa pode ser feita sem interromper o processo;
- A substituição de um procesador defeituoso (o principal ou o standby) não implica em pré-configuração;
- Toda modificação enviada ao procesador principal passa automaticamente para o processador standby.

### Redundância em todos os níveis proporcionam alta integridade ao sistema

O LC700 possibilita a redundância em todos os níveis:

#### Sistema LC700:

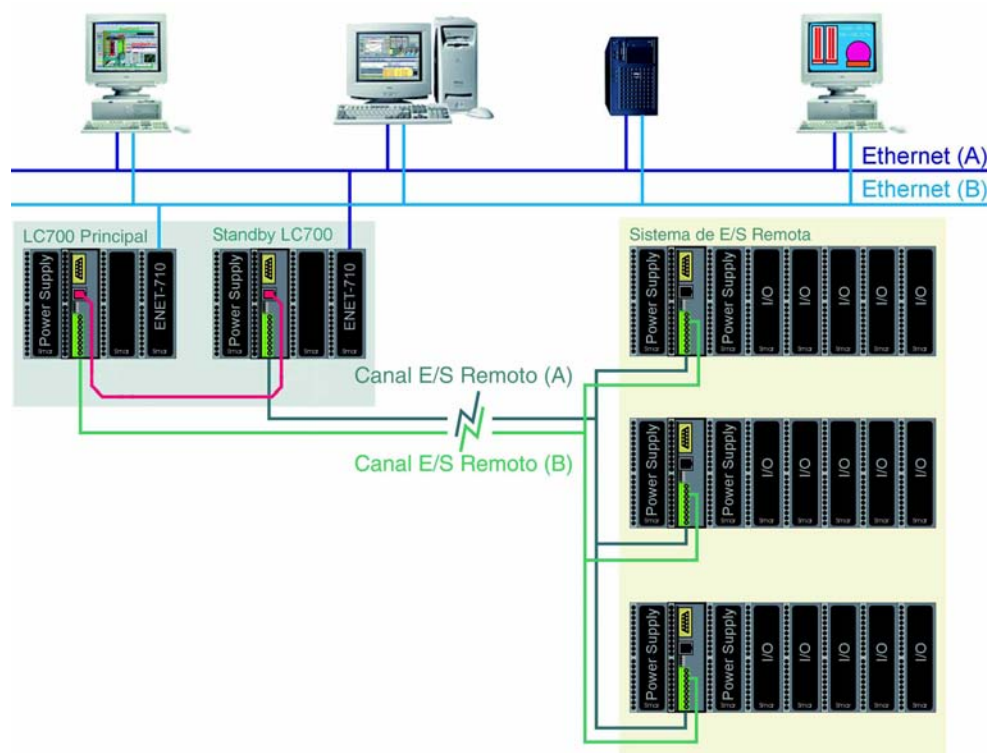
- Fontes de alimentação redundantes com relé dedicado para indicação de falha;
- Processadores (CPU) redundantes com relé dedicado para indicação de falha;
- Racks redundantes;
- Portas de comunicação E/S remotas redundantes.

#### Nível da Rede de Controle:

- Ligação Ethernet Redundante;
- Acesso de Porta Serial Redundante;
- Um único nó por segmento;
- Roteador/switch da Rede Redundante;
- Fonte de Alimentação Redundante do Roteador/Switch.

#### Nível da Estação de Trabalho:

- Múltiplas estações de trabalho de operação;
- Cartões de rede duplos para estações de trabalho;
- Discos rígidos múltiplos;
- OPC Server redundante.



Sistema redundante com Internet dupla (roteador/switch não são mostrados), linhas duplas de E/S Remotas e Fontes de alimentação duplas em cada sistema de E/S Remota.

O LC700 dispõe de uma grande variedade de redundâncias, o que torna possível adequá-lo à solução que apresente a melhor relação custo-benefício para cada aplicação específica. Você pode ficar tranqüilo sabendo que o LC700 é tolerante a falhas, proporcionando um bom grau de segurança aliado a uma elevada disponibilidade, o que garante a minimização de perdas ocasionadas por paradas de processo. Devido sua imunidade, o LC700 garante segurança no controle, em todos os momentos. O auto-diagnóstico completo existente em todas as partes do sistema avisa os operadores em caso de falha de comunicação ou de falha em qualquer dispositivo.

### Robustez Industrial

Aplicações críticas de controle de processo exigem um alto grau de segurança e de disponibilidade que não podem ser encontrados em softwares de lógica em PCs ou em PCs em uma caixa preta. Os processadores dos PCs e os sistemas operacionais derivados de microcomputadores são projetados para aplicações em ambientes de escritório, que são muito menos críticas, com ênfase na parte gráfica e com requisitos de resposta muito menos rigorosos do que as necessárias em aplicações de controle. Tais sistemas podem precisar de um "reboot" após uma queda de energia ou um "travamento". Tal arquitetura não é adequada ao nível de controle de uma planta industrial.

O LC700 é baseado em um processador incorporado e em um estável sistema operacional multi-tarefas em tempo real de padrão industrial, projetado para aplicações críticas e operação ininterrupta.

O desempenho do LC700, por ser verdadeiramente em tempo real, garante controle adequado. Esta plataforma também requer menos memória, o que a torna ainda mais confiável.

O LC700 não tem partes móveis, tais como ventiladores ou discos rígidos. O programa roda em uma memória NVRAM que na eventualidade de uma falta de energia, tem condições de reter os dados durante vários anos. Isto também habilita a memória retentiva, onde o último valor de saída antes da falta de energia fica armazenado, de modo que o controlador reverte automaticamente a este último valor, quando a alimentação elétrica é reativada. Da mesma forma, valores integrados tais como totalizações de vazão e de energia são salvos durante falhas de energia elétrica.

### Simplicidade de Manutenção e Operação

O LC700 dispõe de um auto-diagnóstico integrado, e também, conta com um bloco de status de diagnóstico. O status do dispositivo é comunicado e exibido na estação de trabalho do operador. Uma falha da CPU também é indicada de modo claro por um LED local, com uma saída de relé adequada para intertravamentos separados. Como o LC700 não tem baterias externas, não há peças para substituir, o que reduz os serviços de manutenção. O comissionamento fica mais simples com a ID e verificação remotas. LEDs indicam claramente se as entradas e saídas estão forçadas ou travadas e se existe comunicação ativa na rede de E/S Remotas.

O LC700 utiliza o amplamente aceito e conhecido padrão industrial, que é o protocolo Modbus, como rede de controle. Diversas opções são suportadas. É possível usar o Modbus/RTU com ligação RS-485 se comunicando a velocidades de até 115,2 kbit/s a longas distâncias em ambientes industriais, ou o Modbus/TCP com ligação Ethernet a velocidades de até 10/100 Mbit/s. Também é possível usar diretamente uma EIA-232 para conexões locais curtas, ideais para um computador portátil ou um painel de operação local de manutenção, por exemplo. A rede Modbus é utilizada como uma rede de controle para passar variáveis e modos de processo para as estações de trabalho do operador, bem como configurações e diagnósticos para estações de engenharia. O protocolo Modbus oferece uma boa operabilidade e permite que o LC700 substitua outros controladores Modbus e se integre a outros sistemas de controle.

A simplicidade do Modbus torna a sua utilização fácil, e a maioria dos engenheiros já está familiarizada com ele. Outros tipos de dispositivos Modbus podem ser conectados à mesma rede do LC700, numa arquitetura tipo multidrop, simplificando as redes.

### Modbus/RTU

Diversos LC700's podem ser ligados em multidrop na mesma rede EIA-485 através de um par de fios trançados comum. Isto possibilita a criação de sistemas grandes e distribuídos. O LC700 também pode coexistir com outros dispositivos Modbus na mesma rede. O tamanho máximo da rede dependerá da velocidade selecionada e das condições predominantes na rede e no ambiente.

O protocolo Modbus/RTU limita uma rede a um único mestre, mas o módulo da CPU do LC700 dispõe de três portas independentes de comunicação, o que possibilita a conexão simultânea de três mestres para, por exemplo, criar redes de comunicações e estações de trabalho redundantes.

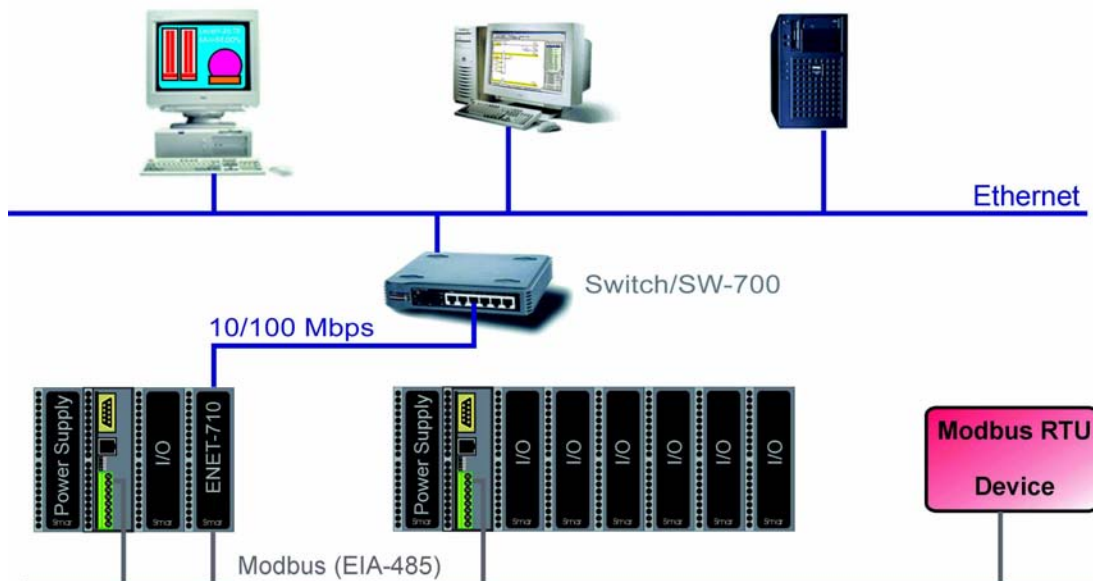
### Internet Modbus/TCP

Com a utilização dos módulos ENET-710 ou MB700, o LC700 pode ser conectado a um Ethernet 10Base-T/100Base-TX. Desta forma, é possível que mais de um computador na rede Ethernet se comunique com o LC700 através do avançado protocolo industrial Modbus/TCP.

Esta rede tanto pode ser simples quanto redundante e pode operar a 10 Mbps com fiação de par trançado blindado, que é muito mais rápida do que as redes tradicionais de sistemas de controle. O módulo ENET-710 pode ligar um ou mais módulos de CPU do LC700, e até mesmo dispositivos Modbus padrão de outros fabricantes. Assim sendo, diversos LC700 podem ser ligados à mesma Ethernet Fieldbus, o que torna possível criar sistemas grandes. O LC700 pode ainda coexistir com outros dispositivos Ethernet na mesma rede. A ligação dos nós do LC700 e da estação de trabalho são arranjados fisicamente em uma topologia tipo estrela com um módulo ENET-710 por segmento de Ethernet com roteadores ou seletores. Esta topologia garante que um problema que afete um nó ou um segmento não afete a comunicação com os demais nós.

### Dois LC700 e um dispositivo genérico Modbus partilham o mesmo módulo ENET-710 / MB700

Um aspecto importante do protocolo Modbus/TCP é o fato de proporcionar uma interoperabilidade superior à funcionalidade da Ethernet e do TCP/IP. Muitos sistemas baseados em Ethernet alegam ser abertos, embora, na verdade, não o sejam, devido ao fato de seu protocolo aplicativo ser proprietário, o que impossibilita acessar suas informações pela rede. O Modbus/TCP resolve este problema.



Dois LC700 e equipamentos genéricos Modbus ligados ao mesmo módulo ENET-710

### Redundância da rede de controle para segurança e disponibilidade

No caso de aplicações críticas, a rede de controle pode ser redundante. Isto é possível tanto com EIA-485 Modbus/RTU quanto com Modbus/TCP em Ethernet. Como as duas portas EIA-485 funcionam de forma independente e simultânea, o controlador pode ser conectado às estações de trabalho através de duas redes redundantes.

No caso de Ethernet Fieldbus redundante, basta duplicar a fiação. Todos os dispositivos Ethernet, inclusive as estações de trabalho, são conectadas a ambos os barramentos Ethernet. Os roteadores Ethernet também são duplicados. Cada uma das CPUs redundantes do LC700 trabalha em conjunto com o seu próprio módulo ENET-710. O LC700 e as estações de trabalho monitoram continuamente as duas redes Ethernet Fieldbus. Caso uma delas apresente falha, o usuário será informado e somente a rede boa será utilizada. O chaveamento é totalmente suave e transparente ao restante do sistema. Assim sendo, os distúrbios de processo são evitados e o controle prossegue da forma habitual. A indicação de quais redes Ethernet estão em operação ou apresentaram falha é feita por meio de LEDs. A Smar pode fornecer roteadores de padrão industrial ou comercial para pares trançados e para fibras óticas. Os roteadores de padrão industrial são adequados à montagem em trilhos DIN e dispõem de fontes de alimentação redundantes.

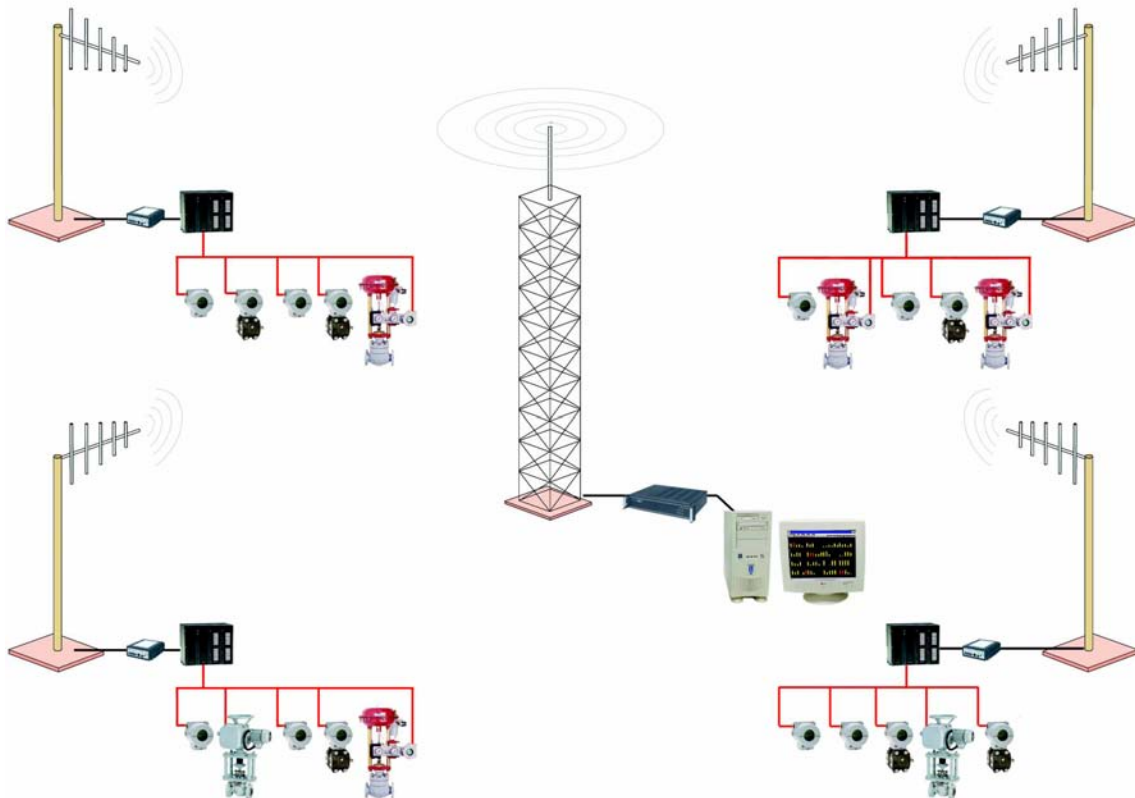
Dois servidores OPC redundantes em computadores distintos acessam as duas redes. Apenas um servidor OPC fica ativo de cada vez, sendo que o chaveamento é realizado pelo aplicativo OPC do cliente.

### Fibra Óptica

Com o objetivo de evitar malhas de terra e ruído elétrico em transmissões a longa distância, pode-se considerar a utilização de fibras ópticas entre as áreas. Fibras ópticas são ideais para ligações em rede entre prédios e em ambientes com muito ruído. Com a utilização do módulo OPT-700, é possível conectar a rede Ethernet a uma 10Base-FL com fibra óptica. Assim, torna-se possível atingir distâncias de 2 km ou até mesmo acrescentar repetidores de linha para distâncias ainda maiores.

### Rádio

Para configuração de processo e monitoração a distâncias longas, tais como as que envolvem aplicações com SCADA e telemetria para oleodutos e monitoração de cabeças de poços, etc., a Smar pode fornecer um sistema de modem de rádio para redes. Um ou mais controladores LC700 operando como RTUs podem ser conectados a uma central de monitoração. A conexão via modem de rádio é totalmente transparente, não sendo necessária qualquer modificação no LC700 nem no servidor OPC. Existe uma grande variedade de antenas, rádios e repetidores disponíveis para atender a diversas aplicações e regulamentações locais.



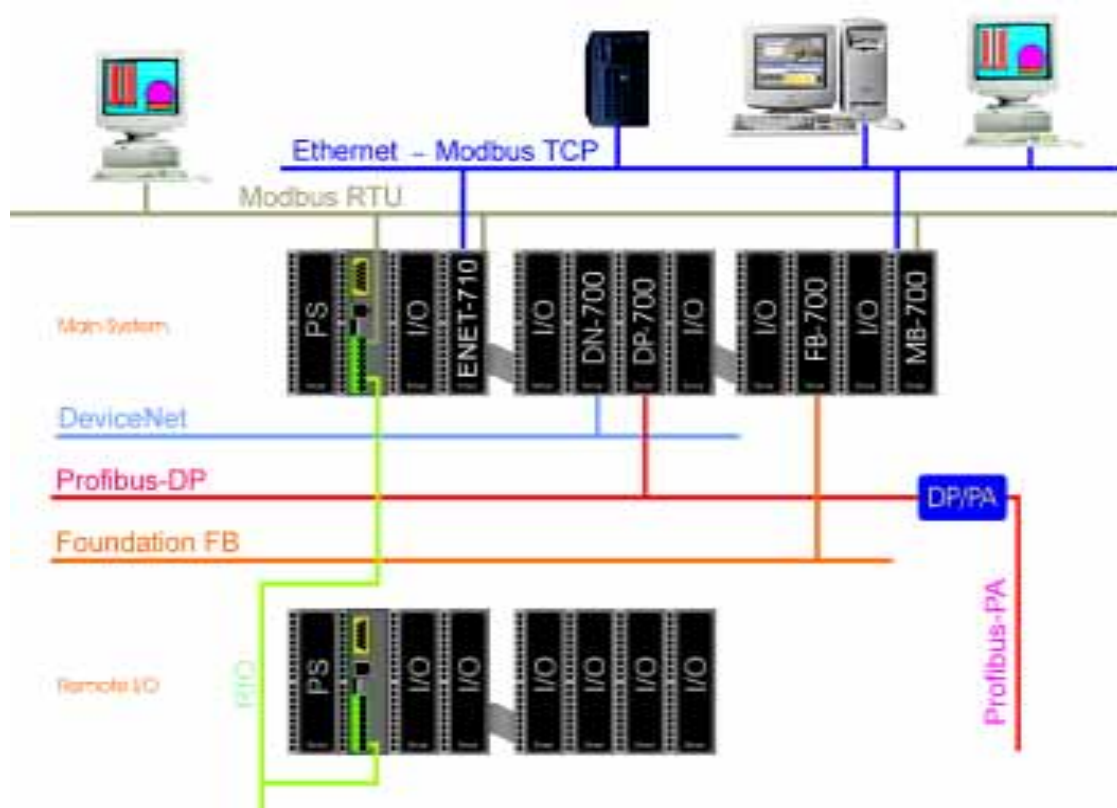


A experiência da Smar na área de comunicação é refletida pela grande variedade de módulos de comunicação de campo existentes para o LC700. Além dos módulos de E/S convencionais, um número cada vez maior de módulos de interface de comunicação possibilitam a conexão do LC700 a redes com a utilização dos protocolos industriais mais populares. Desta forma, é possível adaptar o LC700 a diversas arquiteturas a serem integradas a sistemas novos ou já existentes.

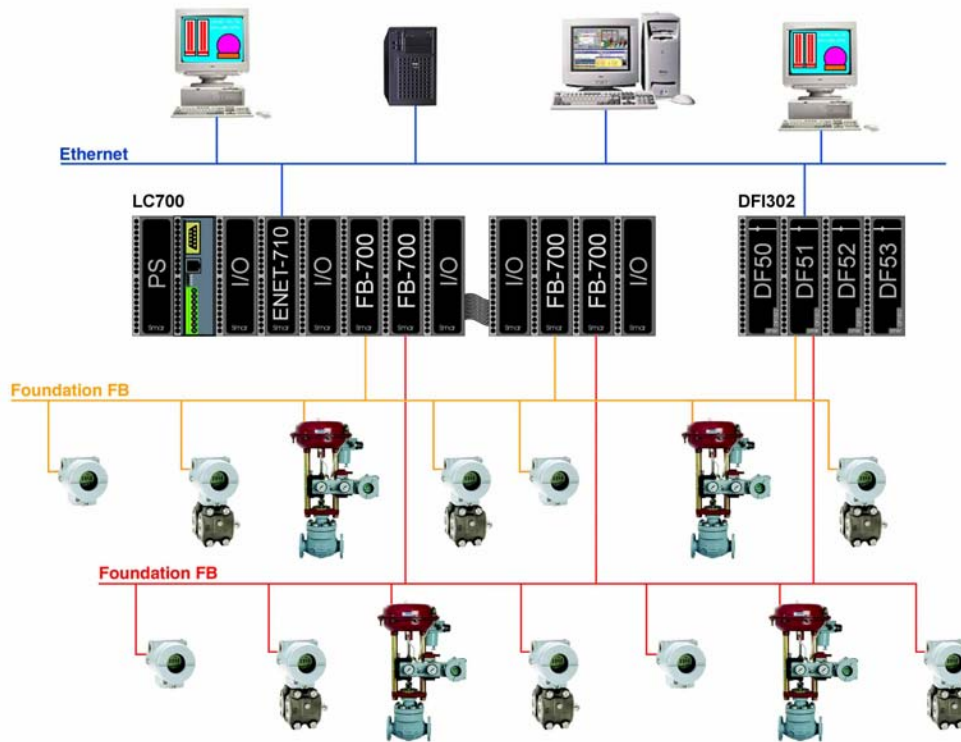
Os módulos de interface de comunicação podem ser combinados livremente, de modo a se adequar à aplicação desejada. A conectividade de campo pode ser obtida com uma grande variedade de módulos de E/S ligados diretamente ao sensor, e também interfaceados com dispositivos que utilizam protocolos de comunicação populares, tais como: Foundation Fieldbus, Profibus DP e PA, DeviceNet e Modbus. Também é possível distribuir módulos de E/S Remotos do LC700 através da planta, utilizando módulos de E/S remotos.

## Foundation Fieldbus

O módulo de interface FB-700 conecta o LC700 a uma rede Fieldbus H1. O módulo FB-700 é compatível com Foundation Fieldbus e inclui uma grande quantidade de blocos de função Fieldbus que podem ser usados como parte da estratégia de controle. O FB-700 (Módulo Foundation Fieldbus) e todos os demais dispositivos na rede Fieldbus H1 podem ser configurados através do aplicativo Smar SYSCON. O download da configuração na rede H1 é feito através do DFI302.



Protocolos diversificados são suportados para obter sistemas integrados e abertos



LC700 e DFI partilham a linha Ethernet (Roteador/Switch não estão representados). É possível enviar uma configuração Foundation Fieldbus para qualquer uma das redes Fieldbus a partir do microcomputador. A configuração do microcomputador chega aos dispositivos de campo através do DFI.

### Ponto de conexão entre o Modbus e o FOUNDATION Fieldbus

Os instrumentos Fieldbus podem ser conectados ao **LC700** do mesmo modo que qualquer outro tipo de E/S. Além disso, o LC700 pode servir de ponto de conexão entre o Fieldbus e o Modbus, permitindo assim o acesso de "legacy systems" aos dispositivos Fieldbus. Um LC700 pode ser conectado ao Fieldbus como qualquer outro dispositivo para trabalhar com intertravamentos e controles discretos. Os módulos de alimentação PS302 e os módulos de impedância de fonte de alimentação PSI302 Fieldbus também podem ser utilizados em conjunto com o LC700, para alimentar os dispositivos Fieldbus.

### DeviceNet

O High Performance Master Scanner (Scanner Mestre de Alto Desempenho) modelo DN-700\* DeviceNet proporciona uma capacidade alta de integração dos dispositivos escravos do DeviceNet como E/S do LC700. O DeviceNet é largamente utilizado em dispositivos discretos comumente adotados em automação industrial.

### Profibus

O High Performance Master Scanner (Scanner Mestre de Alto Desempenho) modelo DP-700\* Profibus utiliza o protocolo Profibus-DP, que permite ao LC700 se comunicar com o Profibus-DP e com o Profibus-PA.

No caso do Profibus-PA, pode ser necessário instalar na linha acopladores ou dispositivos de conexão de terceiros.

O Profibus-DP é largamente utilizado em dispositivos discretos comumente adotados em automação industrial e inclui drivers para variadores de velocidade. A Smar dispõe ainda de uma grande variedade de avançados dispositivos de campo Profibus-PA.

### Modbus

O Master Scanner Modbus modelo MB700 possibilita a comunicação entre vários LC700, entre si ou com qualquer equipamento escravo Modbus.

Uma grande quantidade de equipamentos tipo "legacy" em plantas existentes que utilizam o tão difundido protocolo podem, assim, ser acessados pelo LC700. Os dados obtidos podem ser exibidos aos operadores e utilizados como parte da estratégia de controle.

\* Sob consulta

O LC700 faz a interface com sensores e atuadores no campo por meio de módulos de E/S analógicos e discretos em um "backplane" local estendido ou como E/S remota. A E/S do LC700 pode ser instalada perto dos sensores e dos atuadores, eliminando, assim, as longas fiações, painéis e dutos associados às E/S convencionais, e essa economia ajuda a reduzir o custo total do sistema.

### Flexível e Expansível

Devido à modularidade das E/S, não há necessidade de se preocupar com ampliações futuras e capacidade reserva agora. Basta adquirir o que for necessário às suas aplicações atuais. A modularidade lhe proporciona flexibilidade para misturar e combinar as quantidades corretas de cada tipo de E/S adequadas às suas necessidades. Quando for necessário fazer acréscimos ou alterações, basta adicionar novos racks e plugar novos módulos ao sistema. Cada módulo controlador pode ser equipado com um subsistema de E/S para até 2000 pontos discretos e aproximadamente 1024 pontos analógicos. Já que é possível ligar diversos LC700 em rede em um sistema, pode-se dispor de uma quantidade muito grande de E/S.

Os módulos de E/S são do tipo multi-canal de alta densidade. Sua configuração típica inclui 16 canais por módulo. Assim sendo, o LC700 ocupa apenas a metade do espaço de painel ocupado por um outro dispositivo com apenas oito canais por módulo. Todos os módulos de E/S são galvanicamente isolados do resto do LC700. Veja os módulos disponíveis no final do catálogo.

### Módulos topo de linha

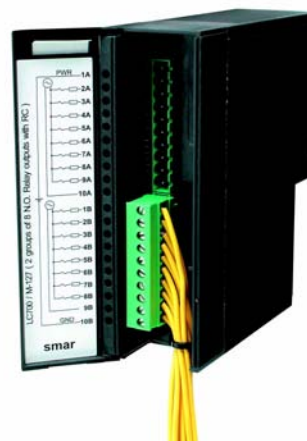
Alguns módulos dispõem de grande flexibilidade e de um grau sofisticado de configuração. Por exemplo, os módulos de temperatura aceitam RTDs e termopares, bem como resistências diretas e entradas de baixa tensão, ideais para células de carga. Além disso, cada canal pode ter uma configuração independente no que diz respeito ao tipo de sensor, faixa de operação e filtros.

### Ligação de campo

A fiação externa de campo tem diversos conectores do tipo plug-in, de modo que os módulos de E/S podem ser colocados ou removidos dos seus encaixes sem que seja preciso desfazer conexões externas. Isto também permite que toda a fiação seja lançada antes da instalação dos módulos de E/S.

A fiação de E/S do campo é ligada aos conectores por meio de parafusos. Os conectores dispõem de um acoplador opcional que pode ser previamente ajustado de modo a impedir que um fio seja ligado ao módulo errado. As ligações serão sempre feitas da maneira correta, eliminando-se, assim, o risco de se aplicar uma alta tensão a um terminal de baixa tensão. A proteção contra danos ao módulo, entretanto, não é o bastante. Caso as fiações dos sensores e dos atuadores seja misturada, a planta poderá ficar fora de controle. É possível fazer um acoplamento individual e único para cada conector no LC700 (e não apenas para cada módulo), o que garante uma conexão correta e uma operação segura. Isto é a garantia de que cada sensor seja conectado ao canal correto do módulo a ele designado. Um número de tipo e um número de série individuais identificam cada tipo de módulo.

Além disso, cada Módulo indica claramente o tipo e a faixa do sinal de campo a ele designado. Diagramas de referência ficam afixados permanentemente à face interna da porta dianteira dos módulos. Os diagramas indicam as ligações corretas dos módulos. É possível realizar a substituição on-line de qualquer módulo sem que, para isso, seja preciso reconfigurar o software do sistema, alterar as ligações ou as fiações, nem reinicializar o sistema. Os módulos podem ser instalados com o sistema energizado e podem ser configurados através da ferramenta CONF700.



Acoplamento individual para cada conector evita enganos.

Ao lado de cada LED para indicação de status das entradas e saídas, existe um espaço para se escrever a descrição do ponto. Isto torna estes módulos muito mais amigáveis do que aqueles onde não há etiquetas, ou onde as etiquetas não são adjacentes aos LEDs.

O projeto original do LC700 foi direcionado, desde o início, às variáveis discretas da automação de manufatura tradicionais, ao controle de processo regulatório contínuo e ao controle por batelada. A CPU de alto desempenho dispõe, assim, de um grande conjunto de elementos "ladder" e de blocos de função que possibilitam a sua utilização em uma vasta gama de aplicações, tais como, controle de caldeiras e gerenciamento dos queimadores. Isto possibilita ao usuário elaborar as estratégias necessárias à otimização do controle. Um relógio de tempo real inerente permite que as estratégias de controle levem em consideração data e hora.

A configuração fica armazenada em uma memória não volátil que não necessita de baterias externas.

### Amigável

O modo de controle selecionado (em funcionamento ou em espera) é indicado claramente no frontal do controlador por LEDs individuais, que podem ser ajustados on-line a partir da ferramenta de engenharia. O módulo do controlador monitora continuamente o seu próprio status, e indica alimentação e falhas por meio de indicadores de status com LEDs de cores codificadas no frontal de cada controlador. Um contato de relé existente no módulo também muda de status em caso de falha. Isto serve para proporcionar um alerta adicional ao usuário e faz parte dos intertravamentos de segurança. As indicações de status incluem FALHA (o controlador apresentou falha), ESPERA (a aplicação do programa aplicativo foi interrompida), FUNCIONAMENTO (operação normal) e FORÇADO (caso alguma E/S tenha sido forçada ou congelada), etc.

### Redundância do Controlador

A redundância do LC700 é muito mais abrangente do que simplesmente a redundância do módulo da CPU. Na realidade, também a plataforma e as fontes de alimentação são redundantes. Isto significa que existem plataformas, CPUs e fontes de alimentação totalmente separadas, para eliminar por completo a ocorrência de falhas por causa comum. Muitas das soluções para CPUs redundantes existentes no mercado apresentam diversos pontos fracos, tais como: as duas CPUs podem estar compartilhando a mesma plataforma que, em caso de dano, tornará ambas as CPUs inúteis. No caso do LC700, os controladores principal e standby não apresentam partes em comum, e podem até mesmo ser montados em painéis separados, de modo a evitar desgastes ambientais comuns. A falha de uma plataforma afetará apenas uma CPU. Uma alta incidência de EMI/RFI em um determinado local afetará somente a CPU que estiver instalada ali; o mesmo ocorre com sobretensões, vazamentos e outros problemas imprevisíveis passíveis de ocorrer em ambientes industriais.

O projeto do LC700 lhe proporciona uma disponibilidade alta, ideal para processos que precisam funcionar de maneira contínua por longos períodos de tempo sem nenhum tipo de interrupção; o processo não é afetado por uma eventual falha na CPU. Isto possibilita evitar a perda potencial de horas e até de dias de produção, o que significa uma economia importante. O investimento com a quantidade mínima de equipamentos adicionais necessários para a redundância é recuperado rapidamente.

A redundância do LC700 é do tipo "hot standby", onde uma CPU está ativa enquanto que a outra está passiva. O controlador passivo fica monitorando continuamente o desempenho da CPU em atividade, através de uma conexão segura entre as CPUs, garantindo um chaveamento muito rápido. Caso ocorra a falha de um controlador principal, a CPU passiva torna-se ativa e assume todas as funções de forma suave, sem afetar o funcionamento da planta. As duas CPUs trocam informações através da conexão de alta velocidade a cada ciclo, o que possibilita que o controlador reserva assumo o controle dispondo de informações atualizadas e, por este motivo, com um impacto mínimo sobre o processo. A comunicação entre as CPUs mantém todas as funções relacionadas com o tempo atualizadas: integração do controlador PID, temporizadores, contadores, relógio de tempo real e totalizadores. A comunicação entre as CPUs é transparente ao usuário e não necessita de nenhuma configuração especial.

A capacidade de redundância é inerente aos módulos da CPU; assim sendo, não há a necessidade de nenhum módulo adicional para E/S remota nem para comunicação entre as CPUs. Também não é preciso haver nenhum dispositivo central para o gerenciamento da redundância. Desta forma, é possível obter uma grande diminuição do precioso espaço de painel, com a conseqüente redução de custos.

### Chaveamento da rede

A redundância gerencia automaticamente o endereço das CPUs na rede; assim que ocorre a transferência do controle, a CPU reserva assume o endereço da CPU que apresentou falha, ao passar da condição passiva para a ativa. Tudo isto é feito de forma totalmente transparente ao usuário, aos nós de comunicação e ao software; por este motivo, não há necessidade de nenhum tipo de configuração especial nos computadores, ou seja, a redundância é obtida de forma extremamente simples.

### Indicadores e anunciadores

Os LEDs indicam qual controlador está ativo e qual está passivo ou, eventualmente, em falha. As estações de trabalho monitoram o status das duas CPUs via comunicação e avisam imediatamente o usuário de

quaisquer falhas nas CPUs ativa e passiva. Além disso, a CPU dispõe de uma saída de relé de falha que é ideal para conexão a uma lógica de parada (shutdown) independente. Quando se troca a configuração da CPU ativa, esta é copiada imediatamente pelo controlador passivo, através da conexão entre as CPUs, o que garante que a CPU passiva esteja apta a assumir as funções de controle em caso de uma falha na ativa. A integridade da configuração é sempre verificada no momento da energização e, durante a operação, as CPUs ativa e passiva são comparadas. Caso ocorra algum desvio, a configuração da CPU ativa é copiada para a passiva. Isto garante, por exemplo, que um módulo de CPU que acaba de ser substituído seja atualizado com a configuração existente. Não é preciso fazer uma pré-configuração antes da instalação.

Como esta tarefa é automática, não existe o risco de ocorrer falha no chaveamento devido a configurações incompatíveis.

### Redundância da Fonte de Alimentação

A redundância das fontes de alimentação do LC700 é dupla, mas pode ser quádrupla, se necessário. A solução mais comum é a de usar duas CPUs redundantes instaladas em plataformas individuais com apenas um

módulo de fonte de alimentação para cada, isto é, alimentação dupla redundante. Outra possibilidade é a de se usar dois módulos de alimentação para cada CPU, ligadas a duas fontes distintas. Isto proporciona uma integridade máxima ao sistema, por incluir duas CPUs redundantes em plataformas individuais, com duas fontes de alimentação cada, ou seja, uma alimentação com redundância quádrupla. Desta forma, o sistema tem condições de suportar falhas de CPU e falhas múltiplas nas fontes de alimentação.

### Diagramas tipo Ladder IEC 61131-3 com Blocos de Função

A estratégia de controle e o programa aplicativo do usuário do LC700 utilizam a linguagem padrão de diagramas tipo ladder IEC 61131-3 (lógica ladder a relés). Esta é a linguagem mais utilizada em lógica, por ser completamente gráfica, ideal, por exemplo, para o controle de máquinas. Linguagens de programação proprietárias são coisa do passado. Muitos blocos de função são específicos para tarefas de controle de processo e são parte integrante da memória flash do módulo processador. As tabelas apresentadas a seguir trazem comentários sobre a lógica e os blocos de função que estão prontos para a configuração usando Lógica tipo Ladder.

Categoria	Elemento
Contatos (entrada)	Contato normalmente aberto
	Contato normalmente fechado
	Contato sensível a transição positiva
	Contato sensível a transição negativa
Bobinas (saída)	Bobina
	Bobina invertida
	Set de bobina
	Reset de bobina
	Bobina retentiva (memória)
	Bobina com set retentivo (memória)
	Bobina com reset retentivo (memória)
	Bobina sensível a transição positiva
	Bobina sensível a transição negativa



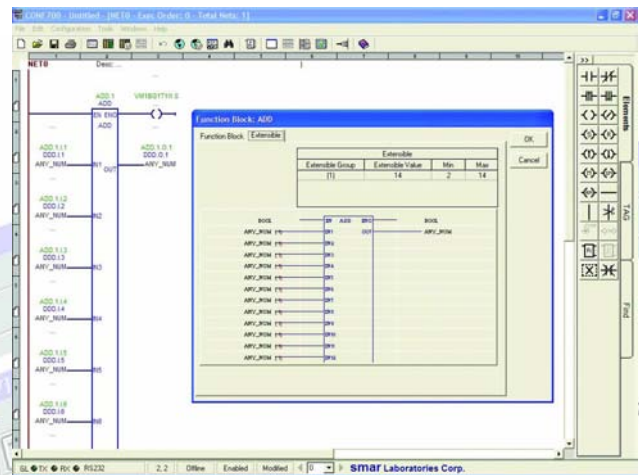
Barra de ferramentas do configurador

Categoria	Bloco de Função
Funções numéricas	Absoluta Raiz quadrada Constantes
Funções seletoras	Seleção Máximo Mínimo Limitadora Multiplexadora
Funções aritméticas	Soma Multiplicação Subtração Divisão Módulo Matemático
Funções comparadoras	Maior Maior ou igual Igual Menor ou igual Menor Não igual
Blocos de Função Contadores	Contador crescente Contador decrescente
Blocos de Função Temporizadores	Pulso Com retardo Sem retardo Relógio em tempo real
Blocos de Função de Controle de Processo	Limites cruzados e de Taxa de Variação Totalização Amostragem e rampa ascendente/descendente Gerador de setpoint de rampa Linearização Controle PID Aquisição de dados Contador de pulsos Compensação de vazão, Lead-Lag, status, escalonamento...

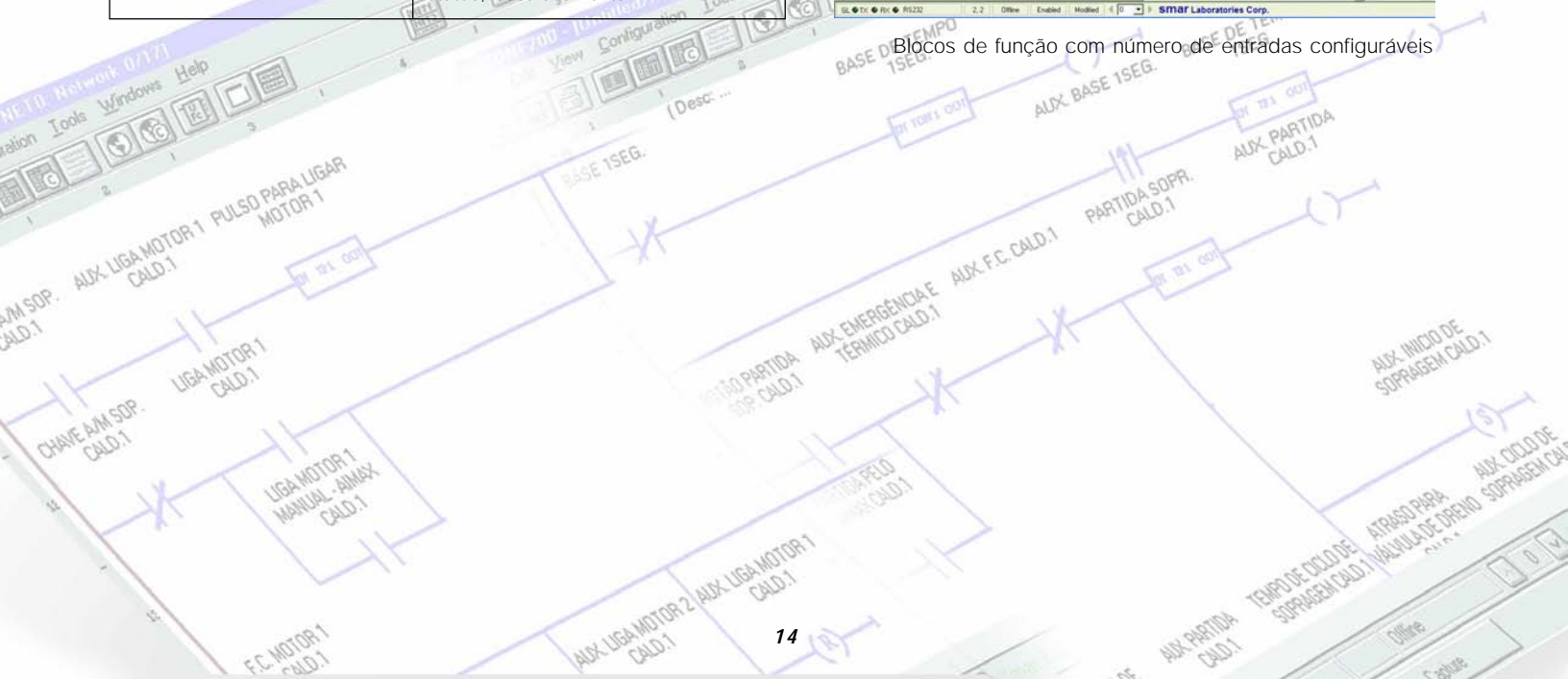
### Aumento do número de entradas

Muitos tipos de blocos de função são extensíveis, o que significa que não têm um número fixo de entradas, permitindo ao usuário selecionar o número de entradas necessário para a sua aplicação. Isto traz uma redução no número de blocos e conexões necessários, agilizando e simplificando a configuração. A estratégia de controle pode ser dividida em pequenos diagramas de rede individuais, cada qual desempenhando a sua função dentro do conjunto.

A ordem de execução pode ser configurada, e as sub-rotinas podem ser jumpeadas com base em determinadas condições. Os blocos de função definidos pelo usuário podem ser criados em um texto estruturado como linguagem, e depois inseridos como parte da configuração. Isto é ideal para lógica complexa e manipulação. Existe uma biblioteca de padrões (gabaritos) pré-configurados de lógica e estratégias de controle mais comuns. Além disso, os padrões podem ser definidos pelo usuário. Os padrões tornam a configuração rápida, bem feita e à prova de erros. O CONF700 aumenta a sua produtividade.

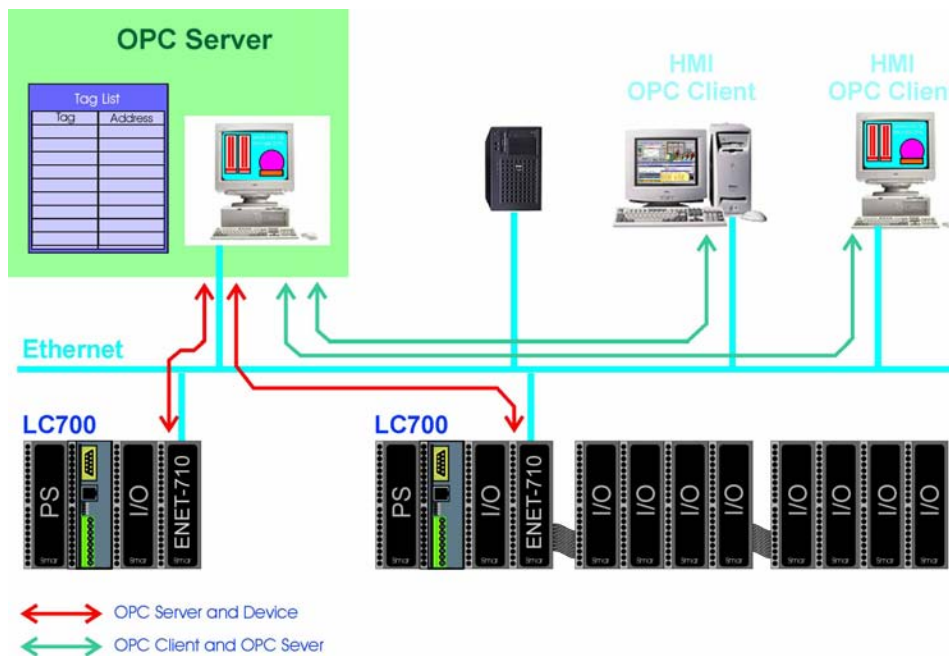


Blocos de função com número de entradas configuráveis



Na sala de controle, os operadores vêem as variáveis de processo e iniciam as ações de controle a partir das estações de trabalho de operação. Torna-se fácil obter um sistema bem integrado, pois o LC700 vem com um servidor OPC que disponibiliza todos os dados do sistema a qualquer software compatível com OPC. O servidor acessa o LC700 através da porta serial ou da rede Ethernet e disponibiliza as informações às outras estações de trabalho. As identificações (tags) atribuídas pelas ferramentas de configuração são distribuídas ao longo do sistema, de modo que não é preciso mapear, arranjar ou renomear as variáveis. Uma vez que um tag é configurado, jamais será preciso mexer nele novamente.

O OPC é um padrão industrial amplamente aceito de tecnologia cliente / servidor para a comunicação de valores de parâmetros entre diversas aplicações. Diversos clientes podem acessar simultaneamente o servidor localizado na mesma estação de trabalho em um local remoto pela Ethernet. Isto permite que uma única base de dados Fieldbus distribuída possa ser compartilhada pelas diversas estações de trabalho, eliminando as inconsistências. Depois que todas as configurações dos LC700s no sistema estiverem criadas, todos os tags e seus endereços correspondentes na CPU e registros no Modbus são exportados como uma lista de tags para o servidor OPC Modbus. Desta maneira, o servidor OPC tem condições de fornecer os parâmetros do LC700 com base em seus tags. Assim sendo, o sistema se torna totalmente transparente, e o usuário não precisa se preocupar com os endereços; na verdade, pode até esquecer que eles existem.



Ver a relação entre o Servidor OPC e os dispositivos de campo. Observe ainda que os Clientes OPC se relacionam diretamente com a base de dados do Servidor OPC.

### Sistema integrado com base de dados única

Uma ferramenta do servidor OPC chamada de "browsing de endereços" proporciona ao sistema uma base de dados integrados única, mesmo no caso de utilização de softwares de diversas procedências. Uma vez que um tag é criado no CONF700, é possível acessá-lo através dos aplicativos de todos os clientes. A partir do aplicativo do cliente, é possível navegar apontando e clicando, em uma hierarquia semelhante ao Windows Explorer, até chegar ao parâmetro desejado. Não é preciso digitar novamente os tags, o que elimina os problemas decorrentes de erros de digitação. Como o OPC é inteiramente baseado em tags, não será necessário mapear os endereços dos dispositivos, nem os registros de memória, nem os bits e bytes, etc., como era preciso fazer no caso das antigas combinações de CLP com IHM. O OPC proporciona um grau de integração e de facilidade de utilização até aqui sem precedentes, que é ao mesmo tempo aberto e seguro.

### Segurança dos dados

Tendo por base a tecnologia de programação tipo "multithread", proporcionada pelo Windows NT e pelo Windows 2000, o servidor OPC foi desenvolvido utilizando a técnica da sincronização, que só permite que a base de dados seja modificada por uma única aplicação de cada vez.

### Base de dados única

A tecnologia OPC integra completamente os aplicativos em um ambiente homogêneo no qual os dados são compartilhados através do sistema por todo o empreendimento, com o mesmo nome, em uma única base de dados, eliminando, assim, as inconsistências e muitos erros.

O software gráfico de configuração e de manutenção CONF700 facilita muito a configuração, gerenciamento, localização e reparo de defeitos.

### Fácil utilização

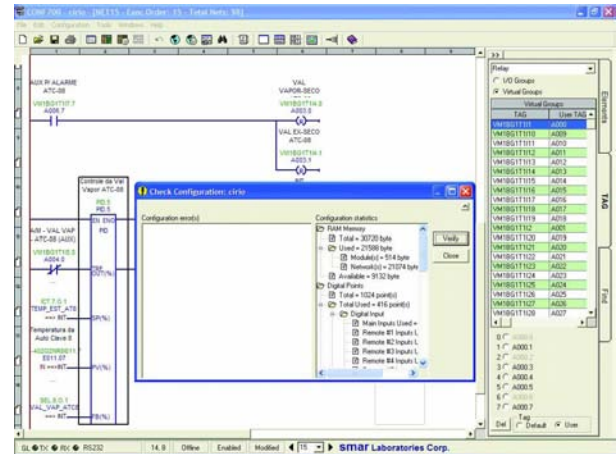
O CONF700 é completamente gráfico e, portanto, muito fácil de ser utilizado, podendo funcionar com Windows NTSP6, 2000 e XP.

Devido ao fato de utilizar menus parecidos com as funções padrão do Windows, do tipo aponte e clique, o seu uso é também intuitivo. O software é baseado inteiramente no padrão IEC 61131-3. O diagrama tipo "ladder" é uma linguagem de programação bastante popular, pois facilita a visualização da lógica. A localização e o reparo de defeitos on-line se torna uma tarefa simples, já que é fácil ver qual parte da lógica está ativa e qual não está.

O CONF700 só habilita e aceita entradas válidas, e tanto verifica a existência de omissões quanto valida a configuração antes do download, de modo a garantir que não há erros e que está de acordo com a versão da CPU. A configuração pode ser verificada a qualquer momento com o simples clique de uma tecla. Faça a depuração antes de rodar a configuração. Funções tais como cortar, copiar, colar e mover facilitam o trabalho de edição da configuração. Uma função de busca simplifica a localização dos blocos e elementos por tarefa.

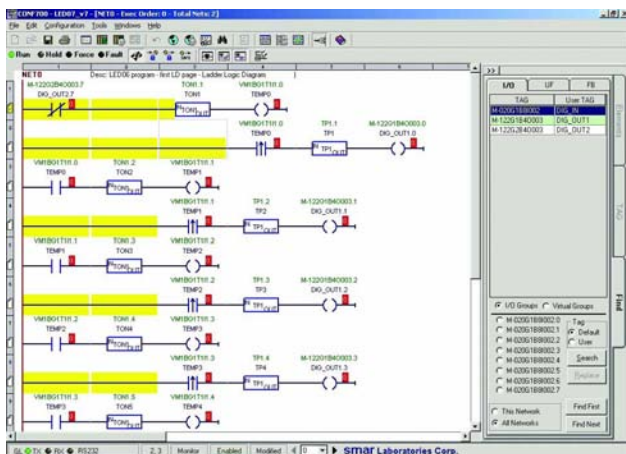
O CONF700 também tem condições de carregar uma configuração existente de um LC700. A estratégia de controle em execução pode ser visualizada em tempo real; é possível também forçar pontos para simular E/S, e até mesmo editar a configuração on-line. Tudo isto facilita muito a identificação e o reparo de defeitos, a depuração e a otimização. É fácil comparar diagramas lógicos de diversas partes do programa.

O modo de configuração off-line permite que a estratégia de controle seja construída imediatamente, e que o LC700 seja configurado muito antes da entrega do hardware. O CONF700 calcula o tempo de execução e conta os pontos analógicos e discretos mesmo quando estiver trabalhando off-line. A memória necessária para a configuração é calculada e verifica a disponibilidade da CPU antes de iniciar o carregamento.

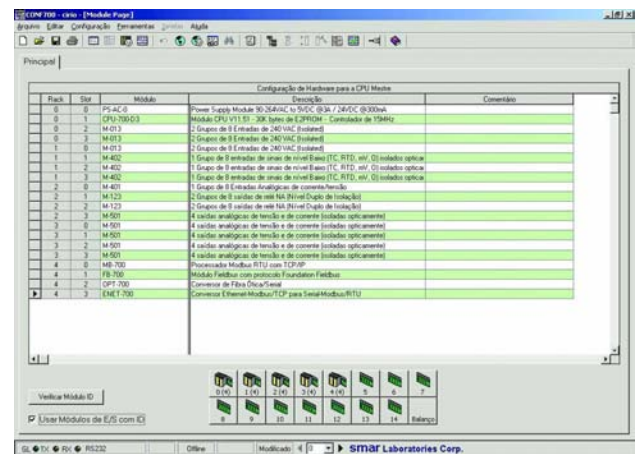


Verificação da configuração

O manual integrado on-line permite que se obtenha o máximo de benefícios do software e do hardware. Especificações do módulo de E/S, bem como os descritivos dos blocos de função, estão incluídos. Não há necessidade de ficar folheando catálogos para procurar as informações referentes à instalação e à configuração.



On-line



Configuração de hardware



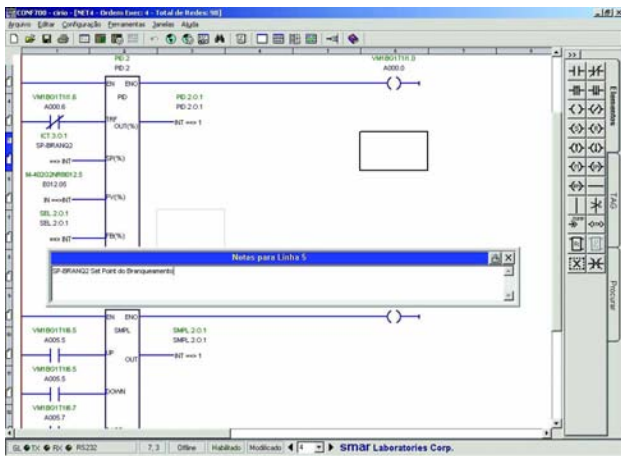
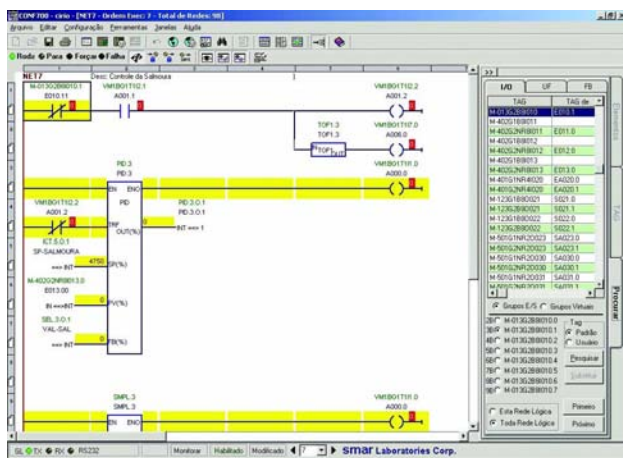


Diagrama Ladder



Otimização

## Documentação

O processo de documentação é uma tarefa que tradicionalmente consome muito tempo em projetos de engenharia. A tarefa de documentar o trabalho de forma manual, ou em software de terceiros, é muito cara e demorada, além de ser susceptível a erros.

O software do CONF700 conta com uma grande capacidade de documentação, permitindo que a documentação seja gerada junto com a configuração. Todos os recursos de documentação são amigáveis e de fácil utilização - basta preencher as lacunas. Grande parte da documentação é gerada automaticamente. Estas características poderosas facilitam o gerenciamento das configurações, e é o modo mais eficiente de documentar o trabalho executado. A documentação inclui informações gerais de projeto, configuração do hardware, fiação, E/S,

estratégias de controle, parâmetros, etc. O usuário pode ainda incluir descrições e anotações. É possível imprimir a configuração, ou transferi-la como um banco de dados MS Access.

Os novos programadores passam a ter condições de entender as configurações elaboradas por outros.



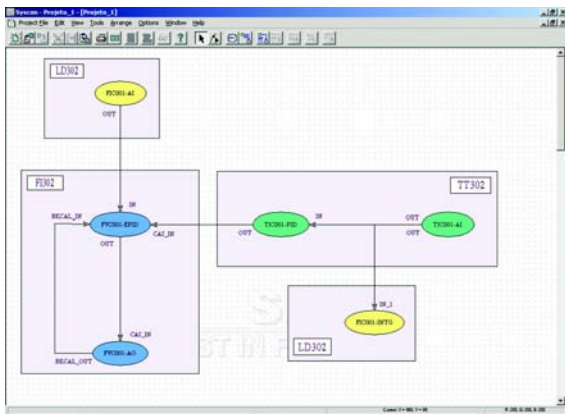
## Integrado com Windows e MS-Office

Como o CONF700 foi projetado para trabalhar no sistema operacional padrão do Windows, ele se beneficia da tecnologia mais atual de integração com o MS-Office.

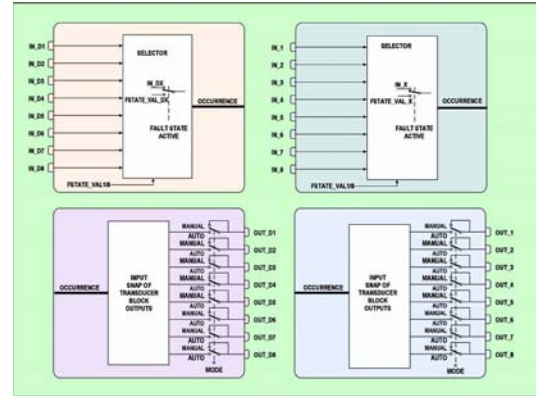
O CONF700 dispõe de um registro de referências cruzadas automático no Modbus, que pode ser exportado para um arquivo Microsoft Access com um simples clique em uma tecla. Isto é muito útil no caso de ser preciso configurar um aplicativo de software que não suporte OPC para a comunicação com o LC700. Esta flexibilidade e abertura faz com que os dados estejam disponíveis para outras aplicações. Utilizando o Excel, é fácil separar e filtrar as informações, de modo a pegar apenas a parte que interessa.

Lista de endereços Modbus convertida para MS-Excel

O SYSCON é uma ferramenta versátil e amigável para configurar, operar e dar manutenção em sistemas Fieldbus através de um computador pessoal.



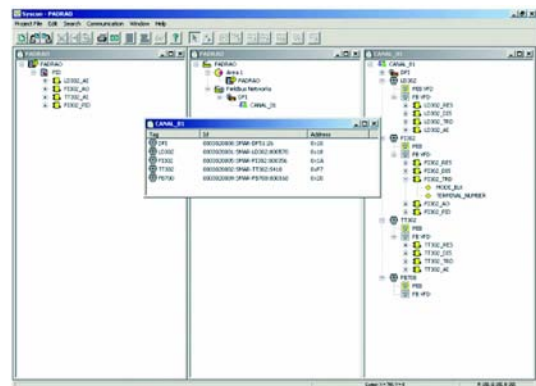
Syscon



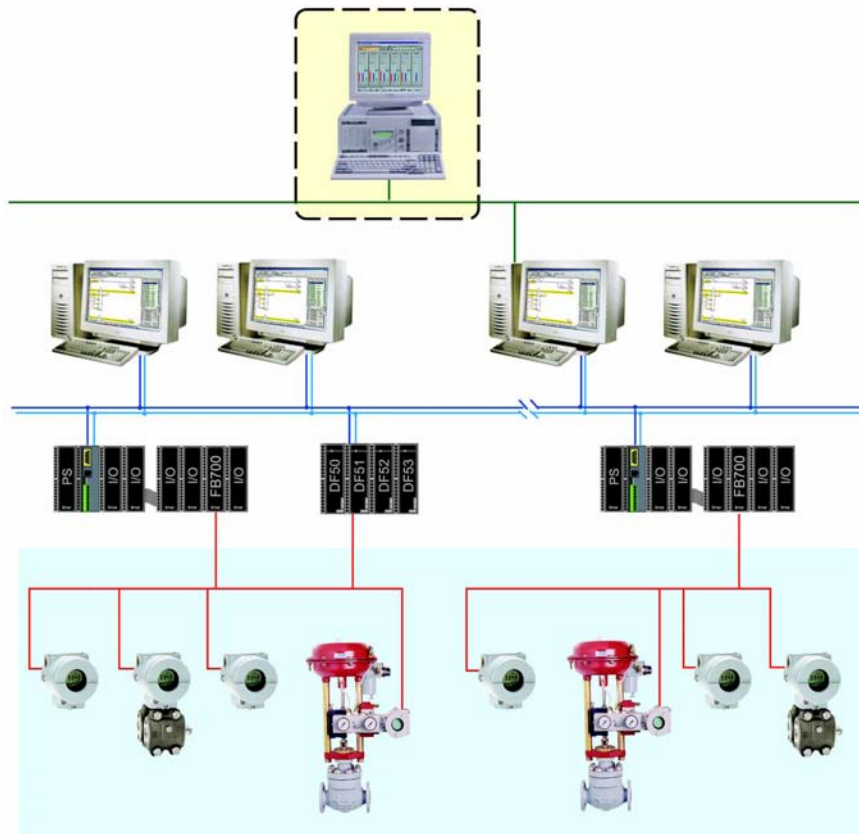
FB-700 Blocos de função para E/S

O módulo FB700 permite ao LC700 interagir com instrumentos Fieldbus em ambas direções. O FB700 se encaixa na rede como qualquer dispositivo Fieldbus comum.

Pode compartilhar seus blocos de função com qualquer outro instrumento após a configuração pelo SYSCON.



Syscon



Integração com controle Fieldbus

Process View, Fix, Intouch, Factory link, Genesis, Wizcon, Unisoft, Tech 2000 entre outros, são softwares que podem facilmente ser usados para desenvolver a interface IHM, ideal para seu processo. As principais características destes Softwares são:

- ✓ Construtor de telas semelhante ao Auto CAD;
- ✓ Suporta múltiplos monitores;
- ✓ Lista histórico em tempo real;
- ✓ Relatório de estados de alarmes;
- ✓ Controle de batelada;
- ✓ Servidor cliente DDE;
- ✓ Multimedia.

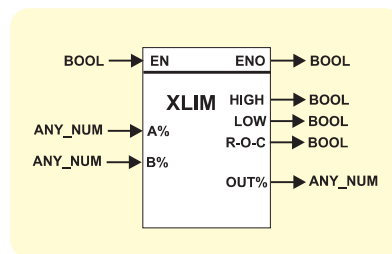
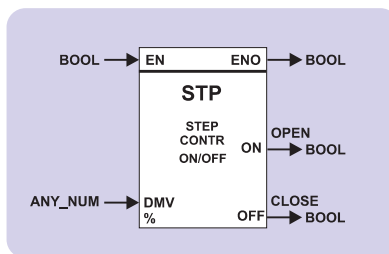
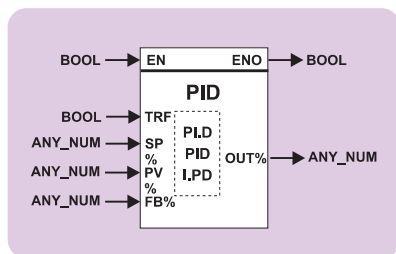
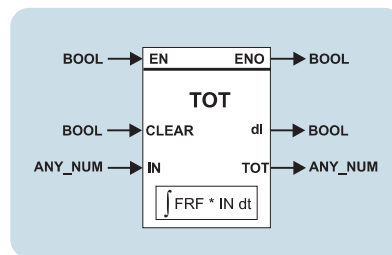
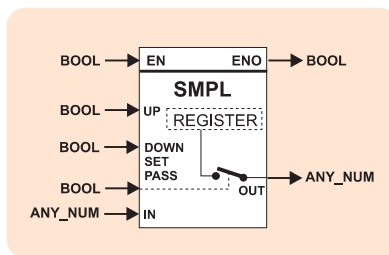
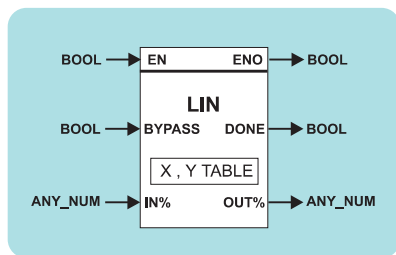
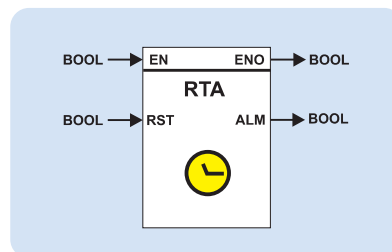
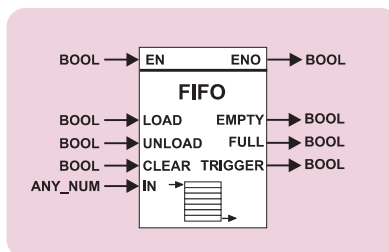
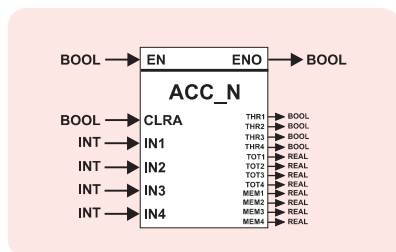
## Blocos de Função

Os Blocos de Função são facilmente integrados na Lógica Ladder pelo software de programação CONF700.

Assim, o usuário pode compartilhar os benefícios da lógica discreta com blocos de função versáteis que são selecionados de uma biblioteca interna.

O LC700 suporta uma grande variedade de blocos de função para otimizar aplicações de sinais discretos e contínuos.

A Smar utilizou sua ampla experiência em controle contínuo para criar uma coleção de blocos de função dedicados para controle de processo.



Alguns Blocos Funcionais de Controle de Processo

### Especificações Gerais



Item	Especificações
Tensão de Alimentação	PS-AC-R: 90 a 264 Vac (47-63 Hz) PS-DC-R: 20 a 30 Vdc
Consumo	PS-AC-R: 72 VA PS-DC-R: 42 W
Temperatura de Operação	0 °C a 60 °C (32 °F a 140 °F) ou 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F). Veja especificação dos módulos
Método de Resfriamento	Convecção de Ar
Temperatura de Armazenagem	-20 °C a 80°C (-4 °F to 176 °F)
Humidade do Ambiente	20 a 90% (sem condensação)
Imunidade a Vibração	5 Hz a 2 KHz, 0,4 mm pp/2,5 g de painel instalado, 1 hr por eixo
Imunidade a Choque	10 g, 2 vezes
Imunidade a Ruído	1.000 Vpp, 1 µs
Atmosfera do Ambiente	Sem gases corrosivos ou acúmulo de pó

### Especificações Funcionais



Item	Especificações
Controlador Universal Híbrido	Operação com Sinais Analógicos e discretos Para a CPU-700-D3: 1024 Pontos Discretos/ 1024 Pontos Analógicos* Para a CPU-700-E3: 2000 Pontos Discretos/ 1024 Pontos Analógicos* Conjunto completo de elementos lógicos Blocos de Função para Controle de Processo; PID, PID Step, A/M,... Gerador de Setpoint, Linearização, Limites Cruzados,...
Redundância	Redundância Hot standby para Fonte de Alimentação, Controlador, Rack, Rede de Controle, Rede de E/S Remota e Servidor OPC
IEC-61131-3	Lógica tipo Ladder com Blocos de Função (LD & FB) Equações Booleanas para clicar e escrever com Texto Estruturado (ST)
Rede de Controle	Ethernet (Modbus TCP) ou Modbus RTU Serial
Rede de Campo	E/S Remota Foundation Fieldbus Profibus-DP e Profibus-PA DeviceNet Modbus RTU
Ciclo de Programação e Varredura de E/S	Varredura flutuante a partir de 5ms (dependendo do tamanho do programa)
Modularidade	Até 15 racks locais e até 6 sub-sistemas de E/S remotos
E/S Remota	Até 6 sub-sistemas RIO (máximo de 15 racks por sub-sistema)
Servidor OPC	Servidor OPC multicanal da Smar (combinação de Ethernet e Serial)
Documentação	Muitas opções selecionáveis no configurador (CONF700)

\* Incluem entradas, saídas e pontos auxiliares internos

## Módulo Processador (CPU)



Modelo	CPU-700-D3
Número de Portas	3 Portas Independentes P1 - DB9 Fêmea (EIA-232C) P2 - Modbus RTU (EIA-485) P3 - Modbus RTU ou E/S Remota (EIA-485)
Conexões das Portas	P1 - DB9 Fêmea P2 e P3-Terminais
Tipo de Porta de E/S Remota	Mestre
Taxas de Transmissão	P1 - 9600 bps P2 - 9600 bps a 115,2 Kbps P3 - Como Modbus RTU-9600 bps a 115,2 Kbps P3 - Como E/S Remota 57,6 Kbps a 230,4 Kbps
Isolação do RS-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Memória de Configuração	NVRAM
Porta de E/S Remota (P3) Trabalha em conjunto com:	RIO-700-D3
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5 Vcc	320 mA

### Módulo Processador Redundante (CPU)



Modelo	CPU-700-D3R
Tipo de Redundância	Hot Standby
Configuração	CPU Principal e Reserva
Características Específicas	Chaveamento do Controlador em 40 ms Configuração Automática e Bypass de Parâmetro Auto Configurável com Base na CPU em controle.
Número de Portas	4 Portas Independentes P1 - Modbus RTU (RTU-232C) P2 - Modbus RTU (EIA-485) P3 - E/S Remota (EIA-485) ICP - Porta entre as CPUs para Atualização dos Dados
Conexões de Portas	P1 - DB9 Fêmea P2 e P3 Terminais ICP - Conexão para Redundância
Tipo de Porta de E/S Remota	Mestre
Taxas de Trasmissão	P1 - 9600 bps P2 - 9600 bps a 115,2 Kbps P3 - 57,6 Kps a 230,4 Kbps
Isolação do RS-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Memória de configuração	NVRAM
Porta de E/S Remota (P3) Trabalha em conjunto com:	RIO-700-D3
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo da Corrente da Fonte Interna de 5 Vcc	320 mA

## Módulo Processador (CPU)



Modelo	CPU-700-E3
Número de Portas	3 Portas Independentes P1 - DB9 Fêmea (EIA-232C) P2 - Modbus RTU (EIA-485) P3 - Modbus RTU ou E/S Remota (EIA-485)
Conexões de Portas	P1 - DB9 Fêmea P2 e P3 Terminais
Tipo de Porta de E/S Remota	Mestre
Taxas de Transmissão	P1 - 9600 bps P2 - 9600 bps a 115,2 Kbps P3 - Como Modbus RTU 9600 bps a 115,2 Kbps P3 - Como E/S Remota 57,6 Kbps a 230,4 Kbps
Isolação do RS-485	1600 Vrms @ 1minuto
Memória de Configuração	NVRAM
Porta de E/S Remota (P3) Trabalha em conjunto com:	RIO - 700-E3
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	320 mA

### Módulo Processador Redundante (CPU)



Modelo	CPU-700-E3R
Tipo de Redundância	Hot Standby
Configuração	CPU Principal ou Reserva
Características Específicas	Chaveamento do Controlador em 40ms Configuração Automática e Bypass de Parâmetro Auto Configurável com Base na CPU em controle.
Numero de Portas	4 Portas Independentes P1 - Modbus RTU (RTU-232C) P2 - Modbus RTU (EIA-485) P3 - E/S Remota (EIA-485) ICP - Porta entre as CPUs para Atualização dos Dados.
Conexões de Portas	P1 - DB9 Fêmea P2 e P3 Terminais ICP - Conexões para Redundância
Tipo de Porta de E/S Remota	Mestre
Taxas de Transmissão	P1 - 9600 bps P2 - 9600 bps a 115,2 Kbps P3 - 57,6 Kps a 230,4 Kbps
Isolação do RS-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Memória de Configuração	NVRAM
Porta de E/S Remota (P3) Trabalha em conjunto com:	RIO-700-E3
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	320 mA



## Interface de E/S Remota



Modelo	RIO-700-D3
Porta Modbus RTU	EIA-232C (DB9 Fêmea)
Portas de E/S Redundantes Remotas	Duas RS-485 (Terminais)
Tipo de porta E/S Remota	Escrava
Taxas de Transmissão	Porta Modbus RTU 4800 bps a 57,6 Kbps Portas de E/S Remotas 57,6 Kbps a 230,4 Kbps
Isolação na RS-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Memória de configuração	NVRAM
Trabalha em conjunto com:	CPU-700-D3 CPU-700-D3R
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	320 mA

## Interface de E/S Remota



Modelo	RIO-700-E3
Porta Modbus RTU	EIA-232C (DB9 Fêmea)
Portas de E/S Redundantes Remotas	Duas RS-485 (Terminais)
Tipo de Porta de E/S Remota	Escrava
Taxas de Transmissão	Porta Modbus RTU 4800 bps a 57,6 Kbps Porta de E/S Remotas 57,6 Kbps a 230,4 Kbps
Isolação na RS-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Memória de Configuração	NVRAM
Trabalha em conjunto com:	CPU-700-E3 CPU-700-E3R
LEDs de Operação e Diagnóstico	+ 5 Vdc Run Hold Force Rx Tx Fail
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	320 mA

### Módulo Fonte de Alimentação



Modelo	PS-AC-R (para tensão de entrada em CA) PS-DC-R (para tensão de entrada em CC)	
Modo de Operação	Principal ou Reserva	
Tensões de Operação	PS-AC-R: Entrada AC: 90 a 264 Vac Entrada DC: 127 a 135 Vcc	PS-DC-R: Entrada: 20 a 30 Vcc
	Consumo Máximo de entrada: 72 VA	Consumo Máximo de entrada: 42 W
	Saídas (isoladas): 5,2 Vcc @ 3 A 24 Vcc @ 300 mA	Saídas (isoladas): 5,2 Vcc @ 3 A 24 Vcc @ 300 mA
LEDs de Diagnóstico	5 Vcc 24 Vcc AC LINE/DC LINE	
Relé para Anúncio de Falha	Normalmente Fechado	

### Módulo Fieldbus

O FB700 é um cartão de interface fieldbus para o LC700. Ele integra a capacidade discreta do LC700 com o Fieldbus.

O FB700 é diretamente conectado ao backplane do LC700. O LC700 acessa este módulo como um cartão comum de entrada e saída e suporta vários pontos de entrada e saída discretos e analógicos mapeados em blocos de função do FB700.

Conectando o FB700 à porta serial do PC, usando o cabo C232-700, o usuário pode atualizar o firmwave (programa executável instalado na memória flash) do equipamento usando as últimas versões fornecidas pela Smar.

O FB700 pode executar os seguintes blocos de função:



Quantidade	Função de Bloco	Descrição	Bloco LC700
1	PID	Controlador PID	-
1	AALM	Alarme Analógico	-
3	MDI	Entradas Discretas Múltiplas	CODD
4	MDO	Saídas Discretas Múltiplas	CIDD
2	MAI	Entradas Analógicas Múltiplas	COAD
2	MAO	Saídas Analógicas Múltiplas	CIAD

Os blocos de Função Splitter (SPLT), Caracterização de Sinal (CHAR) Integrador (INTG), Seletor de Entrada (ISEL), Gerador de Rampa de Set Point, Temporizador (TIME), Lead Lag (LLAG), Aritmético (ARTH), Seletor de Saída e Duplo Limite Cruzado (OSDL) podem ser instanciados quando necessário.



Interface Fieldbus	Descrição
Número de Canais	1 H1 (31.25 Kbps)
Controlador	Smar FB3050 (DMA integrado)
Padrão de Nível Físico	IEC 1158-2
Tipo de MAU	Passivo (Não alimentado pelo barramento)
Segurança Intrínseca	Não conforme
Isolação	500 Vac (cada canal)
Condições de Operação	0..50 °C @ 5..90% RH
Condições de Não Operação	-30..70 °C @ 5..90% RH
Tensão de Operação	+5V ±5%
Corrente de Operação	110 mA (típico)

## Interface Serial



Modelo	SI-700
Canais de Comunicação	1
Interface de Comunicação de Dados	EIA-232 / EIA-485
Taxa de dados	Até 200 Kbps
RS232	Modo Half duplex ou Full duplex
Isolação	1600 Vrms @ 1 minuto
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	100 mA

## Interface Óptica



Modelo	OPT-700
Canais de Comunicação	1
Linha de Transmissão Óptica	62,5 ou 50/125 µm cabo óptico com conectores ST
Comprimento de Onda Óptica	820 nm
Comprimento Máximo da Fibra Óptica	4000 m
Taxa de Transmissão	EIA-232, 2,4Kbps a 57Kbps EIA-485, 4,8Kbps a 920Kbps
Consumo de Corrente da Fonte	Interna IBM: 260 mA máximo Externa: 80 mA @ 24 Vdc máximo

### Scanner DeviceNet\*



Modelo	DN-700
Número de Canais	1
Número Máximo de Nós	64
Taxa de Transmissão	125, 250 e 500 Kbps
Isolação	Óptica de 500 V
Conector de Campo	Terminal Padrão Phoenix de 5 pinos
Memória de Configuração	Flash
LEDs de Operação	Funcionamento Pronto Rede Módulo
Porta para Computador	EIA-232-C / DB-9 Macho (Atualizações em Firmware)
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	310 mA

### Scanner Profibus-DP\*



Modelo	DN-700
Número de Canais	1
Número Máximo de Nós	125
Taxa de Transmissão	9.6 K a 12 Mbps
Isolação	Óptica de 500 V
Conector de Campo	DB-9 Fêmea
Memória de Configuração	Flash
LEDs de Operação	Funcionamento Pronto Estado Erro
Porta para Computador	EIA-232-C / DB-9 Macho (Atualizações em Firmware)
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	610 mA

\* Sob Consulta

### Módulo Ethernet (Modbus/TCP)



Modelo	ENET-710
Conexões TCP Abertas	Máximo de 7
Canais de Comunicação	10 Base-T (RJ45) P0 - 1 Terminal RS-232C (DB-9 Fêmea) - Full-duplex, ponto a ponto P1 a P4 - 4 Terminas RS-485 - Half-duplex, multidrop
Paridade	Ímpar, Par ou Nenhuma
Taxa de Transmissão Serial	9600, 19200, 38400, 57600 e 115200 bps
Isolação	P0 - nenhuma P1, P2 - 1600 V P3, P4 - 50 V
Conectores	Ethernet - 1 condutor de 8 vias RJ-45 Serial - Bloco com 3 terminais 3,81 mm Alimentação +24 Vcc - Bloco com 3 terminais 5,08 mm
Compatibilidade	Ethernet Versão 2.0/IEEE 802.3
Protocolos	Modbus/RTU, CD600
LEDs de Diagnóstico	Alimentação - Led Verde Ethernet - Led Verde Tx - Led Verde Rx - Led Amarelo
Consumo de Corrente da Fonte	Interna: 5 Vcc @ 450 mA típico Externa: 18-36 Vcc, 130 mA típico @ 24 Vcc Recomendado: 20-32 Vcc

## Módulo Processador Modbus / TCP



Modelo	MB-700
Conexões TCP Abertas	Máximo 40
Canais de Comunicação	Ethernet 1 Porta ethernet @ 10 Mbits 10 Base-T (Conector RJ-45) Serial 1 Porta EIA 232 @ 9,6 Kbps-115,2 Kbps (Conectar RJ11) 1 Porta EIA 485 @ 9,6 Kbps-115,2 Kbps H1 1 Porta Independente com DMA-Baudrate 31,25 Kbps (SYNC)
Isolação do EIA-485	1600 Vrms @ 1 minuto
Compatibilidade	Ethernet versão 2.0 / IEEE 802.3
Indicação de Status	+5 Vdc : Led verde indicando energização do módulo Fail: Led vermelho indicando que existe falha no processador Run : Led verde indicando que o programa está rodando Hold : Led amarelo indicando que o programa está em modo de espera Force: Não utilizado 232/485TX : Led verde indicando a transmissão de dados EIA232 e EIA 485 ETH 10 : Led verde sinalizando cabo Ethernet conectado ETHTx: Led verde indicando transmissão de dados pela Ethernet SYNC: Led verde indicando sincronismo de dados Standby: Led verde indicando que o modo está em standby (estado de espera quando ele é redundante)
Firmware	Software novo pode ser atualizado via porta serial ou Ethernet
Consumo de Corrente da Fonte Interna de 5Vcc	950 mA

## Módulo Switch



Modelo	SW-700
Canais de Comunicação	4 Portas comuns RJ-45 1 Porta de Uplink RJ-45
Compatibilidade	IEEE 802.3 e 802.3u
Rede	Tipo de Conector: RJ-45 Ethernet 10Base-T e High Speed Ethernet 100Base-Tx
Economia de Energia	Cada porta automaticamente entra no modo de economia de energia 10 segundos após o cabo ser desconectado
LEDs de Diagnóstico	Sistema: Alimentação Portas Individuais: Colisão/Velocidade/Ativo Uplink: Colisão/Ativo
Suporte e HotSwap	IMB (Inter-Modbus-Bus): Sim
Redundância	Entre Vcc interno do IMB e fonte de alimentação externa.
Consumo de Corrente da Fonte	Interna: 500 mA máximo Externa: 115 mA @ 24 Vcc máximo

### Entrada Digital



Código de pedido	Tipo de entrada	Pontos de entrada	Tensão nominal de entrada	Tensão máxima de entrada	Corrente de entrada	Tensão "ON"	Tensão "OFF"	Atraso On/OFF	Pontos por grupo	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5VDC	Circuito do Módulo
M-001	DC	16	24 Vdc	30 Vdc	7,5 mA	> 20 Vdc	< 5 Vdc	30 µs (On) 50 µs (Off)	8 pts	80 mA	Sink
M-002			48 Vdc	60 Vdc		> 30 Vdc	< 9 Vdc				
M-003			60 Vdc	75 Vdc		> 38 Vdc	< 12 Vdc				
M-004			125 Vdc	140 Vdc		> 95 Vdc	< 25 Vdc				
M-005			24 Vdc	30 Vdc		< 5 Vdc	> 20 Vdc				Source
M-010	AC	8	120 Vac	140 Vac	10 mA	> 100 Vac	< 30 Vac	5 ms (On) 42 ms (Off)	4 pts	50 mA	Sink
M-011			240 Vac	264 Vac		> 200 Vac	< 50 Vac				
M-012		16	120 Vac	140 Vac		> 100 Vac	< 30 Vac				
M-013			240 Vac	264 Vac		> 200 Vac	< 50 Vac				
M-020	Botão	8	-	-	-	-	-	-	45 mA	-	

### Saída Digital



Código de pedido	Tipo de saída	Pontos de saída	Tensão de saída	Corrente contínua por pontos	Corrente contínua por grupo	Atraso ON/OFF	Pontos por grupo	Corrente máxima de Fuga	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5 Vdc
M-101	Transistor	16	30 Vdc	0,5 A (sink)	8 A	250 µs(On)/3 µs (Off)	16	100 µA	70 mA
M-102	Transistor	16	35 Vdc	1 A (Source)	8 A	600 µs(On)/300 µs (Off)	8	200 µA	
M-110	Triac	8	20 a	1 A	4 A (40 °C) 2 A (60 °C)	½ ciclo	4	0,5 mA@ 100 Vac (RC Snubber)	115 mA
M-111		16	240 Vac				8		
M-120	Relé	4 NO 4 NO	250 Vac 110 Vdc	5 A @ 250 Vac 5 A @ 30 Vdc	10 A	10 ms	4		20 mA
M-121		4 NC 4 NC					4		
M-122		4 NO 4 NC					8	70 mA	
M-123		8 NO 8 NO							
M-124		4 NO 4 NO							
M-125		4 NC 4 NC					4	20 mA	
M-126		4 NO 4 NC					8	70 mA	
M-127		8 NO 8 NO							0,5 mA@100 Vac (RC Snubber)

### Entrada Analógica/Temperatura



Código de pedido	Faixa de entrada	Canais de entrada	Resolução	Impedância de entrada	Precisão	Velocidade de conversão	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5VDC
M-401-R	0-20 mA, 4-20 mA	8	16 bits	250 Ω	+/- 0,12% span max	20 ms	340 mA
M-401-DR	0-5 V, 1-5 V, 0-10 V			1 MΩ	+/- 0,1% span max		
	+/- 10 V				+/- 0,2% span max		
M-402	RTD: Cu10, Ni120, Pt50, Pt100, Pt500 Termoacoplador: B, E, J, K, N, R, S, T, L, U (configuráveis individualmente / compensação de junta fria)	8	16 bits	1 MΩ	+/- 0,05% of span max	90 ms	35 mA

\* Obs: As entradas do M-401-DR são diferenciais e isoladas entre si (10 MΩ mínimo)

## Saída/Entrada Digital



Código de pedido	Tipo de entrada	Tipo de saída	Pontos de entrada	Pontos de saída	Especificações de entrada	Especificações de saída	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5Vcc
M-201	DC	Relé	8	4	ver M-001	ver M-120	60 mA
M-202					ver M-002		
M-203					ver M-003		
M-204					ver M-001	ver M-121	
M-205					ver M-002		
M-206					ver M-003		
M-207					ver M-001	ver M-122	
M-208					ver M-002		
M-209					ver M-003		

## Saída Analógica



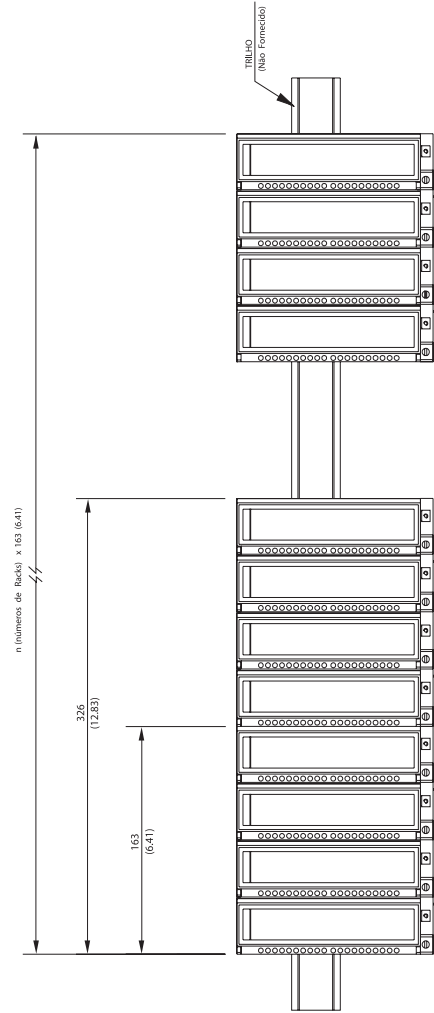
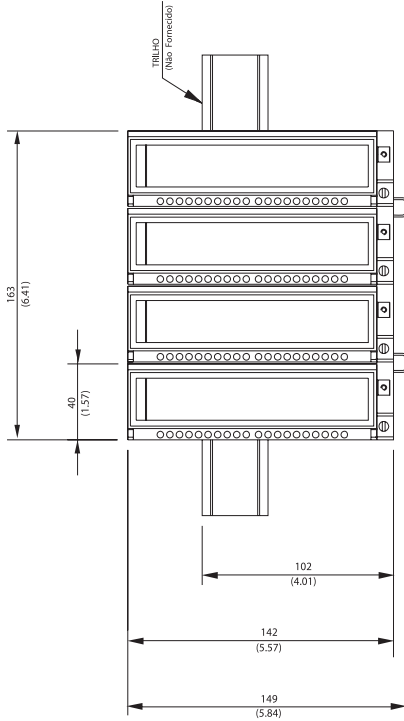
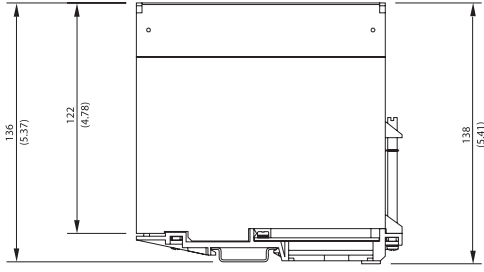
Código de pedido	Faixa de saída	Canais de Saída	Resolução	Impedância de carga	Precisão à 25 °C	Velocidade de conversão	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5Vcc	Corrente extraída dos 24Vcc externo
M-501	4-20 mA, 0-20 mA, 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V, +/- 5 V, +/- 10 V	4 canais em corrente e 4 canais em tensão	12 bits	5 V: 2 kΩ 20 mA: 750 Ω	+/- 0,5%	8 ms	20 mA máx.	180 mA máx.

## Entrada de pulsos

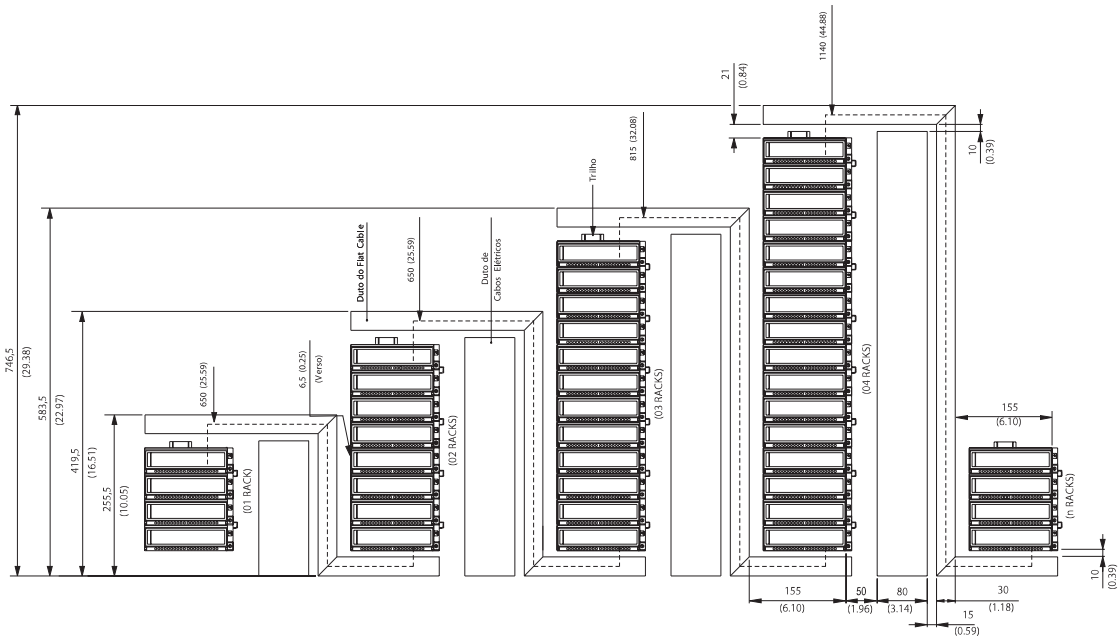


Código de pedido	Tipo de entrada	Pontos de entrada	Tensão nominal de entrada	Máxima entrada de tensão	Corrente de entrada	Tensão ON	Tensão OFF	Pontos por grupo	Velocidade de contagem	Consumo de Corrente da Fonte Interna 5Vcc	Circuito do módulo
M-302	DC	16	24 Vdc	30 Vdc	7,5 mA	< 5 Vdc	> 20 Vdc	8	100 Hz	90 mA máximo	Source
M-303									10 kHz	130 mA máximo	
M-304	AC		-	30 Vac		< -1,5 Vac	> +1,5 Vac		Sink		

Conexão de Expansão Local



Dimensões em mm (polegadas)





## Componentes Básicos

Nome	Descrição	Código de Pedido
Módulo CPU	128 kbytes NVRAM - Relógio de tempo real - 3 canais de comunicação e E/S remota mestre, 28 kbytes de memória para configuração 128 kbytes NVRAM - Relógio de tempo real - 3 canais de comunicação e E/S remota com capacidade de redundância, 23 Kbytes de memória de configuração 128 kbytes NVRAM - Relógio de tempo real - 3 canais de comunicação e E/S remota mestre, 52 kbytes de memória para configuração 128 kbytes NVRAM - Relógio de tempo real - 3 canais de comunicação e E/S remota com capacidade de redundância, 46 Kbytes de memória de configuração	CPU-700-D3 CPU-700-D3R CPU-700-E3 CPU-700-E3R
Módulo de Alimentação	Entrada: 90-264 Vac; saída: 5V @ 3A, 24V@ 0,3A com capacidade de redundância. Entrada: 20-30 Vdc; saída 5V@3A, 24@ 0,3A com capacidade de redundância.	PS-AC-R PS-DC-R
Rack	Rack com 4 slots	R-700-4A
Terminador	Terminador para o último rack	T-700
Flat Cable	Flat cable para conectar 2 racks - comprimento 6,5 cm Flat cable para conectar 2 racks - comprimento 65,0 cm Flat cable para conectar 2 racks - comprimento 81,5 cm Flat cable para conectar 2 racks - comprimento 98,0 cm Flat cable para conectar 2 racks - comprimento 114,0 cm	FC-700-0A FC-700-1A FC-700-2A FC-700-3A FC-700-4A
LC700 Software Tools	CD com todas as ferramentas de software para o LC700	LC700 Software Tools
Módulo Cego	Módulo cego para preencher slots vazios	M-000
Cabo Inter-CPU	Cabo para redundância de CPUs - D3R	ICP-700-D3
Kit de extensão	Extensão para conector DB9	DB9-EXT
Cabo para configuração local (RS-232)	Cabo EIA-232 (72 in) para computador LC700 / FB700	C232-700
Cabo serial	Cabo serial EIA-232 para CPU-700-x e ENET-710 (x pode ser D3 ou E3)	C232-2-700
Cabo serial	Cabo serial EIA-232 para CPU-700-x e MB-700 (x pode ser D3 ou E3)	C232-3-700
Cabo para configuração local (RS-232)	Cabo serial EIA-232 para CPU-700-xR e MB700 (x pode ser D3 ou E3)	C232-4-700

## Módulo de E/S

Nome	Descrição	Código de Pedido
Entrada Digital DC	2 grupos de 8 entradas de 24 Vdc (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 48 Vdc (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 60 Vdc (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 125 Vdc (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 24 Vdc (isolados opticamente)	M-001 M-002 M-003 M-004 M-005
Entrada Digital AC	2 grupos de 4 entradas de 120 Vac (isolados opticamente) 2 grupos de 4 entradas de 240 Vac (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 120 Vac (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de 240 Vac (isolados opticamente)	M-010 M-011 M-012 M-013
Botão	1 grupo de 8 push-button On/Off	M-020
Saída a Transistor	1 grupo de 16 saídas open collector (isolados opticamente) 2 grupos de 8 saídas a transistor (isolados opticamente)	M-101 M-102
Saída AC	2 grupos de 4 saídas 120/240 Vac (isolados opticamente) 2 grupos de 8 saídas 120/240 Vac (isolados opticamente)	M-110 M-111
Saída a Relé	2 grupos de 4 saídas de relé NA com RC interno (isolados opticamente) 2 grupos de 4 saídas de relé NF com RC interno (isolados opticamente) 1 grupo de 4 saídas de relé NA e 4 saídas de relé NF com RC interno (isolados opticamente) 2 grupos de 8 saídas de relé NA (isolados opticamente) 2 grupos de 4 saídas de relé NA (isolados opticamente) 2 grupos de 4 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 4 saídas de relé NA e 1 grupo de 4 saídas de relé NF (isolados opticamente) 2 grupos de 8 saídas de relé NA com RC interno (isolados opticamente)	M-120 M-121 M-122 M-123 M-124 M-125 M-126 M-127
Entradas DC / Saídas Relé	1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NA (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NA (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NA (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc e 1 grupo de 4 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 24 Vdc e 1 grupo com 2 saídas de relé NA e 2 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 48 Vdc e 1 grupo com 2 saídas de relé NA e 2 saídas de relé NF (isolados opticamente) 1 grupo de 8 entradas de 60 Vdc e 1 grupo com 2 saídas de relé NA e 2 saídas de relé NF (isolados opticamente)	M-201 M-202 M-203 M-204 M-205 M-206 M-207 M-208 M-209
Entrada Analógica	8 entradas analógicas de corrente/tensão com resistor shunt interno (isoladas opticamente) 8 entradas analógicas de corrente/tensão com resistor shunt interno (isoladas opticamente) 8 entradas de sinais de nível baixo (TC, RTD, mV, Ohms) isoladas opticamente	M-401-R M-401-DR M-402
Saída Analógica	4 saídas analógicas de tensão e de corrente (isoladas opticamente)	M-501
Entrada de Pulso	2 grupo de 8 entradas de pulso 0-100 Hz-24 Vdc (isolados opticamente) 2 grupo de 8 entradas de pulso 0-10 KHz -24 Vdc (isolados opticamente) 2 grupos de 8 entradas de pulso 0-10 KHz -AC (isolados opticamente)	M-302 M-303 M-304
Módulo Fieldbus	1 canal H1 Fieldbus (isolado)	FB-700
Módulo Ethernet	Conversor Modbus TCP - Modbus RTU	ENET-710
Módulo Profibus**	Profibus-DP e Profibus-PA alta performance scanner mestre	DP-700
Módulo DeviceNet**	DeviceNet alta performance scanner mestre	DN-700
Módulo Modbus	Processador Modbus RTU e TCP/IP	MB-700
Módulo Interface Óptica	Conversor EIA 232/485 para Fibra Óptica	OPT-700
Módulo Interface Serial	Interface EIA-232 - EIA485	SI-700
Rio interface	Interface remota de E/S	RIO-700-D3 e E3
Ethernet Switch	10/100 bps Ethernet Switch com 5 portas	SW-700

\*\* Verifique disponibilidade na fábrica

**smar**  
**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/brasil2/faleconosco.asp](http://www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp)



LC700CP