



Redes de comunicação industrial



MATERIAL ELÉCTRICO & AUTOMATISMOS INDUSTRIAIS, LDA.

Redes de comunicação

Durante a última década, as redes de comunicação são as que tiveram uma maior evolução na área do controlo industrial, à semelhança de outros ramos de actividade como as telecomunicações móveis, a Internet, a comunicação sem fios (wireless), etc.

A utilização das redes permite uma comunicação rápida entre equipamentos que é hoje em dia, um factor fundamental na produtividade industrial.

Nas redes de comunicação podemos distinguir dois tipos:

- Fielbus (ou bus de campo)
- Ethernet Industrial

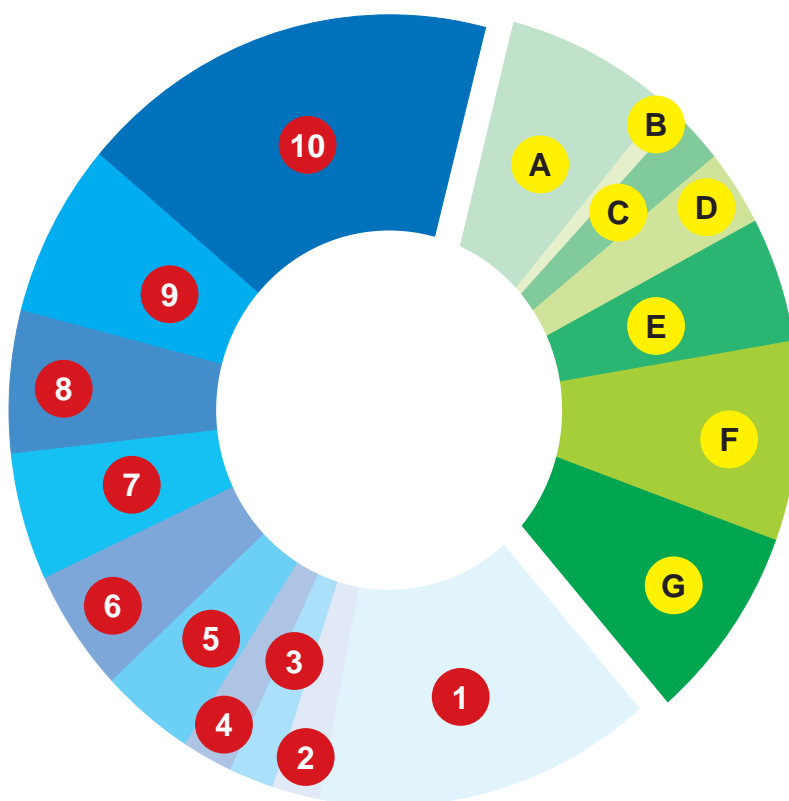
Segundo uma análise divulgada em 2015 pelo especialista em dispositivos de comunicação industrial HMS Industrial Networks, a rede Profibus é a mais utilizada a nível mundial, sendo que na Ethernet industrial, a rede Profinet e a rede Ethernet/IP são as mais utilizadas.

Neste documento vamos de forma sucinta, conhecer algumas características das principais redes.

Fielbus: 66%

Crescimento anual:
7%

- 1 - Outras redes: 14%
- 2 - Sercos I & II: 2%
- 3 - ControlNet: 2%
- 4 - Interbus: 2%
- 5 - ASi: 2%
- 6 - CANopen: 5%
- 7 - CC-Link: 8%
- 8 - DeviceNet: 8%
- 9 - Modbus: 7%
- 10 - Profibus: 18%



Ethernet industrial: 34%

Crescimento anual:
17%

- A - Outras redes: 7%
- B - Sercos III: 1%
- C - PowerLink: 2%
- D - Modbus TCP: 3%
- E - EtherCat: 5%
- F - Ethernet/IP: 8%
- G - Profinet: 8%

industrial

S
U
B
D
E
L
E



PROFIBUS

A rede Profibus é o principal sistema de comunicação industrial para automação na Europa, com um forte crescimento noutros mercados. A Profibus é suportada pela Siemens e é promovida pela Profibus User Organization (www.profibus.com). Todos os produtos Profibus são certificados por esta entidade, de forma a garantir a compatibilidade em todo o mundo.

A rede Profibus foi definida inicialmente pela norma alemã DIN 19245, sendo hoje em dia, parte integrante da norma internacional IEC 61158. Com base na rede original, foram adicionados novos recursos ao longo do tempo, sendo que actualmente consiste numa família com 3 variações de protocolo (DP, DPV1, DPV2) e que pode ser utilizada com diferentes meios de transmissão física.

Em adição às definições do protocolo, a rede Profibus define muitos perfis de aplicação para dispositivos específicos e diferentes indústrias, nomeadamente, ProfiDrive para os variadores de velocidade, Profibus-PA para automação de processos e PROFIsafe para aplicações de segurança. A rede Profibus possui capacidades de transmissão em tempo real, topologias de rede flexíveis, processo avançado de acesso de dados, bons conceitos de diagnóstico e mecanismos de configuração comprovados. O Profibus é uma rede multi-mestre. Dependendo do tipo de protocolo seleccionado, a rede Profibus suporta comunicações mestre/escravo, mestre/mestre e escravo/escravo. A rede Profibus é optimizada para a transmissão de dados cíclicos de forma muito rápida e eficiente entre mestres e escravos, mas também pode manipular dados de acíclicos e transmissões síncronas em tempo real.

Características

- Tipo de Rede: Multi-mestre / sistema de comunicação escravo
- Topologia: linear, anel ou estrela
- Velocidade de transmissão: de 9,6 kb/s até 12 Mb/s
- Número máximo de estações:
- Até 32 estações (mestres ou escravos) por segmento
- Até 126 estações por rede

Redes de comunicação



MODBUS

Modbus foi desenvolvido originalmente pela Modicon, sendo gerido actualmente pela Modbus User Organization (www.modbus.org). Os dispositivos Modbus são certificados por esta organização para garantir o funcionamento e a conformidade com as especificações Modbus. O Modbus é um protocolo aberto mestre/escravo, que pode ser usado em várias camadas físicas diferentes. O Modbus é um protocolo de mensagens, posicionado no nível 7 do modelo OSI, fornecendo comunicação cliente/servidor entre dispositivos ligados em diferentes tipos de redes ou bus.

O Modbus é utilizado em redes com interface física RS232, RS485 ou em anel de corrente, podendo ter dois modos de transmissão:

- RTU: Caracteres codificados com 8 bits + 1 bit de paridade

- ASCII : Caracteres codificados em 7 bits + 1 bit de paridade

O modo de transmissão RTU, é o mais utilizado, sendo que a principal vantagem, é de que transmite uma maior densidade de caracteres, o que permite uma melhor transferência de dados, comparativamente ao modo ASCII para a mesma taxa de transmissão.

O Modbus é um protocolo de pedido/resposta que oferece serviços especificados por códigos de função. O Modbus fornece um conjunto de funções para ler e gravar dados nos dispositivos de campo.

Características:

- Tipo de rede: sistema de comunicação mestre/escravo
- Topologia:
 - RS-232: ligação "peer-to-peer" entre mestre e escravo
 - RS-485: topologia em linha com segmentos de até 32 dispositivos. Cada segmento será encerrado no começo e fim.
- Velocidade de transmissão: dependendo do meio físico
- Número máximo de estações: 1 mestre e até 246 escravos

industrial

SUBSISTEMAS



DEVICENET

O padrão de comunicação DeviceNet foi desenvolvido originalmente pela Rockwell Automation e está entre os sistemas mais utilizados em redes de nível de dispositivos para automação industrial a nível mundial, estando de acordo com a norma IEC 61158.

Esta rede é utilizada ao nível operacional e permite a integração em redes de aparelhos, tais como, disjuntores, variadores de velocidade, detectores, relés de protecção de motores, entre outros, permitindo comunicações e troca de informações entre sistemas de fabricantes diferentes.

Outra das vantagens do sistema DeviceNet, é a possibilidade de remover e substituir equipamentos em redes sob tensão e sem necessidade de utilizar um aparelho de programação, bem como, a possibilidade de poder alimentar os equipamentos através do próprio cabo de rede.

Características:

- Tipo de rede: sistema de comunicação baseado em CAN
- Topologia: linear ou com derivações
- Velocidade de transmissão: 125-500 kbit / s
- Número máximo de Estações: 64



CC-LINK

O CC-Link é uma rede de campo baseada em Ethernet e foi desenvolvida originalmente pela Mitsubishi Electric, sendo muito utilizada no Japão e noutros países asiáticos. Com uma transmissão de 1 gigabit por segundo e protocolo em tempo real, permite o controle de dispositivos de campo E/S remotos com praticamente nenhum atraso de transmissão. Esta taxa de transmissão é pelo menos dez vezes mais rápida do que as redes baseadas em Ethernet industrial atualmente disponíveis. A rede usa ligadores de cabo Cat5E e RJ45 disponíveis comercialmente.

O CC-Link permite uma topologia mais adequada às necessidades de aplicações particulares - garantindo assim maior flexibilidade.

Estas topologias incluem estrela, linha, misto estrela linha e em anel.

Dentro de uma única rede pode haver até um total de 120 estações com 100 metros de cabo Cat5E entre cada estação.

Características:

- Tipo de Rede: Alta velocidade Ethernet IEE 802.3ab (1000Base-T)
- Topologia: estrela, linha, misto estrela linha ou em anel.
- Velocidade: 1 Gbit / s
- Número máximo de Estações: 254 (actualmente 121)

Redes de comunicação

S
E
M
E
L
E
E

CANopen

CANOPEN

O CANopen surgiu em 1983, tendo sido desenvolvido pela Bosch para a indústria automóvel.

CANopen é uma rede de comunicação industrial muito utilizada para o controlo de máquinas descentralizadas, bem como, devido à sua abertura e baixo custo. Para além da indústria, é também utilizada em equipamentos médicos, veículos todo-o-terreno, transportes públicos e na automatização de edifícios.

O CAN é um bus de comunicação multi-mestre, que permite uma topologia livre, em bus ou com derivações. É um sistema que identifica as mensagens e não os equipamentos, sendo que cada equipamento pode enviar mensagens sempre que o bus estiver livre.

O CANopen fornece objetos normalizados de comunicação para dados em tempo real (objectos de processo de dados, DOP), dados de configuração (Service Data Objects, SDO), e funções especiais (data e hora, mensagens Sync, e mensagem de emergência), bem como dados de gerenciamento de rede (Boot -up mensagem, mensagem de NMT e controle de erro). Todos os objectos de comunicação são listados num dicionário de objectos.

O CANopen suporta simultaneamente a comunicação de eventos cíclicos e acíclicos. Isto permite reduzir a carga do bus para um valor mínimo e manter tempos de reacção curtos. CANopen alcança um elevado desempenho de comunicação com taxas de transmissão baixa, reduzindo assim os problemas de compatibilidade electromagnética e minimizando o custo por cabo.

Características:

- Tipo de Rede: Comunicação multi-mestre/escravo
- Topologia: linear
- Velocidade de transmissão: de 10 Kbps até 1 Mb
- Número máximo de estações: até 127 estações por rede

industrial

SUBRELE



AS-Interface

A rede AS-Interface, não é um bus de terreno universal para todas as áreas de automação, mas sim, uma alternativa de baixo custo de estrutura de cablagem, ligando entre si, sensores e actuadores de diversos fabricantes, utilizando um único cabo único, que permite a alimentação e a transmissão de dados simultaneamente, substituindo a cablagem paralela tradicional. O AS-interface é especialmente adequado para utilização em ambientes industriais agressivos. A tecnologia AS-Interface é compatível com qualquer outro bus de campo ou rede. Os produtos AS-i são certificados pela organização de utilizadores AS-International garantindo a compatibilidade em todo o mundo.

Graças à sua interface simples, o AS-Interface pode ser instalado sem a necessidade de qualquer requisito especial, podendo ser utilizado praticamente em todo o tipo de topologias. O sistema AS-Interface foi concebido para reduzir as fontes de erro, quando da instalação. O perfil especial do cabo AS-Interface impede a inversão dos pólos ao ligar dispositivos, e é apenas um exemplo das medidas tomadas para reduzir a frequência de erro. A substituição da cablagem tradicional pelo sistema AS-i permite reduzir os custos de instalação de forma significativa.

Características:

- Tipo de rede: Sistema de comunicação mestre/escravo
- Topologia: Em árvore
- Velocidade de transmissão: 167 kbit /s
- Número máximo de Estações: 1 mestre e até 62 escravos

Redes de comunicação



PROFINET

PROFINET é uma norma aberta e inovadora para a Ethernet Industrial, tendo sido desenvolvida pela Siemens e pela Organização de Utilizadores Profibus (PNO). Com o PROFINET podem ser implementadas soluções para automação de processos, aplicações de segurança, controlo de movimento, etc.. O PROFINET está conforme as normas IEC 61158 e IEC 61784.

O PROFINET é baseado numa rede Ethernet e utiliza normas TCP/IP, complementando-as com protocolos e mecanismos específicos para um bom desempenho em tempo real. Pode ser integrado num bus de campo existentes, como PROFIBUS, DeviceNet e Interbus, sem necessidade de alterações nos dispositivos instalados.

O PROFINET oferece um desempenho escalável com três níveis de desempenho:

- TCP / IP: para aplicações que não sejam em tempo real
- Real Time (RT): para a transferência em tempo real de dados de processo
- Isochronous Real Time (IRT): para aplicações de controlo de movimento

Características:

- Tipo de rede: sistema de comunicação escalável com base em Ethernet
- Topologia: linear, estrela ou em árvore
- Velocidade de transmissão: 100 Mbit / s
- Número máximo de estações: quase ilimitada

industrial

ethernet industrial



ETHERNET/IP

A Ethernet Industrial Protocol (Ethernet / IP) foi originalmente desenvolvido pela Rockwell Automation e agora é administrado pela Open DeviceNet Vendors Association (ODVA). É um sistema de comunicação Ethernet industrial já bem estabelecido com boas capacidades em tempo real. Ethernet / IP tem uma forte presença na América e na Ásia e foi escolhida pela General Motors como sistema de comunicação para as fábricas que tem em todo o mundo.

A Ethernet/IP estende a Ethernet comercial para o Common Industrial Protocol (CIP) - o mesmo modelo de protocolo e o objeto da camada superior encontrada nas redes DeviceNet e ControlNet. O CIP permite a Ethernet / IP e aos utilizadores e integradores de sistemas DeviceNet, os mesmos objectos e perfis para plug-and-play a interoperabilidade entre dispositivos de vários fornecedores e em várias sub-redes.

A rede Ethernet/IP utiliza todos os protocolos de transporte e controlo da Ethernet padrão, incluindo o Protocolo de transporte TCP (TCP), o User Datagram Protocol (UDP) e o Protocolo de Internet (IP). Com base nestas tecnologias de comunicação standard, significa que a rede Ethernet/IP funciona de forma transparente com todos os dispositivos Ethernet padrão encontrados no mercado. Significa também que a Ethernet/IP beneficia automaticamente de todas as outras melhorias tecnológicas, tais como Gigabit Ethernet e tecnologias sem fios.

Características:

- Tipo de rede: rede de Ethernet com protocolo de aplicação CIP
- Topologia: estrela, árvore, linha
- Velocidade de transmissão: 10, 100, 1000 Mbit/s
- Número máximo de estações: quase ilimitada

Redes de comunicação

EtherCAT®

ETHERCAT

EtherCAT é uma rede Ethernet mestre/escravo em tempo real desenvolvido inicialmente pela Beckhoff. Hoje é um padrão aberto, gerido pelo grupo de tecnologia EtherCAT. EtherCAT vem estabelecer novos limites no desempenho em tempo real, uma vez que processa 1000 E/S distribuídas em 30 nanosegundos usando cabos de par trançado ou de fibra óptica. Em relação à topologia, EtherCAT suporta uma estrutura de linear simples de baixo custo, em árvore ou em estrela.

O princípio fundamental da EtherCAT é o de leitura “pass-through”. Isto significa que as mensagens não são destinadas a um único nó e consumidos por esse nó. Uma única mensagem é emitida pelo mestre EtherCAT com os dados para todos os nós. À medida que a mensagem é transmitida em torno do anel e regressa para o Mestre, cada nó lê as suas entradas e adiciona as suas saídas à mensagem. Quando a mensagem chega de volta ao mestre EtherCAT, cada nó na rede já recebeu novos dados de entrada do mestre e devolveu novos dados de saída para o Mestre. Sem a deficiência de pequenas cargas ou mensagens direcionadas para nós específicos, uma rede EtherCAT pode alcançar a máxima utilização da largura de banda.

Características:

- Tipo de rede: rede mestre/escravo baseada em Ethernet
- Topologia: linear, estrela ou em árvore
- Velocidade de transmissão: 100 Mbit/s
- Número máximo de estações: 65535 estações

industrial



MODBUS TCP

Modbus foi originalmente desenvolvido pela Modicon e hoje, é gerido pela Organização Usuário Modbus-IDA. Modbus é um protocolo de aplicação mestre/escravo aberto, que pode ser utilizado em várias camadas físicas diferentes. O Modbus TCP é um protocolo de mensagens de camada de aplicação, posicionado no nível 7 do modelo OSI. Ele fornece uma comunicação cliente/servidor entre dispositivos ligados em diferentes tipos de bus ou redes. O Modbus TCP significa que o protocolo Modbus é utilizado em cima de Ethernet TCP/IP.

Menosprezado pelos críticos, mas muito valorizado por aqueles que o têm utilizado, o Modbus TCP não é um sistema novo. Para tal, bastou aprovar o Ethernet TCP/IP como uma tecnologia de transmissão de dados adicional para o protocolo Modbus.

O Modbus TCP é um protocolo de pedido/resposta que oferece serviços específicos por códigos de função. Fornece um conjunto de funções para ler e gravar dados nos dispositivos de campo.

O desempenho de uma rede Modbus-TCP é altamente dependente do tipo e da concepção da rede de Ethernet que é usada e do desempenho dos processadores nas interfaces de comunicação dos respectivos dispositivos.

Características:

- Tipo de rede: rede servidor/cliente baseada em Ethernet TCP/IP
- Topologia: pode ser implementada qualquer topologia
- Velocidade de transmissão: 10, 100, 1000 Mbit/s
- Número máximo de estações: quase ilimitado

Indusmelec

Material Eléctrico & Automatismos Industriais, Lda.

Rua António Sousa Bastos, N° 2/2A

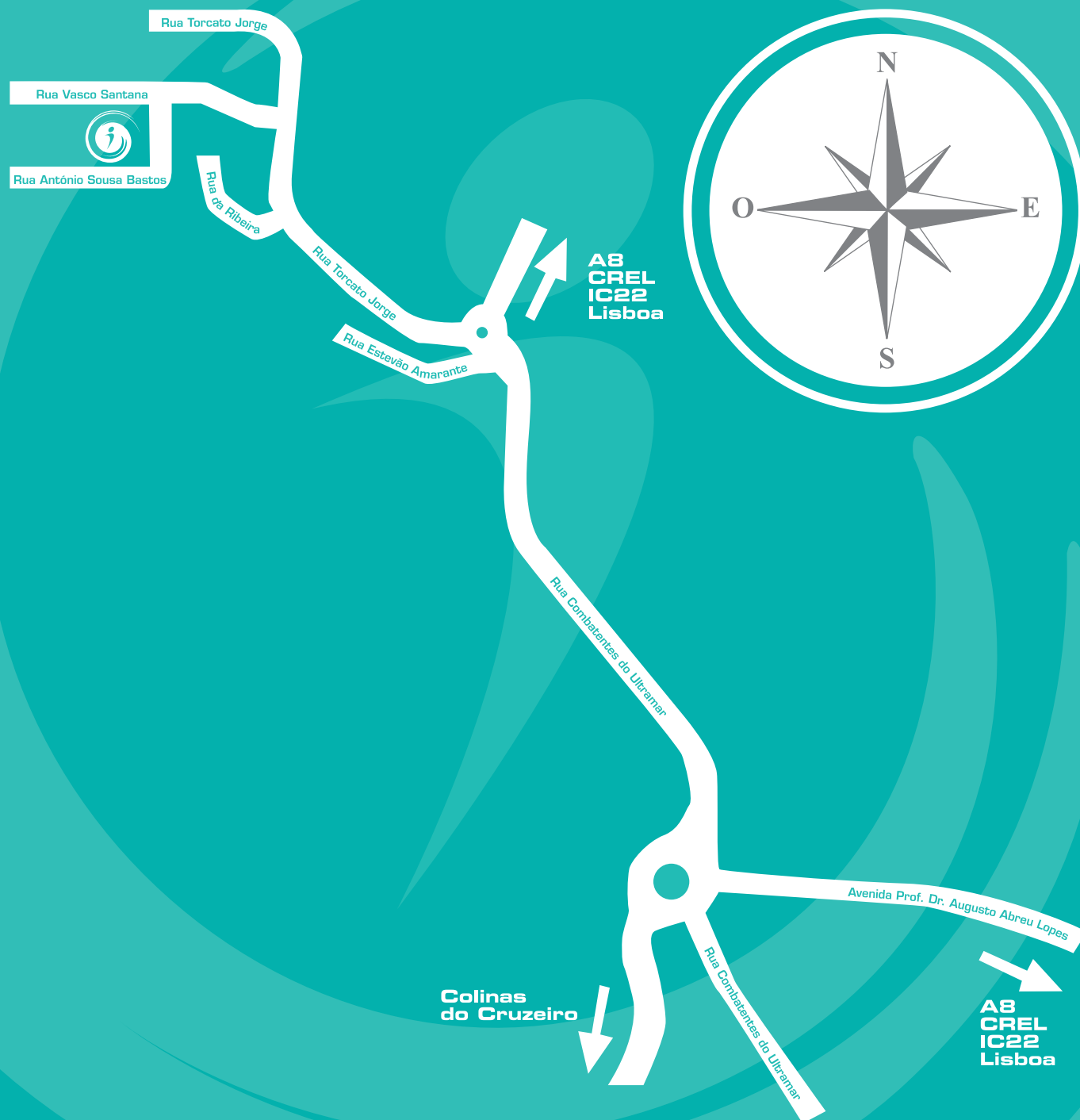
2620-419 Ramada

Tel.: 219 318 046/7/8 - 219 340 400 - 211 571 461 (6 acessos)

Fax: 219 318 049

Coordenadas GPS: N 38° 48' 7" W 9° 11' 34"

e-mail: geral@indusmelec.pt



||| | www.indusmelec.pt ||| |