

# Pós-Graduação em Infra-Estruturas de Telecomunicações Segurança e Domótica



## INSTALAÇÃO

Eng.º Domingos Salvador dos Santos

email:dss@isep.ipp.pt

Setembro de 2007



## Estrutura da Apresentação

- **Redes de Baixa Tensão**
- **Tipo de Cabo e Instalação**
- **Instalação dos Dispositivos (q.E e M Bem)**
- **Terminais de Bus**
- **Medidas Contra Descargas Naturais**
- **Imunidade dos Participantes**
- **Verificação da Instalação KNX**

## Redes de Baixa Tensão

### **SELV** *Safety Extra Low Voltage*

Transformador de segurança

Intervalo de tensão:  $\leq 50V$  AC

$\leq 120V$  DC

Isolamento de segurança (230/400V)

SELV não deve ser ligado à terra !

Tensões Relevantes	Energia tipo	Distâncias	Teste Tensão
230/400 V	TN/TT	5.5/5.5 mm	4.0 kV AC
400V	IT	8.0/8.0 mm	6.0 kV AC
24V		0.5/1.5 mm	0.6 kV AC
Terra		0.2/0.5 mm	1.0 kV AC

### **PELV** *Protective ELV*

Transformador de segurança

Intervalo de tensão:  $\leq 50V$  AC

$\leq 120V$  DC

Isolamento de segurança (230/400V)

PELV é ligado à terra/PE !

### **FELV** *Functional ELV*

Transformador de segurança

Intervalo de tensão:  $\leq 50V$  AC

$\leq 120V$  DC

Isolamento de segurança (230/400V)

SELV pode ser ligado à terra !

## Redes de Baixa Tensão

- SELV.....Safety Extra Low Voltage
- PELV.....Protective Extra Low Voltage
- FELV.....Functional Extra Low Voltage
- As distâncias visualizadas anteriormente aplicam-se para:
  - Grau de poluição 2 (Escritórios);
  - Sobretensões de categoria 2 (ligação permanente à energia);
  - Material de isolamento classe 3.

## Redes de Baixa Tensão

### ➤ Intervalo de tensão permitido:

- Corrente Alternada:  $\leq 50V$ ; Corrente Contínua:  $\leq 120V$
- Nenhuma protecção directa é necessária se a tensão não exceder os 20V AC ou os 60V DC

### ➤ Ligação à terra:

- SELV: A rede não deve ser ligada à terra pelo utilizador
- PELV: A rede PELV tem de ter ligação à terra
- FELV: A rede FELV pode ser ligada à terra

## Redes de Baixa Tensão

- A tensão SELV para a instalação KNX é gerada por um transformador de segurança.
- Tensão utilizada:
  - Tensão continua: 24V.
- Isolamento:
  - Isolamento de segurança das outras redes;
  - Isolamento à terra;
  - Sem isolamento para o utilizador.

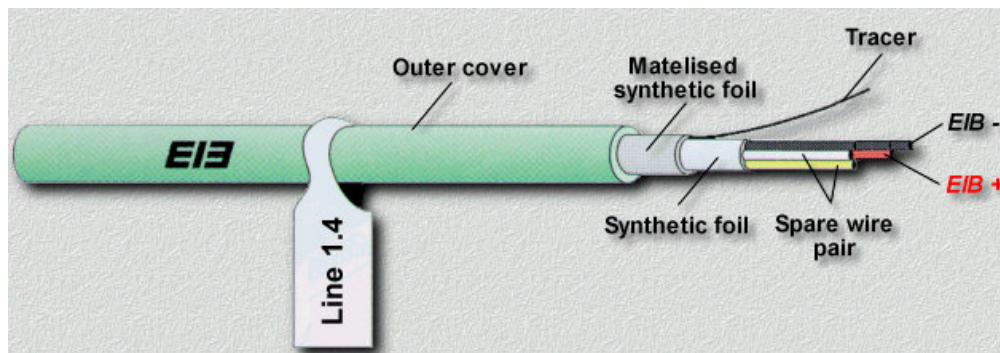
## Tipo de Cabo e Instalação

➤ Os seguintes cabos podem ser utilizados como cabo de buarramento:

- YCYM: cabo  $2 \times 2 \times 0,8$  para 4kV
- J-Y(St)Y: cabo  $2 \times 2 \times 0,8$  para 4kV

➤ **Atenção:**

- Nunca usar cabos de energia para linha de bus!!
- A interligação das bainhas dos cabos não é necessária.



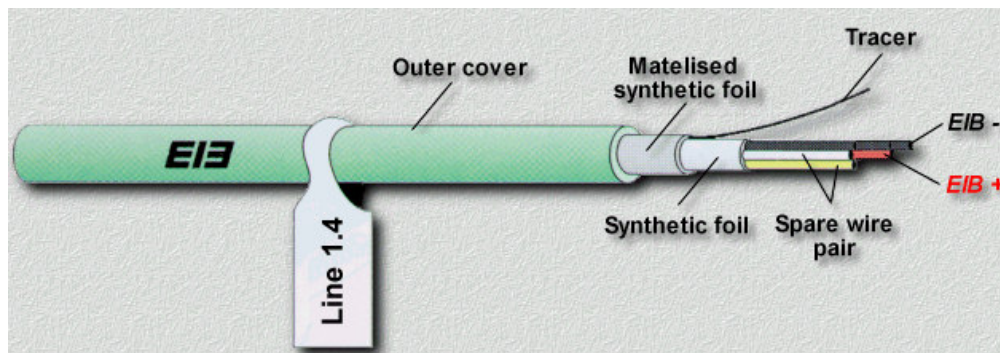
## Tipo de Cabo e Instalação

### ➤ Fios utilizados:

- Vermelho: mais (+)
- Preto: menos (-)

### ➤ Par de reserva: É permitido o uso de um par de reserva:

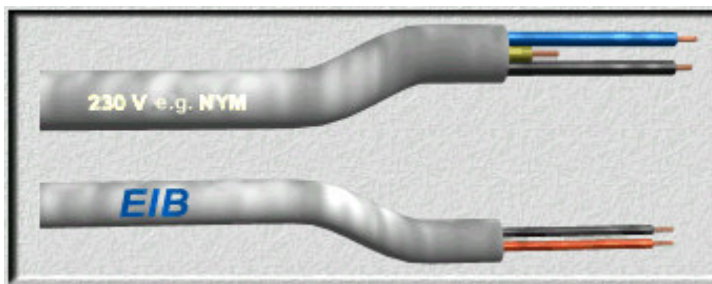
- Sem ligação nenhuma
- Para outras SELV de baixa tensão





## Tipo de Cabo e Instalação

### ➤ Instalação



**Cabo de bus  
adjacente ao  
cabo de 230V**



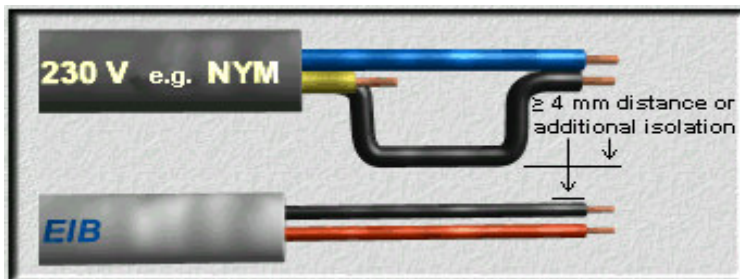
**Isolamento simples do  
cabo de 230V  
adjacente à bainha do  
cabo de bus**

## Tipo de Cabo e Instalação

### ➤ Instalação



**Isolamento simples do cabo de bus adjacente à bainha do cabo de energia**



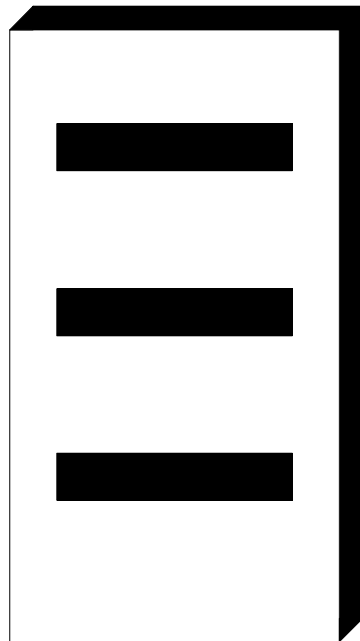
**Exposição de dois cabos de isolamento simples**

## Tipo de Cabo e Instalação

- Os requisitos para uma instalação KNX são normalmente os mesmo que para uma instalação de 230/400V.
- Requisitos especiais:
  - Os condutores isolados de um cabo de bus com bainha e os cabos de energia podem ser instalados sem qualquer distância de separação entre eles.
  - Uma distância mínima de 4mm deve ser garantida entre os condutores de bus e os condutores de energia.

## Instalação dos Dispositivos

### ➤ Quadro Eléctrico



**Quadro de distribuição normalizados**

**Uso de quadros eléctricos normalizados**

**Instalação dos cabos de bus com bainha até aos terminais**

**Cobertura das réguas de dados**

**Não instalar participantes sobre equipamentos com dissipação de energia térmica**

## Instalação dos Dispositivos

- Qualquer quadro eléctrico normalizado com EN50022 35×7,5mm DIN pode ser utilizado.
- A parte de energia separada da instalação KNX:
  - Nenhum requisito especial é necessário ter em linha de conta.
- A parte de energia não está separada da instalação KNX:
  - Cabos de bus devem ter bainha até aos terminais;
  - Partes não utilizadas da barra de dados devem ser tapadas;
  - Possíveis contactos entre cabos de energia e o bus devem ser adequadamente separados.

## Instalação dos Dispositivos

- Quando um descarregador de sobretensões é instalado numa calha DIN contendo uma régua de dados, deve ter-se em linha de conta os seguintes requisitos:
  - Total isolamento do descarregador (p. ex. não deixar a descoberto pontos onde possa verificar arcos eléctricos);
  - Como a calha DIN não pode ser usada como terminal de terra, o descarregador deve ter um terminal separado para ligar à terra.

## Instalação dos Dispositivos

### ➤ Fonte de Alimentação

- Para evitar descargas de energia estática no bus, a fonte de alimentação tem alta impedância entre os condutores de bus e a terra.
- A fonte de alimentação está equipada com uma bateria de segurança para garantir que um corte de energia menor que 100ms não afecte o normal funcionamento da linha de bus.

## Instalação dos Dispositivos

### ➤ Fonte de Alimentação

- Os LED's da fonte de alimentação indica o modo de funcionamento:
  - Verde: FA correctamente ligada aos 230V;
  - Vermelho: FA está em sobrecarga, possivelmente devido a um curto circuito entre dois participantes;
  - Amarelo: FA com tensão superior a 30V está ligada ao bus. Para eliminação desta falha a FA deve ser desligada e de seguida novamente ligada.



## Instalação dos Dispositivos

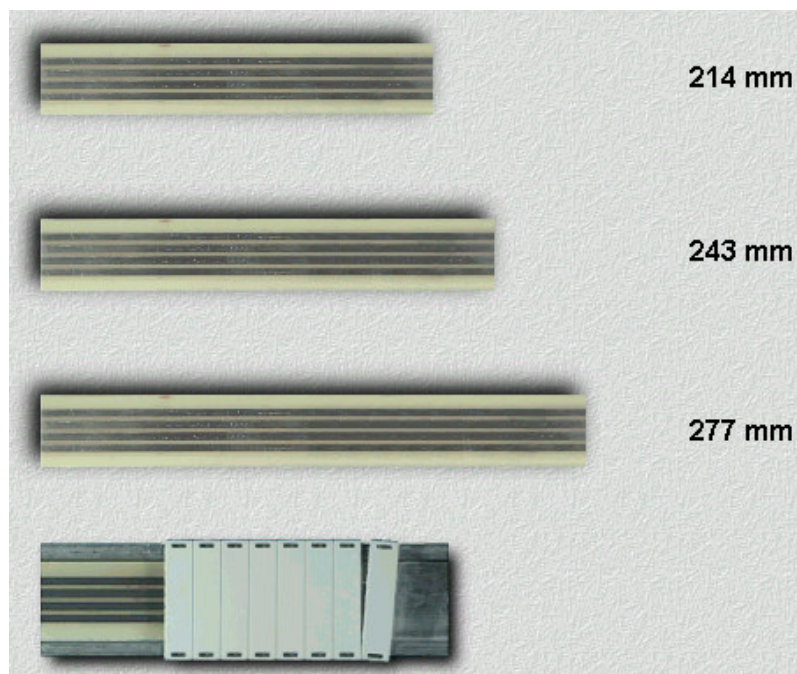
### ➤ Régua de Dados e Protecção

- A régua de dados liga os participantes, como FA, filtros, entre outros, ao bus. Os participantes de bus são encaixados na calha DIN e através de contactos mecânicos é garantida a ligação ao bus.
- A régua autocolante é montada numa calha DIN 35mm de acordo com a norma.
- Os comprimentos destas réguares respeitam os vários comprimentos normalizados dos quadros eléctricos. O comprimento das réguares não pode ser alterado, por exemplo cortando-as, visto que desta forma se alteram as distâncias necessárias.

## Instalação dos Dispositivos

### ➤ Régua de Dados e Protecção

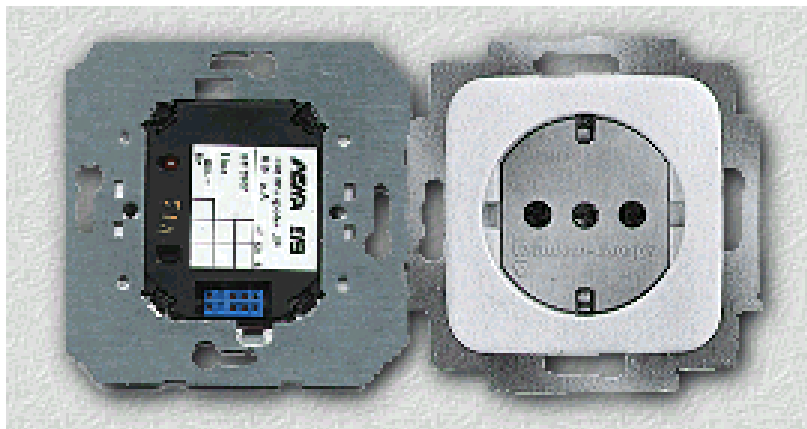
- Para proteger da sujidade ou do contacto accidental com os cabos de energia, nas secções da régua que não estão a ser utilizadas deve-se colocar uma cobertura.



## Instalação dos Dispositivos

### ➤ Participantes de Montagem Embebida

- Instalados em caixas de aparelhagem com fixação através de parafusos. Fixação por garras não é possível.
- Por forma a que exista espaço suficiente para os condutores, caixas com 50mm de profundidade devem ser utilizadas
- É possível combinar equipamentos de energia (p. Ex. tomadas) e participantes de bus (p. ex. botões de pressão).



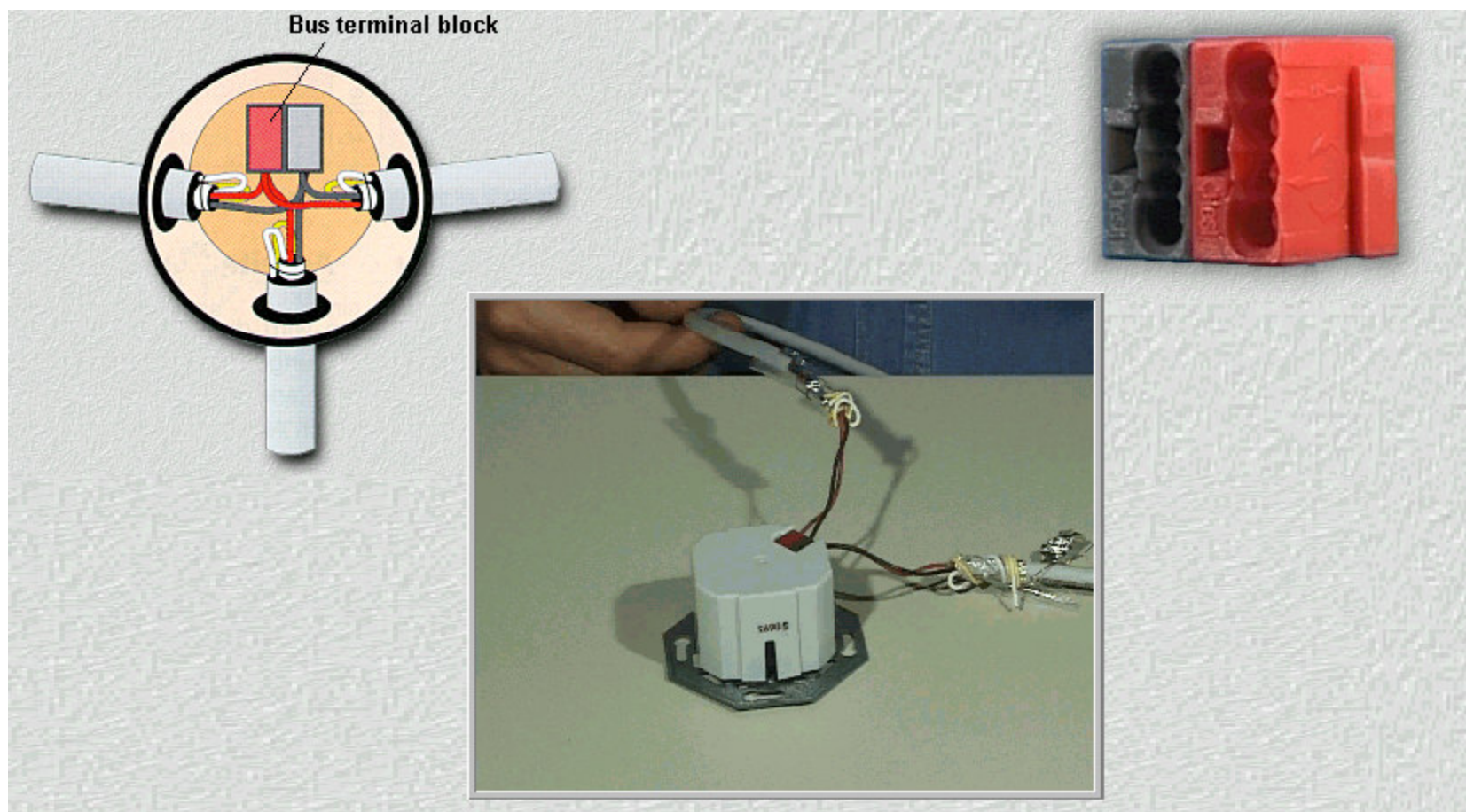
## Terminais de Bus

- Os terminais de bus são utilizados para os seguintes efeitos:
  - Ramificação do cabo de bus;
  - Expansão do cabo de bus;
  - Protecção das pontas de cabo;
  - Ligação do cabo de bus aos participantes.
- Para evitar confusão com outros circuitos eléctricos, os terminais só devem ser utilizados no bus de instalação KNX.

## Terminais de Bus

- O terminal de bus é constituído por duas partes:
  - A parte positiva (vermelha) e
  - A parte negativa (cinzento)
- Os terminais estão ligados mecanicamente através de uma junção. Até 4 cabos podem ser ligados em cada uma das partes do terminal.
- O terminal de bus permite a remoção de um participante sem interromper a linha de bus.

## Terminais de Bus





## Medidas Contra Descargas Naturais

- O sistema KNX deve ser integrado nas medidas de protectores da rede de energia.
- A necessidade de protecção contra descargas naturais é descrita no regulamento de instalação eléctrica de cada país.
- Em geral a protecção contra descargas naturais é necessária em edifícios que estão sujeitos a relâmpagos e que podem sofrer sérios danos.

## Medidas Contra Descargas Naturais

- A protecção interna contra descargas naturais é a parte mais importante da protecção contra sobrecargas. É muito importante que os equipamentos estejam ligados a um ponto equipotencial.
- Nos regulamentos (DIN VDE 0185 T1u.2), norma (IEC 1024-1) ou desenhos da norma (DIN VDE 0185 T100 desenho 11.92), os descarregadores de sobretensão devem ficar ligados a todos os condutores activos
- Isto é conhecido como protecção primária.



## Medidas Contra Descargas Naturais

- A protecção primária é conseguida usando:
  - Descarregadores de corrente para redes 230/400V classe B de acordo com DIN VDE 675 T6 (art. 11/89), o que garante uma taxa de descarga de corrente de 10kA min. (10/350us) e nível de protecção de <4kV.
  - Descarregador de corrente para instalação bus de acordo com a norma draft DIN VDE 0845 parte 2 e IEC SC 37A, para 30V DC uma descarga de corrente de 1kA (10/350us) e para um nível de protecção de <4 kV.

## Medidas Contra Descargas Naturais

### ➤ A protecção Secundária

- Um descarregador de sobretensão KNX deve ser utilizado como protecção secundária. O objectivo é reduzir a interferência para níveis abaixo de  $<2\text{kV}$ , já limitada a  $4\text{kV}$  pela protecção primária.
- O terminal descarregador de sobretensão é um equipamento simétrico para proteger ambas as linhas de bus, evitando grandes diferenças de tensão.
- Não devem ser utilizados descarregadores de um pólo.
- O descarregador pode ser ligado através de um bloco convencional de ligação de bus ou directamente ao participante, podendo ser utilizado para ramificar o cabo de bus. A terceira ligação verde é o condutor de terra o qual deve ser ligado à terra de protecção.

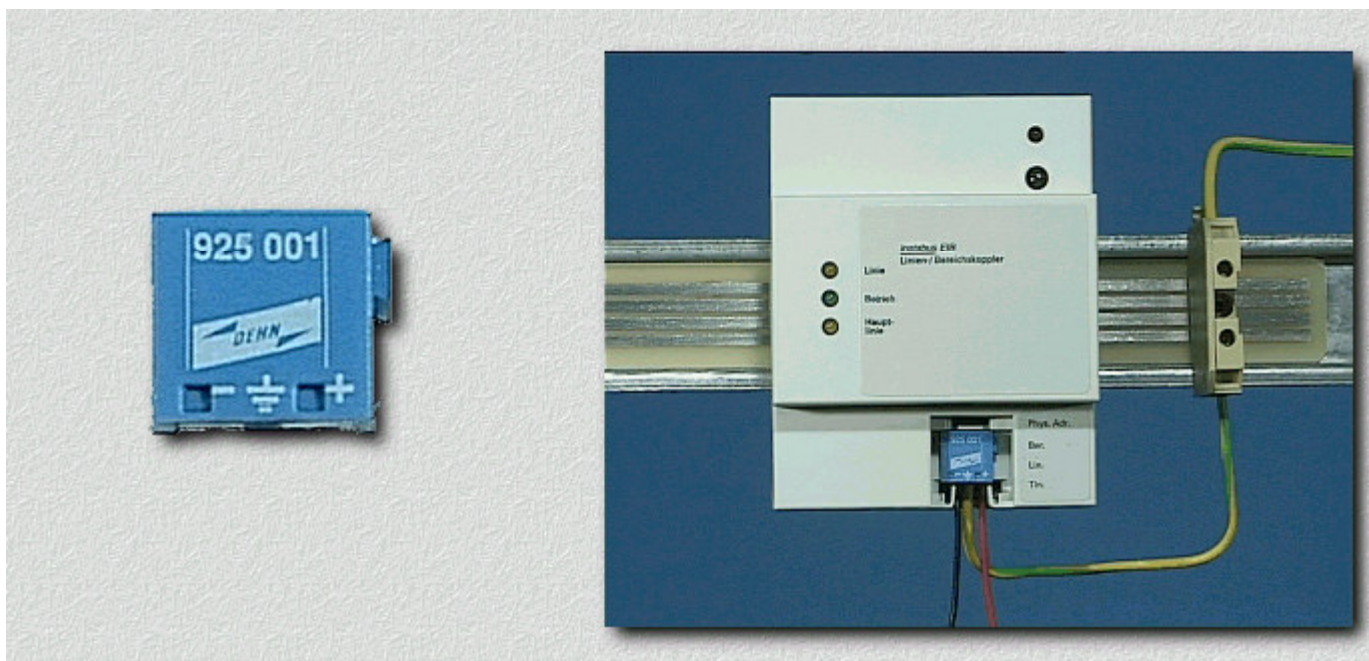
## Medidas Contra Descargas Naturais

### ➤ A protecção Secundária

- No caso de aparelhagem montagem embebida, o descarregador de sobretensão liga directamente o participante ao bus sem ser necessário utilizar terminal de bus.
- O descarregador de sobretensão também pode substituir o terminal de bus quando os acopladores de linha estão ligados na linha principal.
- No caso de participantes para calha DIN, p.ex. fonte de alimentação e acopladores de linha, o descarregador deve ser ligado no ligador.
- O condutor de terra do quadro eléctrico tem de ser ligado ao barramento de terra através de um terminal de terra DIN.

## Medidas Contra Descargas Naturais

### ➤ A protecção Secundária



## Imunidade dos Participantes

- A imunidade do bus é testada de acordo com a norma EN 50 082-2, aplicando 2kV de tensão no condutor de terra e 300V tensão de condutor para condutor, como consequência, os participantes estão protegidos contra sobretensão normalmente causada por operações de comando.
- Regra geral isto é protecção suficiente.

## Imunidade dos Participantes

➤ Interferências mais significativas no entanto podem ser causadas:

- Quando o cabo de bus e os cabos de energia são instalados em paralelo durante longas distâncias;
- Na vizinhança de descarregadores;
- Quando a linha de bus e a parte condutora de um edifício (através do qual a corrente pode circular) são instaladas em paralelo;
- Em círculos.

## Verificação da Instalação KNX

1. Verificar os comprimentos dos cabos
2. Verificar visualmente a identificação dos cabos de bus
3. Verificar a instalação para ligações proibidas
4. Medir a resistência de isolamento do cabo de bus
5. Verificar a polaridade de todos os participantes
6. Verificar a tensão do cabo de bus (mínimo 21V)
7. Registrar os testes efectuados

**Verificação da instalação**

## Verificação da Instalação KNX

### 1. Comprimento dos Cabos

- Devido às quedas de tensão, a capacidade do cabo de bus e o tempo de transmissão do telegrama não devem ultrapassar os limites máximos apresentados na seguinte tabela:

Comprimento de uma linha	max. 1000m
Distância entre a fonte de alimentação e um participante	max. 350m
Distância entre duas fontes de alimentação, incluindo filtro	min. 200m
Distância entre dois participantes	max. 700m

- Poderá ser útil medir a resistência da linha que está a ser colocada em serviço.



## Verificação da Instalação KNX

### 2. Identificação

- O fim do cabo de bus deve ser identificado como bus da instalação KNX ou BUS.
- A identificação da área e da linha faz com que seja mais fácil localizar um cabo de bus para teste, colocação em serviço ou manutenção.

## Verificação da Instalação KNX

### 3. Ligações incorrectas

- Linhas separadas só podem ser ligadas através de acopladores de linha. Uma ligação incorrecta das duas linhas pode ser verificada desligando a fonte de alimentação. Se o LED de energia do acoplador de linha continuar ligado, então existe um erro de ligação.

### 4. Resistência de isolamento

- A resistência de isolamento de um cabo de bus deve ser feita a 500V DC (DIN VDE 0100 T600). A resistência de isolamento deve ser no mínimo de 500k $\Omega$ .

## Verificação da Instalação KNX

### 5. Verificação da polaridade

A verificação da polaridade deve ser levada a cabo em todos os participantes de bus. Para tal, deve-se pressionar todos os botões de programação dos participantes; se o LED de programação acender, o participante está correctamente ligado. Para finalizar apaga-se novamente o LED de programação, voltando o participante para o seu modo normal.

## Verificação da Instalação KNX

### 6. Tensão do bus

- Após instalados todos os participantes, verificar a tensão de bus no final do cabo com um voltímetro. O valor não poderá ser inferior a 21V.

### 7. Registo de resultados

- Registar todos os testes e adicionar à documentação da instalação KNX.