

EIB – European Installation Bus

1. Introdução

Durante muito tempo as instalações eléctricas foram encaradas com o simples objectivo de distribuir a energia eléctrica e permitir a comutação de aparelhos eléctricos. No entanto, o ambiente que nos rodeia tem sofrido profundas alterações a vários níveis.

Por um lado, a sociedade contemporânea enfrenta novos desafios, como por exemplo o aumento da mobilidade da família por razões profissionais, o aumento da esperança média de vida e o crescente nível de exigência no que concerne ao conforto, à velocidade de resposta e à redução de custos. Resumindo, hoje em dia queremos mais, melhor, rapidamente e ao melhor preço possível.

Por outro lado, a evolução tecnológica que temos vindo a verificar permite ter ao nosso alcance uma vasta oferta de equipamentos eléctricos e electrónicos, que tem como objectivo final simplificar as tarefas quotidianas. Relativamente a instalações eléctricas, também podemos constatar algumas mudanças, como por exemplo o aumento da potência contratada.

A constante busca do conforto faz-nos procurar novas soluções e integrar, cada vez mais, diversos equipamentos: telecomandos para comando à distância (tomadas comandadas, estores motorizados, portões, ...) , detectores de gás, inundação e de movimento, interfaces para o comando da instalação via telefone ou Internet, entre outros.

Não podemos esquecer ainda o papel fundamental que os meios de comunicação desempenham como veículo da informação. O que vale um produto novo se ninguém o conhecer ?

Todas as tendências acima enumeradas traduzem-se em deslocações mais frequentes dos elementos da família, no aumento do número de alterações que um espaço/edifício e os seus equipamentos sofrem e numa necessidade crescente de conforto em todo o tipo de edifícios.

Para responder a estes requisitos, a instalação eléctrica deve ser configurável e o edifício deve estar preparado para futuras modificações.

Numa instalação eléctrica moderna existem vários domínios que podem ser contemplados:

- ✓ controlo de iluminação
- ✓ comando de estores, persianas, toldos ou portões motorizados
- ✓ controlo de aquecimento, ventilação e ar condicionado
- ✓ integração do sistema de segurança
- ✓ comunicação com outros sistemas
- ✓ monitorização do funcionamento da instalação
- ✓ controlo e monitorização da instalação à distância

Nenhum dos conceitos apresentados é inédito.

Os sistemas acima apresentados tem sido encarados como processos independentes, o que torna a sua coexistência difícil: demasiada cablagem, difícil interligação dos sistemas e custos inerentes elevados. Estas são algumas das desvantagens de uma instalação eléctrica convencional.

EIB – European Installation Bus

2. O sistema EIB

A solução para estes problemas é o sistema de instalação comunicante **EIB** (European Installation **Bus**). O EIB é um protocolo de comunicação standard, desenvolvido e regido pela EIBA (EIB Association). Esta entidade trabalha continuamente no desenvolvimento do EIB, fornecendo toda o suporte técnico necessário, incluindo documentação de apoio.

O sistema EIB assenta numa tecnologia largamente utilizada na ultima década, no espaço europeu e surge no âmbito da domótica e da gestão técnica de edifícios.

Nos regulamentos da EIBA estão contemplados vários meios de transmissão de dados, tais como: o cabo Bus de comando (par torçado), correntes portadoras, placas de circuito impresso para calha DIN, infravermelhos e radiofrequência. Mais adiante este tema será novamente abordado e aprofundado. De salientar que o meio de transmissão mais utilizado é, sem dúvida, o cabo Bus. Como tal, iremos dar ênfase às principais características que possui uma instalação que utiliza o Bus de comando.

O conceito de instalação eléctrica com Bus de comando permite responder aos seguintes requisitos:

- ✓ integrar variadas funções, automatizando-as de um modo independente mas permitindo a comunicação entre as mesmas
- ✓ facilitar modificações posteriores
- ✓ tornar a instalação ainda mais segura, diminuindo os riscos de electrocussão, utilizando uma Tensão Reduzida de Segurança (TRS) como tensão de funcionamento do sistema
- ✓ simplificar os comandos e proporcionar um maior conforto de utilização
- ✓ disponibilizar um leque variado de novas funções

A utilização do sistema EIB pressupõe a utilização de 2 redes distintas:

- ✓ Uma **rede de potência**, para a distribuição de energia e alimentação dos receptores eléctricos
- ✓ Uma **rede de comando**, para a transmissão de informações e ordens de comando

Além de tornar o sistema extremamente fiável, esta separação entre potência e comando permite, em qualquer momento, expandir facilmente a instalação.

Na prática teremos um cabo de comando, que irá interligar todos os produtos do sistema e que constitui o suporte de transmissão da informação.

Do ponto de vista funcional existem diferentes tipos de produtos EIB. Os produtos responsáveis pela aquisição de sinais ou informações são vulgarmente denominados de módulos de entradas ou sensores. Botões de pressão, interruptores, detectores de movimento ou telecomandos RF (Rádio-Frequência) são alguns exemplos de entradas do sistema. Existem também os produtos que recebem, interpretam e executam as ordens provenientes dos módulos de entrada, vulgarmente chamados módulos de saídas ou actuadores.

EIB – European Installation Bus

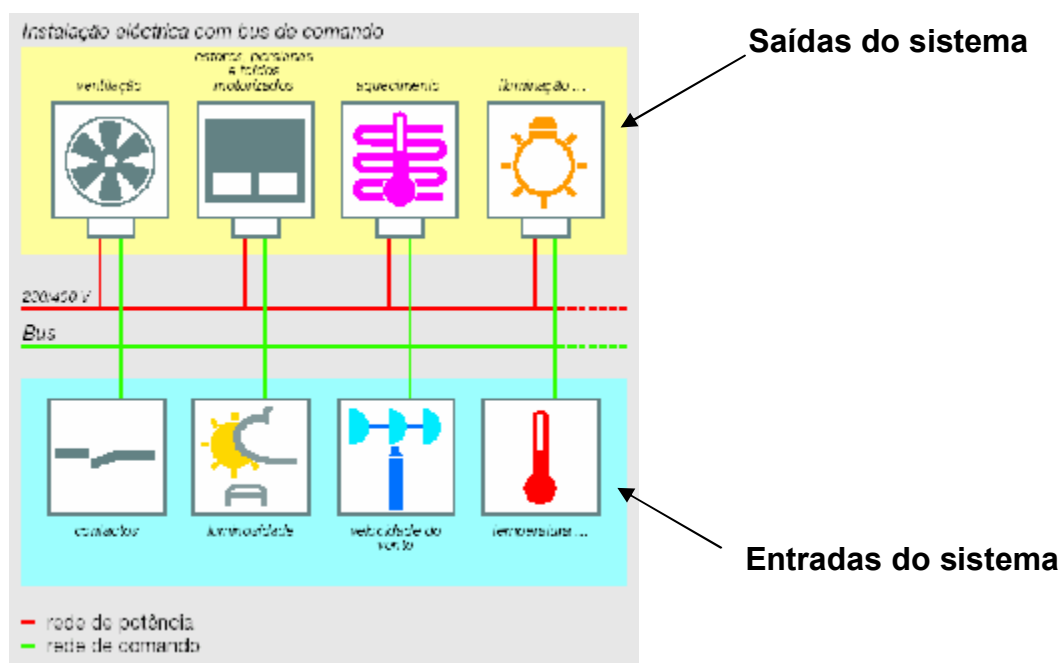


Fig. 1 – rede de comando e rede de potência

Os produtos de entrada são sensíveis a ordens, comandos ou a medições de grandezas físicas, processam e enviam os comandos aos módulos de saída.

Os produtos de saída são, na realidade, interfaces de potência, que escutam as informações transmitidas pelos produtos de entrada e executam as ordens que a eles se destinam.

As vantagens da utilização do sistema EIB são inúmeras:

- ✓ Simplificação e redução da cablagem
- ✓ Circuito de comando realizado em Tensão Reduzida de Segurança
- ✓ Liberdade na atribuição de funções e aplicações
- ✓ Integração de comandos à distância
- ✓ Agrupamento de comandos
- ✓ Flexibilidade da instalação
- ✓ Liberdade de concepção do projecto
- ✓ Disponibilização de informações para efeitos de controlo

2.1 Topologia

O sistema EIB está organizado segundo uma estrutura hierarquizada.

Linha EIB

É a entidade mais pequena do sistema; é constituída por uma alimentação e por produtos EIB, normalmente designados por participantes. Uma linha EIB suporta um máximo de 64 participantes

Zona ou Área EIB

No caso da instalação projectada prever mais de 64 participantes teremos de acrescentar mais linhas. Para interligar as várias linhas entre si é necessário definir uma linha principal, onde todas as outras serão ligadas, através de Acopladores de Linha. É possível interligar até 15 linhas secundárias à linha principal. Ao conjunto de várias linhas dá-se o nome de Zona EIB.

EIB – European Installation Bus

Rede EIB

Para instalações de grande dimensão é possível interligar, através de Acopladores de Zona, várias zonas, formando uma rede EIB. No máximo poderemos ter 15 zonas.

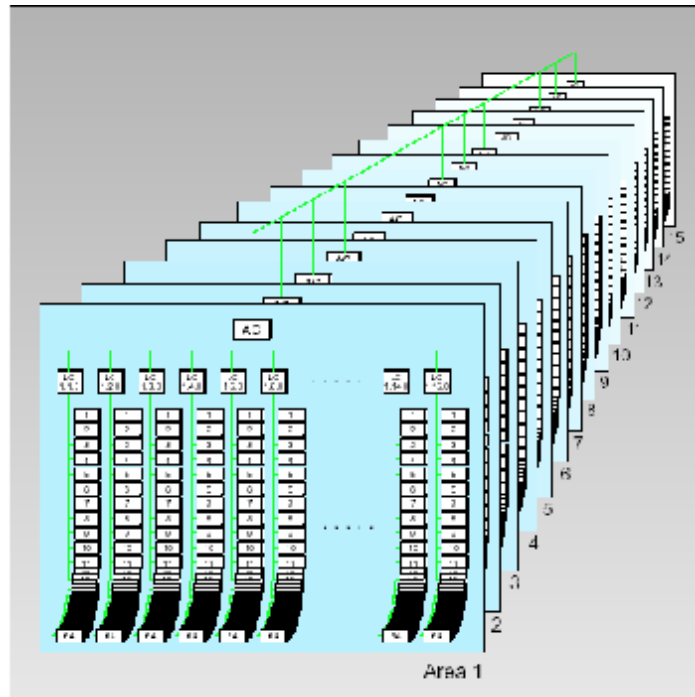


Fig. 2 – Estrutura EIB

A estrutura máxima consegue, assim, suportar mais de 15.000 produtos EIB.

A divisão de um sistema EIB em linhas e zonas é vantajoso, pois as mensagens referentes a uma determinada linha ou zona não interferem no tráfego de mensagens de outra linha ou zona. Assim, os acopladores tem como função limitar a circulação de informações, actuando como um filtro selectivo e facilitando o processo de comunicação entre diferentes linhas e zonas EIB.

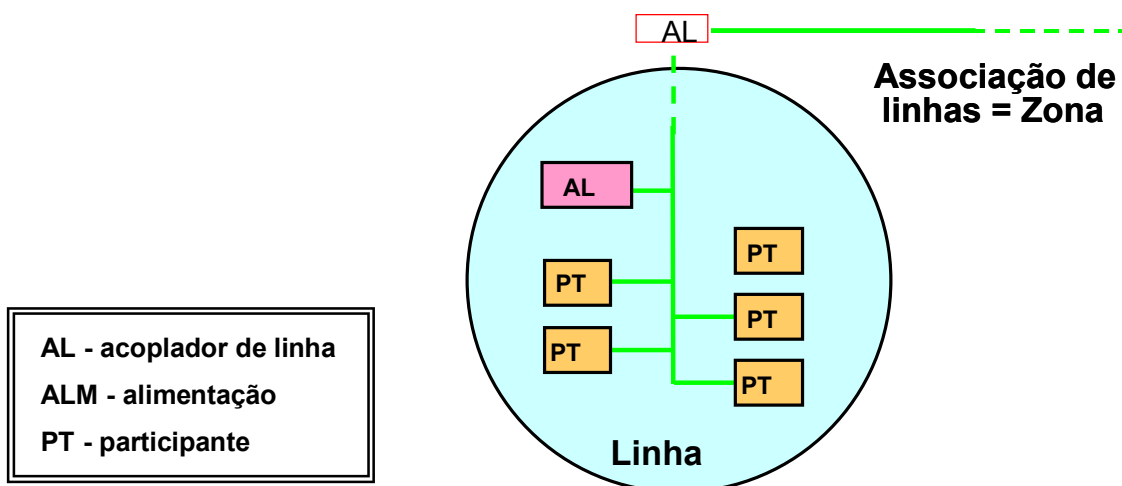


Fig. 3 – Interligação de várias Linhas

EIB – European Installation Bus

Em termos de rede, um sistema EIB suporta vários tipos de topologia de rede:
Em caso algum deve ser criado um circuito fechado, em anel.

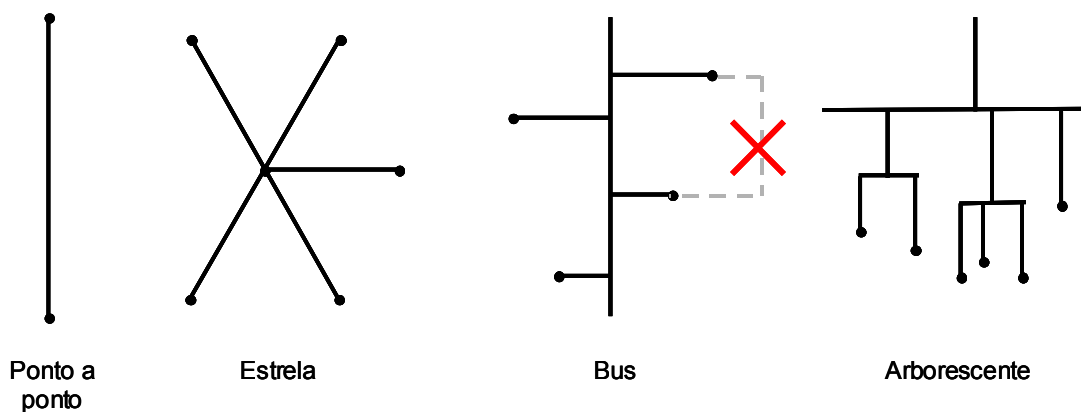


Fig. 4 – Topologias de rede

2.2 Produtos EIB

Os produtos EIB estão disponíveis em vários formatos:

- ✓ de encastrar
- ✓ de montagem saliente
- ✓ modulares, para montagem em calha DIN
- ✓ não modulares, para montagem em chão ou tecto falso, caixas de estores, ...



Fig. 5 - Interface de encastrar para botões de pressão



Fig. 6 - Actuator modular para iluminação



Fig. 7 - Actuator não modular para estores

Qualquer que seja a forma do produto, a sua constituição é semelhante. Um aparelho EIB é composto por uma BCU e um módulo de aplicação. A BCU, que mais adiante será estudada em detalhe, tem como função servir de interface entre o cabo Bus e a parte electrónica do produto. O módulo de aplicação a montar na BCU depende do tipo produto em questão.

EIB – European Installation Bus

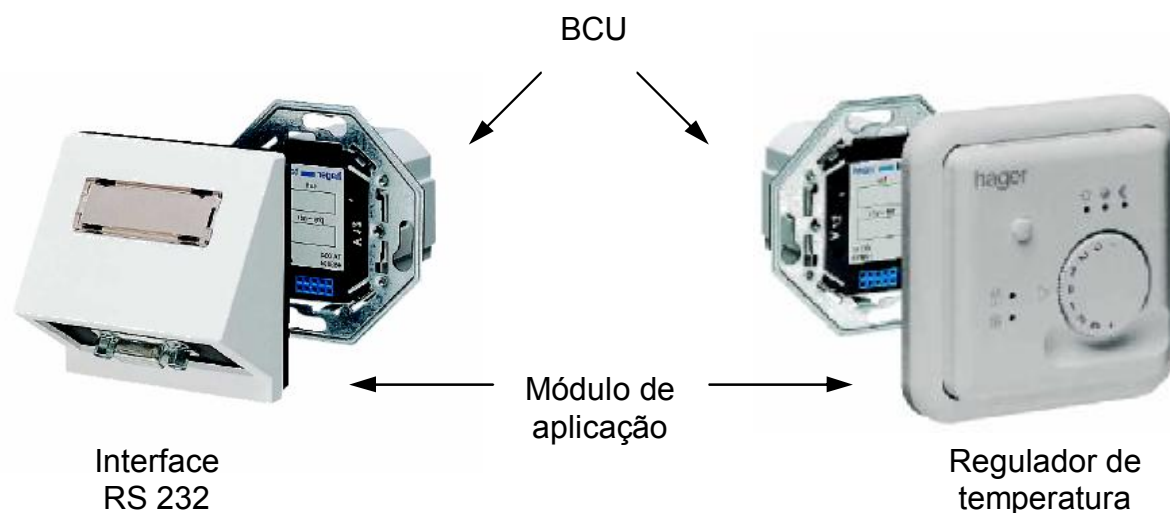


Fig. 8 – BCU e módulos de aplicação

Existem alguns produtos modulares que não necessitam de ligação ao cabo Bus. A comunicação e a própria alimentação são asseguradas por contactos metálicos situados na parte de trás dos produtos. Estes produtos necessitam da instalação de uma barra de dados condutora directamente na calha DIN. Ao serem instalados no quadro eléctrico, os produtos ficam automaticamente em contacto com a barra de dados.

Cada fabricante define e determina a gama de produtos que pretende desenvolver e comercializar. Uma das grandes vantagens do EIB é assegurar a compatibilidade entre todos os produtos, independentemente do fabricante.

Os produtos que possuam o logotipo *EIB* estão, forçosamente, certificados pela EIBA o que significa que respondem às normas definidas pela mesma. Como tal são compatíveis com outros produtos certificados.

Os fabricantes estão constantemente a desenvolver novos produtos, sempre com a preocupação de manter a compatibilidade entre produtos novos e produtos menos recentes. Actualmente temos uma vasta oferta de aparelhos EIB, da qual iremos mencionar alguns, fazendo referência às suas características, funções e constituição.

2.2.1 Componentes do sistema e interfaces

Fontes de Alimentação

A fonte de alimentação EIB é parte fundamental do sistema. É este aparelho que gera a tensão de funcionamento do sistema, 29V DC. Esta tensão enquadra-se na definição de Tensão Reduzida de Segurança (TRS) e tem dupla funcionalidade: constitui o suporte para a transmissão de informações entre produtos e auto-alimenta os mesmos. De facto, existem variados produtos EIB que apenas necessitam da alimentação providenciada pela alimentação EIB.

Cada Linha necessita, pelo menos, de uma fonte. As fontes de alimentação mais recentes já incorporam um filtro indutivo, que impede que as mensagens de comando que circulam no Bus interfiram com a alimentação.

Na família de fontes de alimentação existe um vasto leque de produtos disponíveis.

- fonte de alimentação de 320 mA
- fonte de alimentação de 640 mA

EIB – European Installation Bus

- fonte de alimentação com ligação a baterias auxiliares ou UPS

As fontes funcionam como um transformador: no primário é aplicada a tensão de alimentação da própria fonte (230V AC) e no secundário teremos disponíveis 29V DC (aproximadamente). Do lado do Bus, a alimentação EIB está protegida contra curto-circuitos e a sua corrente é limitada. As fontes de alimentação EIB são produtos modulares.

Acoplador de linha e repetidores

Este aparelho, modular, poderá ser utilizado para interligar duas linhas (acoplador de linha) ou duas zonas (acoplador de zona), permitindo um isolamento galvânico entre as mesmas. Ao ser programado, o acoplador de linha permite a criação de uma tabela de filtragem. Com base nesta tabela, o aparelho irá gerir o fluxo de mensagens, bloqueando aquelas que não se destinam à linha onde está inserido.

Este produto também poderá funcionar como repetidor. Um repetidor tem como função reproduzir as mensagens que recebe, actuando como amplificadores de sinal.

A função acoplador/repetidor é assumida pelo produto dependendo do programa que for descarregado para o mesmo.

Acoplador de Bus (Bus Coupling Unit – BCU)

O acoplador de Bus, não sendo um produto autónomo, é de extrema importância no âmbito EIB. Presente em todos os produtos, este elemento permite gerir a comunicação numa rede EIB. É responsável pela codificação e decodificação das mensagens trocadas entre produtos do sistema. Composta por um microcontrolador (microprocessador, memória volátil e memória não volátil) e alguns circuitos electrónicos, podemos afirmar que é o “cérebro” que torna cada produto EIB “inteligente”.

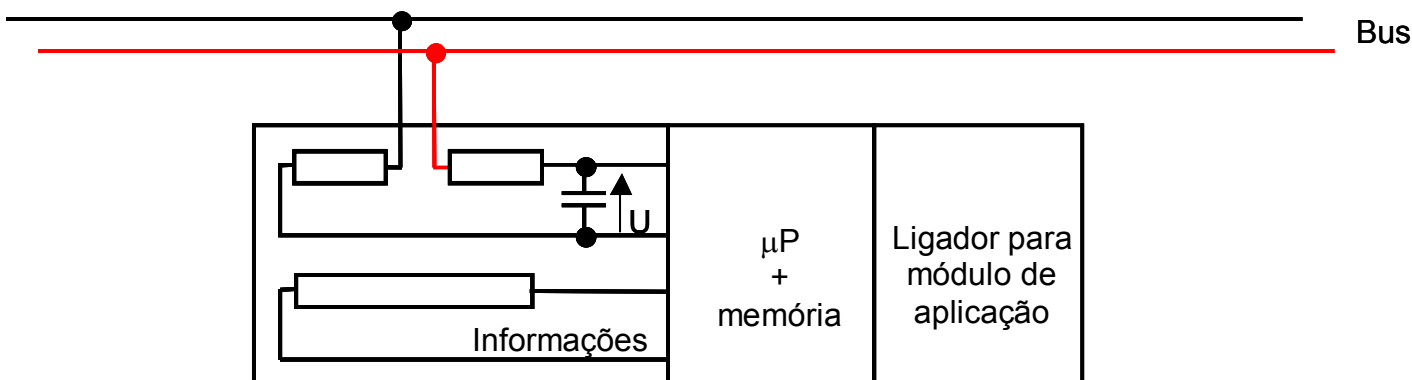


Fig. 10 – Constituição da BCU

Ao receber mensagens, o primário transmite as informações ao secundário do transformador, depois de separados os dados da componente contínua dos 29V DC. A informação poderá, então, ser processada e transmitida ao módulo de aplicação para que o comando recebido seja executado.

Ao enviar mensagens, o transformador transmite as informações ao primário do transformador, que as adiciona à tensão contínua.

EIB – European Installation Bus

Cabo Bus

A grande maioria dos sistemas EIB projectados contempla o cabo Bus como meio de transmissão de informações entre produtos. Normalmente de cor verde (ou cinzenta), o cabo recomendado pela EIBA deve respeitar determinadas normas e requisitos. Os cabos YCYM 2x2x0,8 ou J-Y(St)Y 2x2x0,8 são exemplos. De salientar que estes cabos possuem uma tensão de isolamento de 4 kV e suportam uma tensão de 800 V entre condutores.

São constituídos por 2 pares torçados:

- par 1: vermelho(+) / preto(-) → suporte da comunicação EIB
- par 2: branco / amarelo → reserva

Sendo a bainha exterior em PVC, o cabo apresenta uma blindagem interna metálica, que reduz drasticamente qualquer tipo de interferência electromagnética. A secção dos condutores é de 0,8 mm.

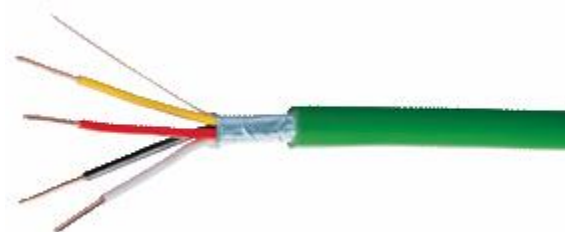


Fig. 11 – Cabo Bus

Interface RS 232

Modular ou de montagem saliente, os interfaces RS 232 permitem a ligação de um PC ao sistema EIB.

2.2.2 Entradas, comandos, sensores:

Entradas binárias

Relembramos que este tipo de aparelhos tem como função fazer a aquisição de sinais.

Os módulos de *entradas de encastrar* (ver fig. 5) são normalmente utilizados como interface entre órgãos de comando do tipo botões de pressão ou interruptores e o sistema EIB. Neste caso, estes produtos devem ser instalados em caixas de aparelhagem de duplo fundo, por trás da aparelhagem. No entanto podem ser ligados a outro tipo de dispositivos que disponibilizem contactos livres de potencial, por exemplo sensores. Os módulos de entradas de encastrar são alimentados pelo próprio Bus, não necessitando de cablagem adicional.

A utilização destes módulos de entrada permite a livre escolha da aparelhagem mural a utilizar na instalação.

Temos também os módulos de *entradas modulares*, que como o próprio nome indica, devem ser instalados no quadro eléctrico. A grande diferença para os módulos de entrada de encastrar, além do seu formato, é o facto de permitirem ligar aos seus contactos aparelhos que disponibilizem contactos livres de potencial ou contactos sob 230V.

Existem ainda *entradas não modulares*, que devido do seu formato, apresentam como vantagem a possibilidade de serem instalados em tectos falsos, em chão falso, caixas de estores, etc.

Qualquer que seja o formato de um aparelho de entradas binárias, a sua função resume-se a detectar o fecho de contactos de botões de pressão, interruptores, etc., e converte-los em sinais binários*, de modo a comandar um determinado módulo de saídas.

*sinais binários – sinais compostos por sequências de “0” e “1”.

EIB – European Installation Bus

Detectores de movimento e de presença

A aplicação mais corrente dos detectores de movimento e de presença é o comando automático de circuitos de iluminação. No entanto podem ser utilizados para interagirem com o sistema de segurança ou simplesmente para indicação de ocupação de espaços.

Existem detectores para montagem saliente em tectos ou para montagem mural em caixas de aparelhagem.

Sensores de temperatura e termóstatos

Estes dispositivos medem a temperatura ambiente, interior ou exterior, e comandam sistemas de aquecimento do tipo ON/OFF (regulação por fecho e abertura) ou podem controlar electroválvulas (regulação contínua). Consoante as aplicações utilizadas, podem efectuar uma regulação normal (aquecimento) ou combinada (aquecimento/arrefecimento).

Sensores de inundação e incêndio

Estes sensores detectam a presença de água e de fumos tóxicos, respectivamente.

Os dispositivos enviam, através do Bus, mensagens de aviso que podem iniciar vários processos: fecho automático das electroválvulas de água e gás, accionamento de uma sirene de aviso, envio automático de uma mensagem de voz para um numero de telefone pré-determinado, etc.

Sensores de luminosidade interior

Compostos por um conversor e uma sonda, estes dispositivos são geralmente utilizados no comando de iluminação. Permitem uma regulação continua do fluxo luminoso, compensado a falta de luminosidade natural. Geralmente, estes produtos são aparelhos não modulares.

Interruptores crepusculares

Os interruptores crepusculares modulares são acoplados a uma sonda, que mede continuamente a luminosidade. Permitem o comando ON/OFF de iluminação e/ou subida/descida de estores. Através de parametrização é possível regular o nível de luminosidade desejado.

Estação meteorológica

Composta por um ou vários sensores, este dispositivo permite a medição de grandezas físicas, como por exemplo a velocidade do vento, temperaturas interior e exterior, luminosidade e detecção de chuva. Através da sua programação é possível comandar automaticamente circuitos de iluminação, sistemas de aquecimentos, de rega ou estores motorizados, de acordo com as informações meteorológicas recolhidas. Exemplo de uma aplicação: se for detectada chuva, o funcionamento do sistema de rega deve ser inibido.

Interruptores horários

Permitem pré-programar acções a executar posteriormente.

Existem interruptores horários de ciclo semanal ou mesmo anual, que podem comandar até 100 objectos EIB diferentes. Estes aparelhos são, normalmente, modulares. A sua vantagem face a interruptores horários tradicionais é não necessitarem de cablagem de potência, estando apenas ligados ao cabo Bus.

Contadores de energia e deslastradores

Estes produtos modulares são normalmente utilizados em instalações terciárias, onde a quantificação da energia consumida é importante. Se a instalação contemplar a utilização de um PC para supervisão e comando da instalação, a utilização de um contador EIB permite obter no

EIB – European Installation Bus

software de visualização a leitura actual dos consumos e até exportar estas informações para efeitos de registo. Esta é uma grande vantagem face aos contadores tradicionais. Também modulares, os deslastradores também controlam o consumo de circuitos eléctricos, mas não o quantificam. Ao serem parametrizados é estabelecido um limiar de consumo que, quando ultrapassado, provoca o desligar de determinados circuitos ou aparelhos.

2.2.3 Comando à distância

Visando principalmente o conforto, hoje em dia existem cada vez mais sistemas de comando que adoptaram o conceito de “comando à distância”: televisões, portões de garagem, climatização, etc. Num sistema como o EIB, que pretende proporcionar o máximo de conforto na utilização de uma instalação eléctrica, este conceito não foi esquecido. Assim, a grande maioria de fabricantes de produtos EIB disponibiliza vários tipos de produtos que permitem o comando da instalação à distância.

Em termos de *telecomandos portáteis*, existem duas tecnologias utilizadas: Infravermelhos (IV) e Radiofrequencia (RF). A oferta neste domínio é composta por receptores e emissores (vulgos telecomandos). Os sistemas RF permitem um alcance superior (podendo chegar aos 100 metros em espaço livre) e por outro lado não obriga a que o receptor e emissor estejam em linha de vista, o que acontece com os sistemas IV. A tecnologia RF está em pleno desenvolvimento e será seguramente a tecnologia cada vez mais utilizada. Num futuro muito próximo teremos sistemas que poderão assentar maioritariamente na transmissão por RF, com o aparecimento de tomadas comandadas, botões de pressão RF alimentados por pilhas, saídas binárias RF de tamanho compacto, etc.

Mas o sistema EIB contempla outros interfaces, por exemplo, o *modem EIB*. Este aparelho permite aceder à instalação através de uma linha telefónica. Através de um simples botão de pressão ou do software de visualização, poderemos comandar os circuitos eléctricos remotamente.

As ultimas tendências tecnológicas posicionaram a Internet num lugar de destaque, cada vez mais utilizada e preciosa no quotidiano. Já estão disponíveis, junto de alguns fabricantes, *Gateways Internet* que permitem aceder à instalação através de uma simples ligação via Internet. Deste modo é possível comandar um sistema EIB de qualquer parte do mundo através de um PC, um PDA ou mesmo via telemóvel, desde que tenham acesso à Internet. Existem Gateways que permitem a ligação de câmaras de vídeo, possibilitando a recolha de imagens em tempo real da instalação.

2.2.4 Controladores

Módulo de cenários

Entende-se por cenário um conjunto de acções executadas em simultaneamente e desencadeadas por um único comando. Por exemplo, o ligar do sistema de alarme provoca o desligar de todos os circuitos de alimentação, o descer dos estores e o desligar dos aquecimentos. O módulo de cenários permite definir e memorizar todas as acções a executar quando é activado um determinado cenário.

2.2.4 Saídas e actuadores

Assim como as entradas binárias, estes produtos estão disponíveis em vários formatos.

EIB – European Installation Bus

A sua função é comandar receptores eléctricos (circuitos de iluminação, motores de estores, aquecimentos, etc.), de acordo com as informações provenientes de módulos de entradas, sensores ou telecomandos. Os actuadores necessitam de cablagem de potência e estão divididos em três grandes grupos: para iluminação, estores/persianas ou aquecimento.

Saídas binárias

De forma modular ou não modular, estes produtos permite o comando ON/OFF de cargas eléctricas. Estes dispositivos podem disponibilizar vários contactos de saída e diferentes poderes de corte, adaptados a cada tipo de utilização (16A para tomadas, 10A para iluminação, ...).

Reguladores de fluxo luminoso

Relativamente ao controlo de iluminação, temos ainda uma vasta gama de variadores para todo o tipo de cargas. Existem também variadores que utilizam uma tensão de comando 1/10V, uma tecnologia amplamente utilizada para iluminação variável de lâmpadas fluorescentes.

Accionadores para estores

Modulares ou para instalação em caixas de estores, estes produtos permitem o comando de estores, persianas ou toldos motorizados. Existem accionadores para motores a 24V DC ou a 230V AC.

Electroválvulas

Ainda neste capítulo de saídas do sistema, falta referir as electroválvulas. Estes produtos eléctricos podem ser utilizados para o comando de sistemas de aquecimento ou, associados a sensores específicos, como dispositivos de segurança, interrompendo o fornecimento de água ou gás em caso de fuga.

2.2.5 Visores e dispays

Concentram variadas informações e permitem o comando centralizado da instalação. Existem visores que, através de menus, disponibilizam a indicação do estado de determinados circuitos (ligado, desligado, ...) ou apresentam informações diversas (temperatura ambiente, hora actual, ...). Estes aparelhos disponibilizam várias teclas de comando, que permitem percorrer os vários menus e alterar os estado dos equipamentos. Existe outro tipo de visores, os chamados Écrans Tácteis, que não possuem botões de comando, pelo que as ordens transmitidas ao aparelho são directamente introduzidas no próprio écran que é sensível ao toque.

Todo este tipo de produtos são, em geral, de montagem mural.

2.2.6 Softwares

Visualização

Existem programas informáticos que permitem a criação de menus gráficos representativos da instalação. Normalmente são aproveitadas plantas do edifícios, que podem ser complementadas com imagens. O objectivo é conseguir visualizar o estado de todos o circuitos (segurança, temperatura, iluminação, etc.) e ao mesmo tempo poder alterá-los. O programa de visualização poderá ser instalado num PC local (ligado directamente à instalação) ou remoto (via linha telefónica). Este programa permite, de um modo centralizado, obter todas as informações para efectuar telemanutenção, com base nos alarmes técnicos reportados através do écran do PC.

EIB – European Installation Bus

2.2.7 Ligadores e acessórios

Barras de dados

As barras de dados são dispositivos de colocação na calha DIN. Possuem uma fita adesiva, que ajuda a sua fixação à calha DIN. Através das suas pistas condutoras, permitem a alimentação dos produtos e a transmissão de informações. A sua função é exactamente a mesma do cabo Bus.

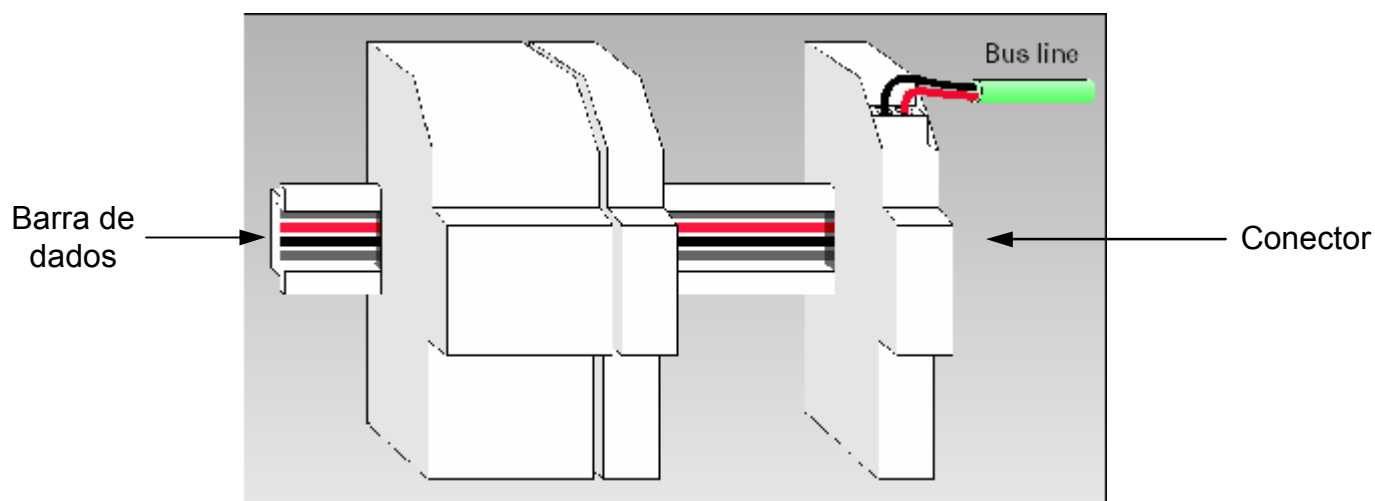


Fig. 12 – Barra de dados e conector

Conectores

Como já foi referido, existem produtos que recebem/transmitem a informação através de contactos metálicos situados na parte de trás dos produtos. Por outro lado, existem outros que o fazem apenas através do cabo Bus. Para interligar estes dois tipos de produtos, existem conectores que permitem o interface entre os dois meios de transmissão: cabo Bus e Calha DIN.

2.2.8 Segurança

É sem dúvida uma área em franca expansão. Os sistemas de segurança são cada vez mais requisitados. Para responder a estes fenómenos, existem actualmente *centrais de segurança* EIB, que permite a ligação de detectores de movimento, detectores de abertura/fecho de portas e janelas e sensores de gás e inundação. A resposta da central poderá ser programada, de acordo com o funcionamento desejado. Este tipo de produto permite a fácil interacção entre o EIB e um sistema de segurança.

EIB – European Installation Bus

2.3 Princípios de funcionamento

Antes de mais, relembremos o essencial: numa instalação comunicante temos um conjunto de produtos, divididos entre entradas e saídas do sistema, todos eles interligados através de uma rede de comunicação.

De seguida iremos descrever, de um modo simplificado, alguns conceitos inerentes ao EIB.

2.3.1 Endereçamento

Numa instalação EIB, cada produto inserido no sistema terá uma designação única. Esta designação é conhecida como **endereço físico** do produto e funciona como Bilhete de Identidade do aparelho. O endereço físico tem uma estrutura estabelecida:

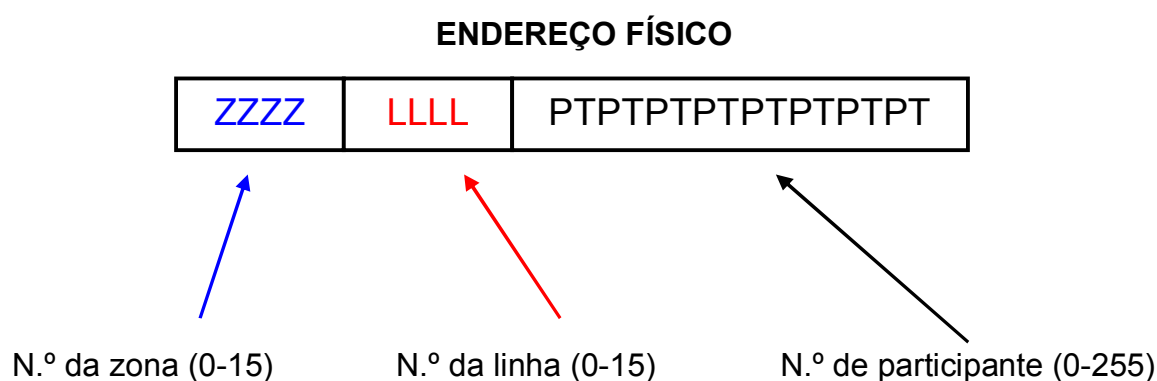


Fig. 13 – Formato do endereço físico

O endereço físico de um produto poderá ser, por exemplo, 2.10.54. Isto significa que o produto será o 54º participante instalado, linha 10 da zona 2. Assim, podemos concluir que o endereço físico de um produto está estritamente relacionado com a sua posição dentro da estrutura EIB. O endereço físico é atribuído ao produto na altura da criação do projecto.

EIB – European Installation Bus

ENDEREÇO DE GRUPO 3 NÍVEIS

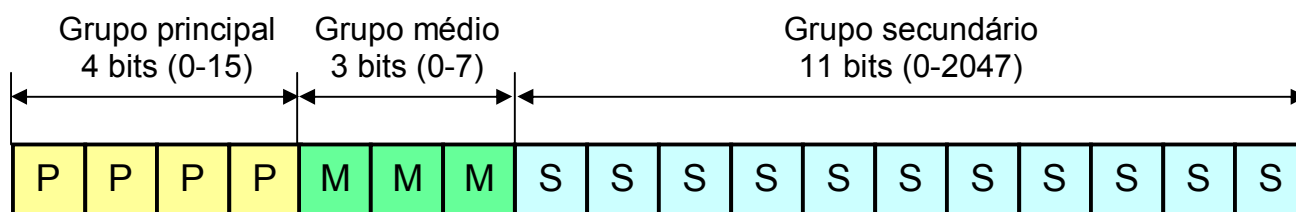


Fig. 15 – Formatos do endereços de grupo

O programador poderá escolher o tipo de endereços de grupo que pretende utilizar: 2 ou 3 níveis. Não havendo vantagens na escolha do tipo de endereços de grupo, o programador deve escolher aquele que melhor se adequar à organização que pretende utilizar no projecto. Exemplos de um endereço de grupo: 6/100 ou 3/1/25.

2.3.2. Programação

O funcionamento do sistema será definido através da programação dos produtos EIB. A programação é feita através de um PC utilizando um software dedicado ao efeito, o ETS (EIB Tool Software). A compra do ETS deverá ser feita directamente à EIBA. Para mais informações poderá consultar o site Internet <http://www.eiba.com/en/index.html>. Este programa informático permite a criação do projecto, a escolha dos produtos a utilizar, a atribuição dos endereços físicos, a criação dos endereços de grupo e a parametrização dos produtos. Para efectuar estas operações não é necessário estar fisicamente no edifício a programar. No entanto, na altura de programar os produtos há que ligar o PC à instalação EIB, de modo a descarregar o programa criado para os produtos.

A informação é enviada para os produtos de um modo selectivo, ou seja, cada produto recebe e memoriza apenas a parte do programa que lhe diz respeito.

Isto significa que cada produto irá guardar uma fracção do programa concebido. Devido a esta característica, os sistemas EIB são considerados sistemas de inteligência repartida.

Contrariamente à filosofia adoptada por grande parte dos sistemas domóticos existentes no mercado, uma instalação EIB não depende de uma unidade central e todos os produtos comunicam directamente entre si. As vantagens são óbvias: o funcionamento da instalação não depende de um único produto e o mau funcionamento de um produto não interfere com os restantes, pois o seu funcionamento é autónomo.

2.3.3 Base de dados ETS

Como foi acima referido, para efectuar a programação dos produtos (associações lógicas entre produtos, parametrização, etc.) é necessário possuir o software ETS.

Cada fabricante tem a seu cargo o desenvolvimento de programas de aplicação para os seus produtos. De acordo com o tipo de produto e a função desejada, o programador deverá escolher o programa de aplicação adequado. Ao conjunto de programas de aplicação concebidos por um determinado fabricante dá-se o nome de Base de Dados ETS.

EIB – European Installation Bus

2.3.4 Limitações

Já foram referidas algumas das limitações que encontramos num sistema EIB:

- ✓ 64 produtos por Linha
- ✓ 15 Linhas por Zona ou Área
- ✓ 15 Áreas

No entanto, podemos expandir o número de participantes numa linha ao utilizarmos repetidores. A utilização destes produtos obriga ao cumprimento de certas regras. Numa dada linha, é possível utilizar um máximo de 3 repetidores, obrigatoriamente dispostos em paralelo entre si. A integração de um repetidor exige também a implementação de uma fonte de alimentação adicional, conforme a figura a seguir apresentada.

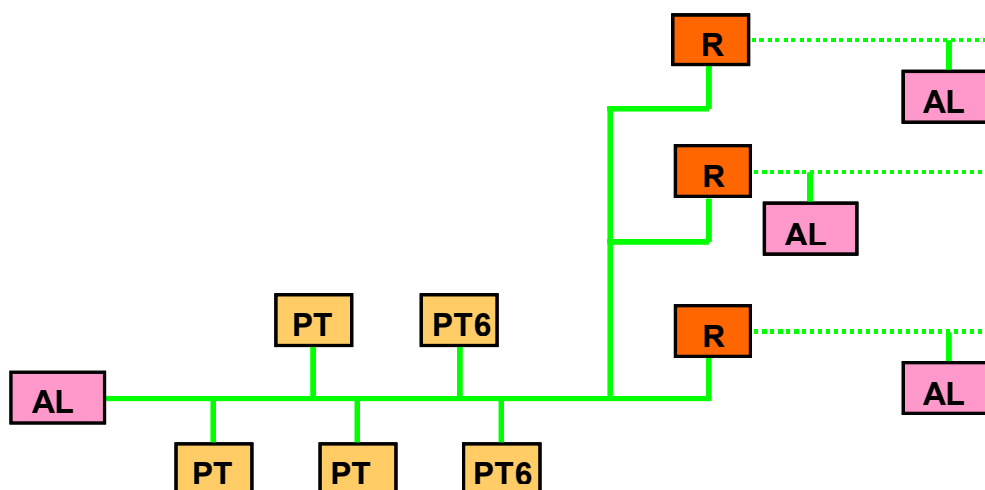


Fig. 16 – Repetidores: extensão de uma linha EIB

Cada repetidor irá permitir adicionar mais 64 produtos. Utilizando os 3 repetidores, poderemos ter, numa única linha, um total de 253 participantes (as alimentações não são consideradas participantes, ao contrário dos repetidores). Esta situação limite deve ser evitada, pois o elevado número de mensagens que irão circular na linha poderá causar atrasos na transmissão das mesmas.

Ao utilizarmos o cabo Bus num sistema EIB é necessário verificar as distâncias entre participantes, alimentações, etc.

EIB – European Installation Bus

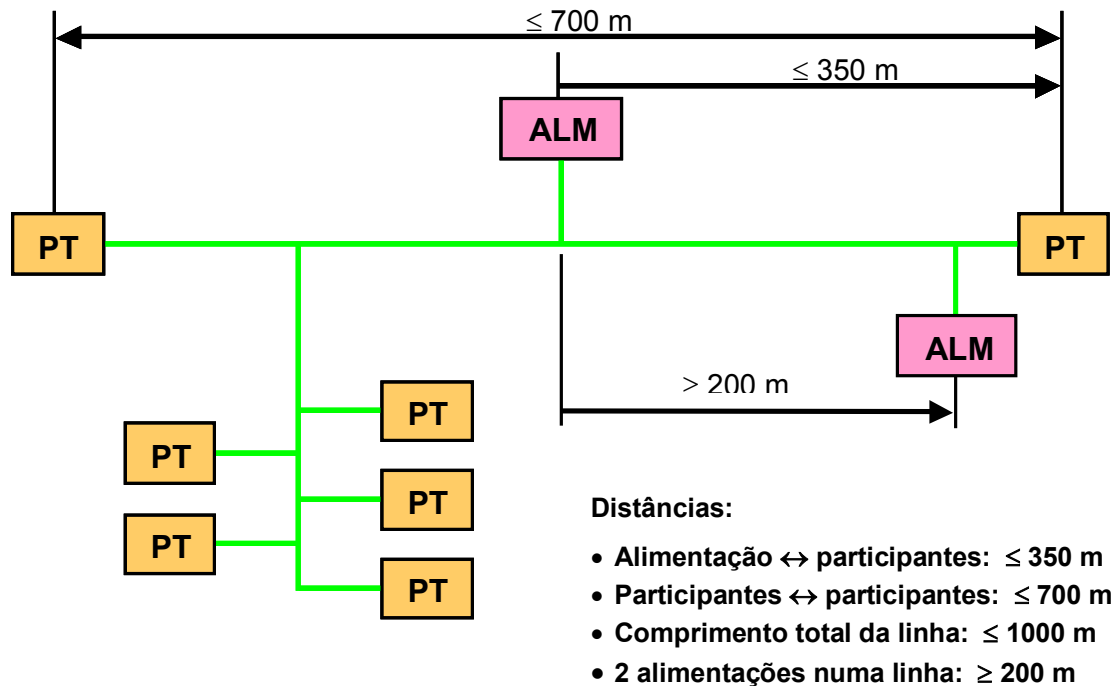


Fig. 17 – Limitações do sistema EIB

A distância máxima permitida entre 2 participantes que comuniquem entre si é de 700 metros. A fonte de alimentação não deve estar a mais de 350 metros dos participantes da mesma linha. A distancia mínima entre 2 fontes de alimentação presentes numa mesma linha deve ser superior a 200 metros.

A soma de todos os troços de cabo Bus utilizado numa linha não pode ultrapassar os 1000 metros.

2.4. Instalação eléctrica convencional Versus Instalação eléctrica comunicante

A concepção de uma instalação comunicante rompe com alguns conceitos habitualmente utilizados no projecto de uma instalação eléctrica.

No que concerne a cablagem, a diferença é evidente. Pensemos num circuito eléctrico simples: 3 interruptores, cada um a comandar um circuitos de iluminação independente. Ao preconizarmos a cablagem iremos definir que o interruptor 1 irá comandar o circuito 1, o interruptor 2 irá comandar o circuito 2 e assim por diante. Cada interruptor será fisicamente ligado ao circuito que comanda. Imagine que é necessário modificar a função de um determinado interruptor: o interruptor 1 deverá comandar os circuitos 2 e 3. Esta operação não será fácil, pois há que refazer a cablagem, abrir roços, etc.

No entanto, numa instalação comunicante estes problemas não ocorrem. Visto que a função de cada órgão de comando (interruptor, botão de pressão, etc.) é definida por programação, em caso de se querer alterar a sua função basta reprogramá-lo. Esta é uma das grandes vantagens de uma instalação comunicante: em caso de modificação de funções não é necessário alterar a cablagem. A definição do funcionamento da instalação através de programação oferece outras vantagens. Um simples botão de pressão poderá ter como função ligar, desligar, ligar e desligar um circuito de iluminação, comandar estores ou persianas, variar iluminação variável, entre outras. De salientar ainda funções especiais como comandos temporizados (ex: função automático de escada), comandos de grupo, comandos para cenários (uma única ordem permite o comando simultâneo da iluminação, climatização, estores, ...).

Resumindo, temos duas características principais que caracterizam uma instalação comunicante: flexibilidade na definição e alteração do seu funcionamento e disponibilização de funções inovadoras. Mas existem outras características de relevo, como por exemplo a facilidade de integrar outros sistemas (ex.: segurança, softwares de supervisão, ...) e a possibilidade de visualizar e comandar a instalação à distância via telefone ou Internet.

As vantagens de uma instalação comunicante são evidentes.

EIB – European Installation Bus

3 Aplicações típicas

3.1 Controlo de iluminação, estores e persianas

As aplicações para o controlo de iluminação, estores ou persianas podem ser usadas independentemente ou associadas em funções.

Os equipamentos podem ser comandados:

- ✓ localmente
- ✓ de modo centralizado
- ✓ por Infravermelhos ou Radiofrequência
- ✓ dependendo do tempo (hora, data)
- ✓ dependendo da luminosidade (natural ou artificial)
- ✓ dependendo da temperatura (interior ou exterior)
- ✓ dependendo de outras grandezas físicas

Estas funções disponibilizadas pelo EIB traduzem-se em vantagens:

- ✓ redução dos custos de energia graças ao comando baseado na luminosidade ambiente, momento do dia ou necessidades correntes
- ✓ segurança adicional através do uso da função de simulação de presença
- ✓ ajuste da iluminação num determinado espaço, de modo a cobrir as necessidades do momento através do comando da iluminação e estores mediante a luminosidade ambiente e altura do dia
- ✓ ajuste da iluminação e dos estores baseado na taxa de ocupação do espaço
- ✓ ajuste simples e flexível dos comandos de iluminação e estores, sem a necessidade de alterar a cablagem existente

3.2 Controlo de temperatura, aquecimento e ventilação

O objectivo de controlar a temperatura de várias divisões de um modo independente é reduzir ao máximo o consumo de energia mas mantendo o nível de conforto.

O EIB permite:

- ✓ o controlo individual da temperatura de diferentes partes de um edifício, consoante as taxas de ocupação
- ✓ o comando de sistemas de aquecimento/climatização consoante a temperatura ambiente interna e/ou externa
- ✓ controlo central do sistema de aquecimento/ventilação

É possível associar várias aplicações, como por exemplo o controlo de abertura/fecho de janelas e de temperatura: quando as janelas estiverem abertas o sistema de climatização deve ser desligado.

Isto significa que um sensor poderá ser utilizado para várias aplicações, que comuniquem entre si.

3.3 Gestão de energia

O intuito da gestão de energia é proporcionar o melhor aproveitamento de recursos e a poupança de energia, por razões ambientais, de custos e/ou de segurança.

EIB – European Installation Bus

A gestão de energia também pode ser usada para evitar sobrecargas nos circuitos. Neste capítulo, as vantagens EIB são:

- ✓ A utilização do cabo Bus elimina a necessidade de efectuar a ligação de inúmeros aparelhos, tais como deslastradores, programadores horários, contadores de energia, (etc.), o que se traduziria numa cablagem complexa e difícil de executar. Isto significa que, num sistema EIB, é muito mais fácil incorporar um grande número dispositivos para a gestão de energia.
- ✓ Sempre que existirem mudanças nos processos operacionais a gestão de energia pode ser adaptada às necessidades correntes, sem a necessidade de alterar a cablagem.
- ✓ Para otimizar a gestão de cargas, O EIB permite o registo do comportamento operacional de equipamentos eléctricos, muito importante para o conhecer o funcionamento da instalação e facilitar a sua manutenção e alterar prioridades se necessário.

3.4 Monitorização, visualização e operação

Quer seja em edifícios terciários ou para habitação é cada vez mais utilizado o registo e sinalização de alarmes ou do estado de sistemas. As informações guardadas/indicadas podem ser:

- ✓ mensagens operacionais
- ✓ erros técnicos ou alarmes
- ✓ informações sobre o exterior do edifício
- ✓ detecção de objectos (pessoas, animais, etc.)

Os dispositivos de visualização, monitorização e operação podem receber as informações e transmitir comandos e mensagens a outros dispositivos, através de uma única linha, o cabo Bus. Isto permite ter um sistema simplificado e economicamente viável.

É possível transmitir, por exemplo:

- ✓ valores de temperaturas interiores e exteriores ou medições provenientes de uma estação meteorológicas
- ✓ mensagens sobre o estado aberto/fechado de portas, janelas e portões de garagem
- ✓ detecção de movimento no interior ou exterior do edifício
- ✓ estados operacionais e mensagens de erro do sistema de aquecimento, da unidade de climatização e dos dispositivos domésticos
- ✓ mensagens de erro referente a elevadores
- ✓ valores de contadores de gás, óleo, potência e água
- ✓ estados de equipamentos exteriores, desde iluminação ao sistema de sistema de extinção de incêndios.

As propriedades multifuncionais do EIB minimizam a cablagem necessária. Em relação a um programa do visualização, o EIB pode ser usado em edifícios terciários para indicar o estado de equipamentos técnicos num écran de um PC. Os valores medidos que são transmitidos através do EIB, por exemplo a temperatura de quarto em °C, podem também ser indicados no écran. Dependendo do programa utilizado, os estados e as informações podem ser armazenadas em formato electrónico ou impressos numa impressora.

EIB – European Installation Bus

4 Transmissão de dados

Num sistema EIB a transmissão de informações pode ser feita através de vários meios físicos:

- ✓ Cabo Bus
- ✓ Radiofrequência (RF)
- ✓ Infravermelhos (IV)
- ✓ Correntes portadoras

O cabo Bus é o meio utilizado na maioria dos sistemas, geralmente complementados com produtos que utilizam as tecnologias Radiofrequência ou Infravermelhos.

Sendo o cabo Bus o mais utilizado e os produtos RF uma tendência de futuro, iremos de seguida descreve-los com mais pormenor.

4.1 Transmissão via Cabo Bus

4.1.1 Tecnologia de transmissão

A utilização do cabo Bus possibilita todo o tipo de topologia de rede, excepto em anel. Não é necessária a utilização de resistências terminais, como em alguns tipos de linhas de transmissão. As mensagens que transitam no cabo Bus entre participantes são chamadas telegramas. Estes telegramas são constituídos por sequências binárias. Cada telegrama emitido por um determinado aparelho será codificado em binário (ex.: 10010011...), que por sua vez é convertido em sinais eléctricos. O sinal é transmitido de modo simétrico no Bus, de acordo com a figura a seguir apresentada.

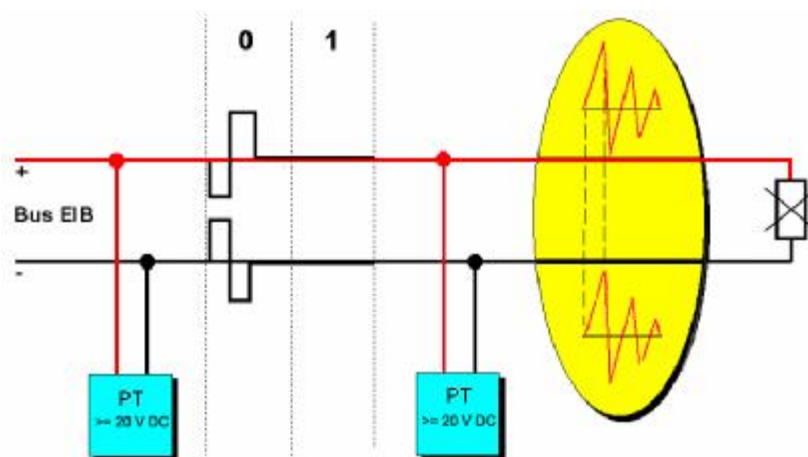


Fig. 18 – Transmissão simétrica

A transmissão simétrica permite aumentar a imunidade contra perturbações, pois estas surgem em ambos os condutores não modificando o sinal transmitido.

Os telegramas são transmitidos a uma velocidade de 9600 bits/segundo e a transmissão é assíncrona.

EIB – European Installation Bus

4.1.2 Acesso ao Bus

O acesso ao Bus é feito com base no protocolo CSMA-CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Todos os participantes “escutam” constantemente o Bus. Se este estiver livre a emissão dos telegramas é imediata. Se existirem telegramas a circular no Bus, os participantes esperam o momento oportuno para iniciarem a sua transmissão.

No caso de ocorrer uma colisão (dois participantes a enviar um telegrama em simultâneo), existe um mecanismo de prioridades, que define qual a mensagem que deve ser enviada. Os graus de prioridade são: *low*, *high*, *alarm*. Mas se ambas as mensagens tiverem a mesma prioridade os participantes irão suspender a transmissão, esperar um tempo aleatório e reiniciar a transmissão. Será praticamente impossível que o tempo aleatório gerado pelos dois participantes seja igual. Assim é eliminada a possibilidade de nova colisão.

Graças ao protocolo CSMA-CA, em caso de emissão simultânea, haverá sempre um telegrama que será enviado. Como resultado, a taxa de transferência de informação do Bus nunca diminui.

4.1.3 Constituição de um telegrama

O telegrama é a base da comunicação e do funcionamento da rede *EIB*.

Um telegrama é constituído por sequências de caracteres, que agrupados formam campos.

Ao surgir um evento, é emitido um telegrama através do Bus; o emissor “escuta” o Bus e se este estiver livre é iniciada a transmissão.

Após o fim do telegrama, todos os participantes dispõem de um intervalo de tempo para verificar a recepção do mesmo. A boa recepção de um telegrama tem de ser indicada, através do envio de uma mensagem de confirmação (*Acknowledgment*). Na ausência da mensagem de confirmação, o telegrama é retransmitido.

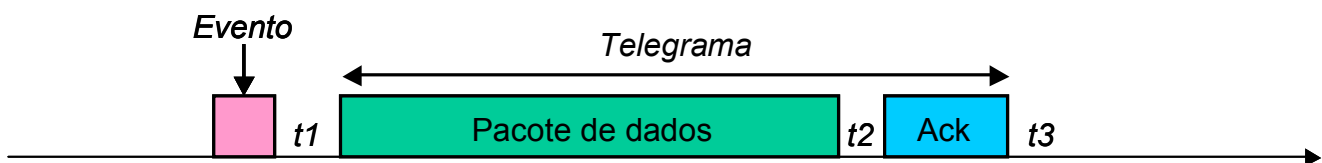
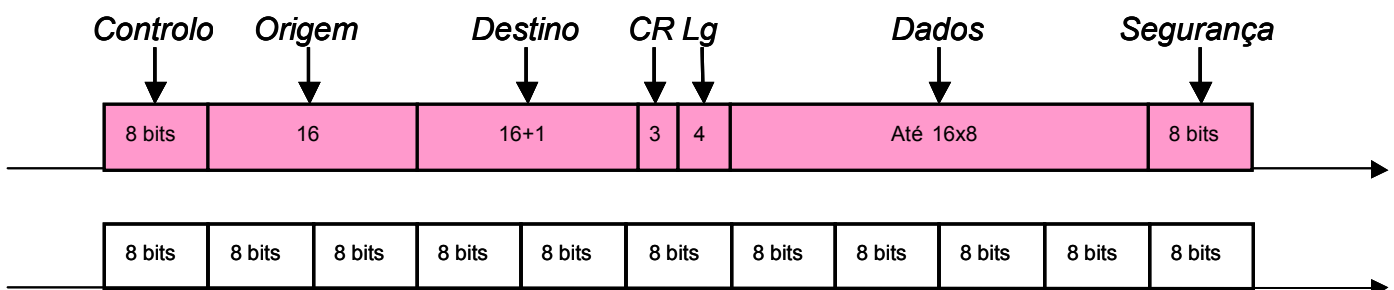


Fig. 19 – Telegrama

O telegrama é dividido em vários campos, responsáveis pelo bom funcionamento do Bus e pela integridade da mensagem (controlo de error, endereços de origem e de destino, etc.)

Os telegramas são decompostos em pacotes de 8 bits, de modo a serem transmitidos.

A constituição de um telegrama é apresentada na figura a seguir:



EIB – European Installation Bus

Fig. 20 – Campos do telegrama

Campos de um telegrama:

Controlo – define a prioridade do telegrama e o seu conteúdo (emissão normal ou repetição).

Origem – o endereço de origem define o emissor da mensagem. Este endereço é único e identifica um participante do sistema (endereço físico).

Destino – o endereço de destino pode ser de 2 tipos: endereço físico ou de grupo. Este endereço identifica o destino do telegrama.

Controlo de rotação – utilizado para indicar por quantos repetidores o telegrama terá de passar (no caso de serem utilizados).

Lenght – indica o comprimento total do telegrama enviado, em octetos.

Dados – contem a mensagem a transmitir: comandos, mensagens, valores medidos, etc.

Segurança – o último octeto é utilizado para verificação de erros e é gerado em paridade impar.

4.2 Transmissão via Radiofrequência

4.2.1 Tecnologia de transmissão

A utilização de Radiofrequência (RF) como meio de transmissão é cada vez mais corrente. Os produtos que comunicam por RF são normalmente utilizados como complemento aos produtos ligados ao cabo Bus. No entanto é possível ter um sistema unicamente baseado em produtos RF, o que elimina a necessidade de utilizar cablagem adicional. Esta é a grande vantagem dos produtos RF.

De facto, se a alimentação for assegurada por meio de pilhas, apenas os módulos de saída necessitam de cablagem de potência. Para obras de renovação é a solução ideal, pois não é necessário modificar ou adicionar qualquer tipo de cablagem.

Outra característica destes produtos é que, mesmo sem estarem ligados fisicamente entre si, podem comunicar à distancia. Devido ao comprimento de onda dos sinais RF, estes podem atravessar obstáculos (paredes, chão, tecto, ...), excepto superfícies metálicas de grandes dimensões. A propagação de ondas rádio é feita em todas as direcções.

O alcance de um produto RF pode chegar a poucas centenas de metros.

É utilizada uma frequência de 866.30 Mhz e os sinais a transmitir são modulados utilizando uma modulação FSK (*Frequency Shift Keying*). Para a transmissão RF das informações é utilizada a codificação *Manchester*.