



Paulo BRANCO – MKT LP

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados

Questões Frequentes

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

- Porquê?
- O que foi feito?
- Legislação e normalização
- O que se concluiu



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

A evolução legislativa

Dec. lei nº 740/74
26 Dez. 74



Dec. lei nº 226/2005
28 Dez. 2005



Ministério da Economia e da Inovação
Decreto-Lei n.º 226/2005:
Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão 7252

6682-(2)

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO
Portaria n.º 949-A/2006
de 11 de Setembro

O Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de Dezembro, estabeleceu que as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão são aprovadas por portaria do ministro que tutela a área da economia, sob proposta do director-geral de Geologia e Energia.

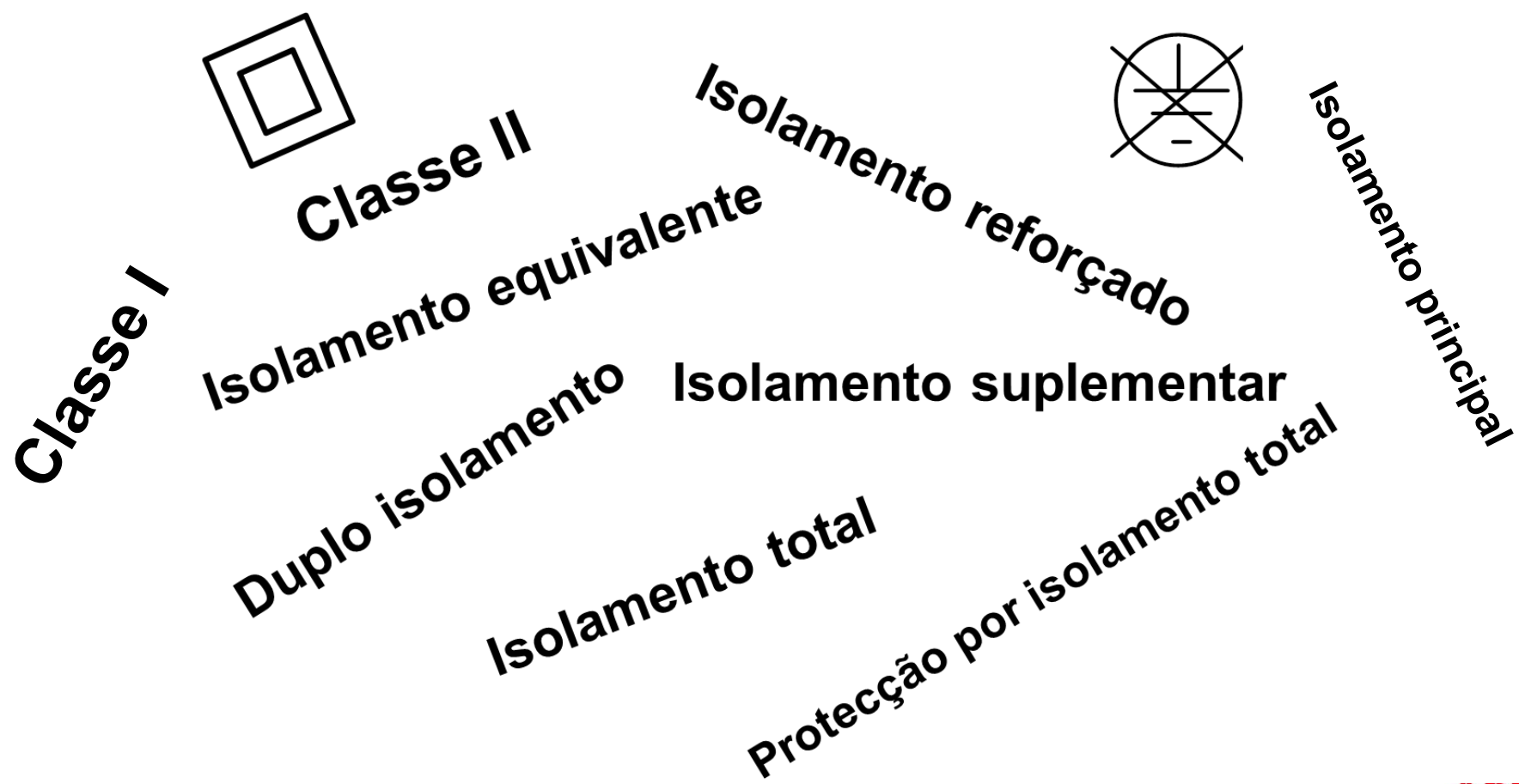
As Regras Técnicas definem um conjunto de normas de instalação e de segurança a observar nas instalações eléctricas de utilização em baixa tensão.

Na sua elaboração foram considerados os documentos de harmonização relevantes do Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (CENELEC) e da Comissão Elec-



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Classe I ou II?



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Porquê?

Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão

DL 226/2005, Portaria n.º 949-A/2006

- **CTE 64: entidade responsável, próxima do legislador**
Comissão Técnica de Electricidade portuguesa no âmbito da IEC e CENELEC
- **Ano 1998: Redação técnica final**
- **Norma “mãe”**
IEC 60364 – Instalações elétricas de edifícios

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's RTIEBT

[I] 41 PROTECÇÃO CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS

...

[I] 412 Protecção contra os contactos directos

[I] 413 Protecção contra os contactos indirectos

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

IEC 60364-4-41 1982...2005

[I] 413 Protecção contra os contactos indirectos

- corte automático da alimentação
- utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente
- recurso a locais não condutores
ligações equipotenciais locais não ligadas à terra
- separação eléctrica



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

O que foi feito?

- **CTE64:** Fabricantes, Instaladores, Ensino, Ordens Profissionais, Associações profissionais, Energia, Entidades Certificadores...

...36 membros...

“Sub-comissão”

4 fabricantes + Entidade Certificadora + Instalador

...Abril a Dezembro 2012...

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Como foi feito?

Ouvido o mercado...

...Quadro Entrada, o QGBT, tem que ser em Classe II?

...quadros metálicos não podem usar-se sem diferencial nas instalações em Portugal?

...classe II equivalente é só instalar um DR à cabeça?

...a legislação abriga a Classe II nos QE da instalação?

...a Classe I só em zonas técnicas?

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Como foi feito?

14 Questões

...O que é um quadro elétrico?

...Pode ser construído um quadro eléctrico de classe II de isolamento com caixa (invólucro) metálica?

...Uma porta transparente com aro metálico de um quadro eléctrico deve ser ligada à terra por condutor de proteção?

...Numa sala técnica com acesso restrito é obrigatório colocar quadros eléctricos de classe II?

...Um QE de classe I com um DR na entrada, pode ser considerado da classe II?

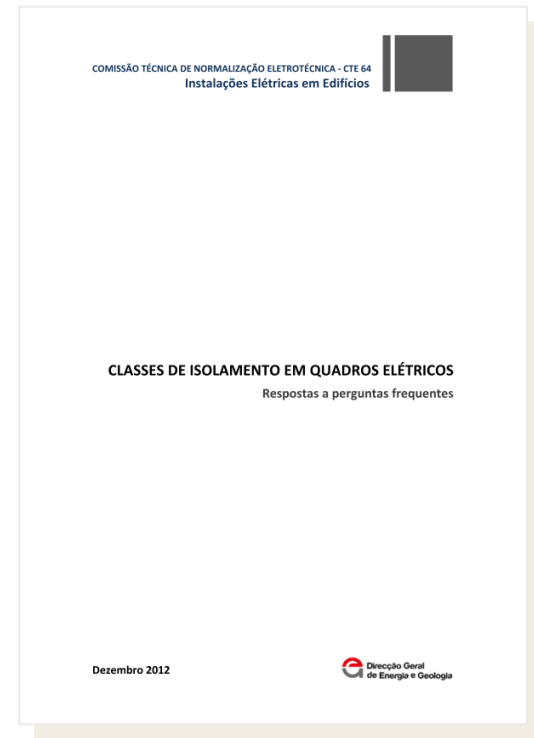
Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Como foi feito?

Da pesquisa à tese...

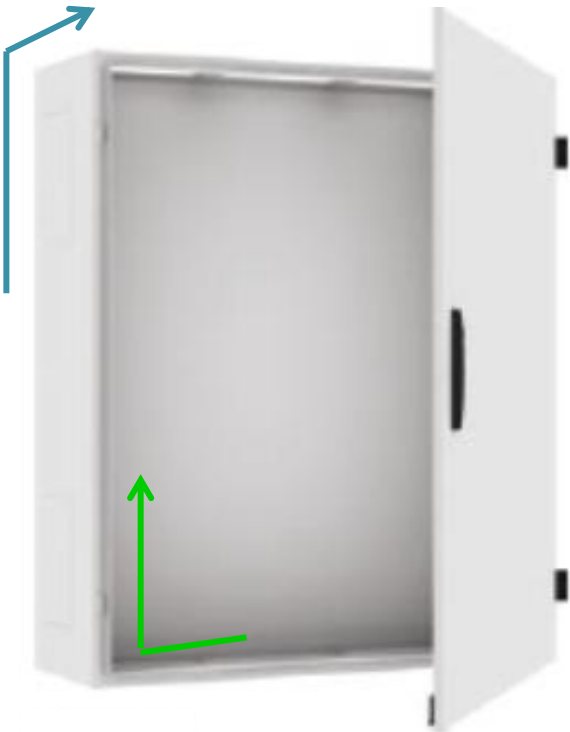
- IEC 60 364
- IEC 61 439
- NF C 15 100
- RTIEBT
- RSSPTS
- RSRDEEBT
- IEC 61 140

} **Legislação para o QGBT**




Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Pode ser construído um quadro elétrico de classe II de isolamento com uma caixa (invólucro) metálica?



Sim, pode ser construído:

1. Pelo fabricante em produtos de série (classe II de origem) com a respetiva marcação. 
2. Pelo construtor do quadro (quadrista ou instalador), utilizando um invólucro metálico de classe I para construir um quadro elétrico de classe II desde que sejam respeitados os critérios de isolamento suplementar previstos no *anexo I da parte 4 das RTIEBT*.

O invólucro metálico nunca deve ser ligado à terra.

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Pode ser construído um quadro elétrico de classe II de isolamento

com uma caixa (invólucro) metálica? (continuação)



Nota:

1. O invólucro metálico nunca deve ser ligado à terra.
2. Os equipamentos que não tenham duplo isolamento ou isolamento reforçado devem ser separados do invólucro metálico por um isolamento suplementar.
3. Para a proteção das partes ativas, devem ser respeitadas ainda as medidas indicadas no *Anexo I e V, da parte 4 das RTIEBT*.

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Uma porta transparente com aro metálico de um quadro elétrico
deve ser ligada à terra por condutor de proteção?



ArTu L

1. Classe I

O aro metálico da porta isolante (transparente ou opaca) de um quadro elétrico de classe I só deve ser ligado à terra, por meio de condutor de proteção, se sobre ela for instalado equipamento elétrico com tensão estipulada superior a 12 V ac, 25 V ac ou 50 V ac consoante o local, sendo considerada como ligação suficiente ao circuito de proteção, a continuidade garantida pelos elementos metálicos usuais (dobradiças metálicas, trincos, fechos, rebites, parafusos, etc.).

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Uma porta transparente com aro metálico de um quadro elétrico
deve ser ligada à terra por condutor de proteção? (continuação)



2. Classe II

Na porta de um quadro elétrico de classe II, só se podem instalar equipamentos de classe II ou III e esta nunca deve ser ligada à terra.

Ver secção 8.4.4 da norma EN 61439-1 e secções 411.1 e 558.4.2.6 e quadro 47GR do Anexo V da parte 4-das RTIEBT.

AT

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ’s

RTIEBT: Anexo V

Anexo V **SELECÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTECÇÃO CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS PARA OS EQUIPAMENTOS INSTALADOS NOS CONJUNTOS DE APARELHAGEM**

ANEXO V

Seleccção das medidas de protecção contra os choques eléctricos para os equipamentos instalados nos conjuntos de aparelhagem

QUADRO 47GR

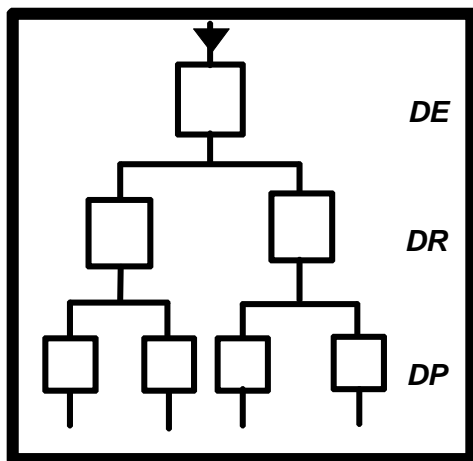
Classe do conjunto	Natureza do invólucro	Classes dos equipamentos colocados		Condições aplicáveis
		no interior do invólucro	Sobre o invólucro	
II	Isolante	I(1), II, III	II, III	413.2.1.2 a 413.2.9
	Metálico não ligado à terra	I(2), II, III	II, III	413.2.1.3 a 413.2.9
I	Metálico ligado à terra	I, II, III	I, II, III	558.4.2
<i>(1) - Não ligado à terra, excepto por razões funcionais</i>				
<i>(2) - Apenas se for separado das partes metálicas do invólucro por um isolamento suplementar e os equipamentos não forem ligados à terra</i>				



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

RTIEBT: Anexo V

Figura 47GR - Quadro de distribuição da classe II, com invólucro metálico.



- **DE** - Disjuntor de entrada, não diferencial;
- **DR** - Dispositivo diferencial (no esquema TT);
- **DP** - Dispositivo de protecção contra as sobreintensidades (fusível ou disjuntor).

O invólucro metálico **não deve** ser ligado à terra.

Os equipamentos que não tenham duplo isolamento ou isolamento reforçado devem ser separados do invólucro metálico por um isolamento suplementar

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Numa sala técnica com acesso restrito é obrigatório colocar quadros elétricos de classe II?



ArTu K: QGBT

Numa sala técnica (local afeto a serviços elétricos) podem ser utilizados quaisquer tipos de quadros (quadros da classe I ou da classe II).

As medidas para proteção contra contactos indiretos devem ser, em regra cumpridas como para qualquer outro local.

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Nota 2:

Entende-se por QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), o quadro elétrico que se encontra imediatamente a jusante do transformador de MT/BT, instalado num local afeto a serviços elétricos e do qual derivam os circuitos de alimentação para quadros elétricos, que podem ser QE (quadros de entrada).

O QGBT não se insere no âmbito das RTIEBT, mas sim ao RSSPTS (Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 42.895, de 31 de março de 1960, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 37/70, pelo Decreto Regulamentar n.º 14/77, de 18 de fevereiro e pelo Decreto Regulamentar n.º 56/85, de 6 de setembro.

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Um QE de classe I com um DR na entrada, pode ser considerado da classe II?



Não. A proteção com DR não transforma o QE de classe I num QE de classe II.

Contudo, a proteção contra contactos indirectos pode ser realizada, entre outras medidas, por proteção com DR ou por classe II de isolamento.

Ver secções 413.1 e 413.2 das RTIEBT.

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

O que se concluiu...



236.2
237.2
251.6
413
558
Anexo I e V



410
411
412



3.1.1
8.4.4



4.2
5
6
7.2
7.3
7.3.2

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

O que se concluiu...

NP EN 61140: 2010 IEC 61 140: 2001 + A1: 2004, modificada

Proteção contra choques elétricos, Aspectos comuns para instalações e equipamentos

-Proteção em condições normais de exploração (proteção básica)

RTIEBT: Proteção contra contactos directos 412

e

- Proteção para as condições de defeito (proteção por defeito)

RTIEBT: Proteção contra contactos indirectos 413

5.2 Medidas para as condições de defeito

5.2.1 Isolamento suplementar (Classe II ou equivalente)

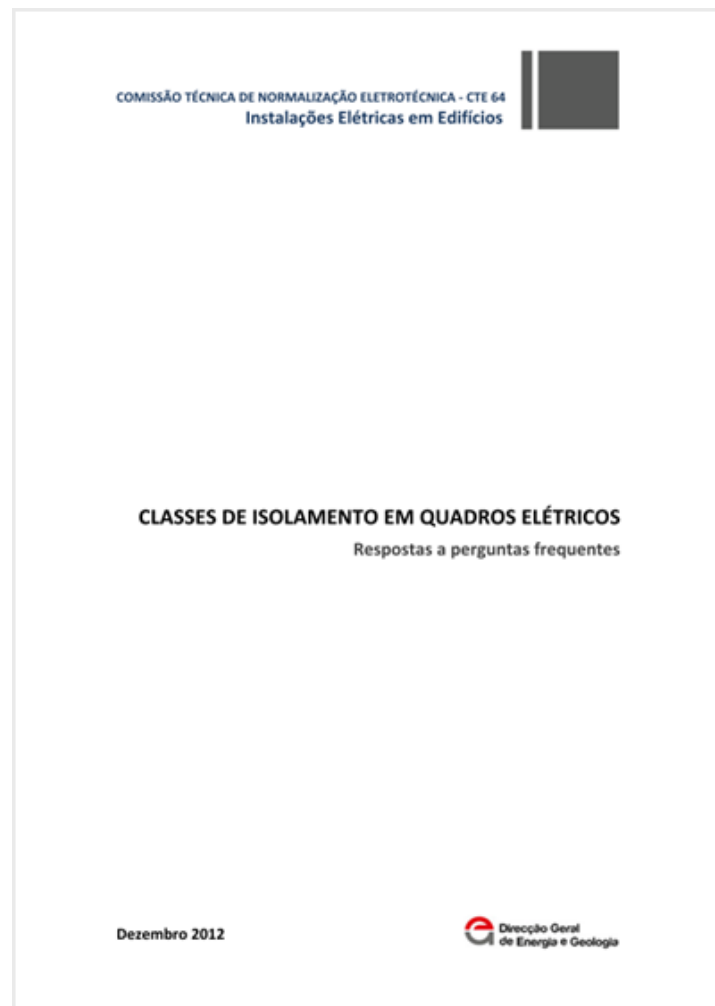
...

5.2.5 Corte automático da alimentação (DR...)

Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

Guia interpretativo DGEG 01/2012

Classe I



Classes de Isolamento em Conjuntos Cablados – FAQ's

O que se concluiu...

=

[I] 413.1 Protecção por corte automático da alimentação (DR¹)

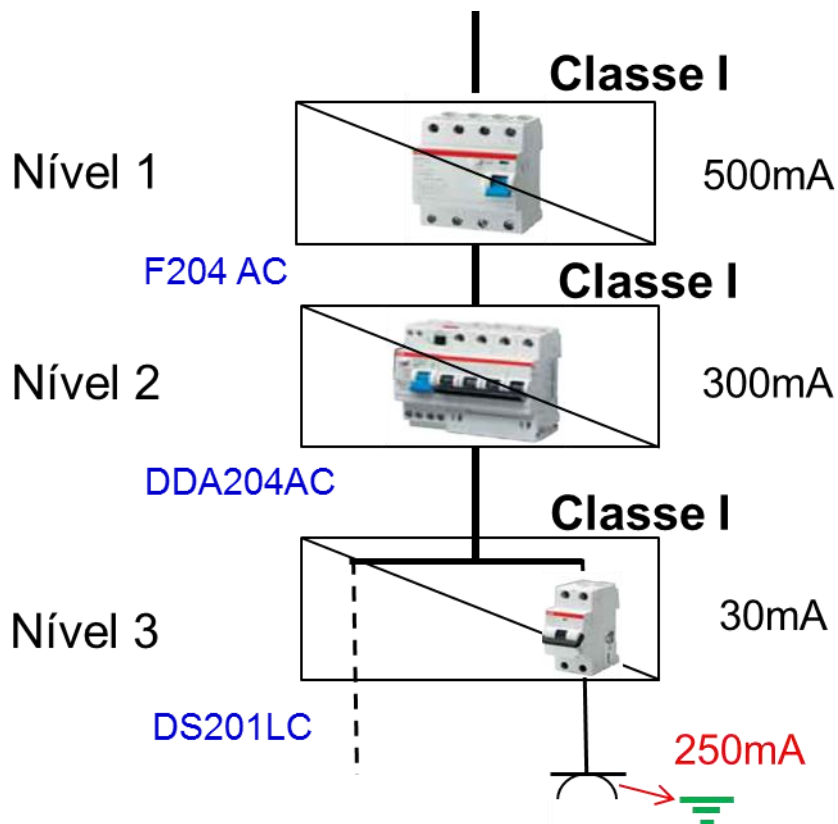
[I] 413.2 Protecção por utilização de equipamentos da Classe II ou por isolamento equivalente

MEDIDAS equivalentes de Protecção contra contactos indirectos *ou* *Protecção para as condições de defeito*

¹ dispositivos de protecção sensíveis à corrente diferencial-residual (DR) em TT ou TN e IT quando não garantida pela protecção magnetotérmica

Classes de isolamento e a continuidade de serviço...

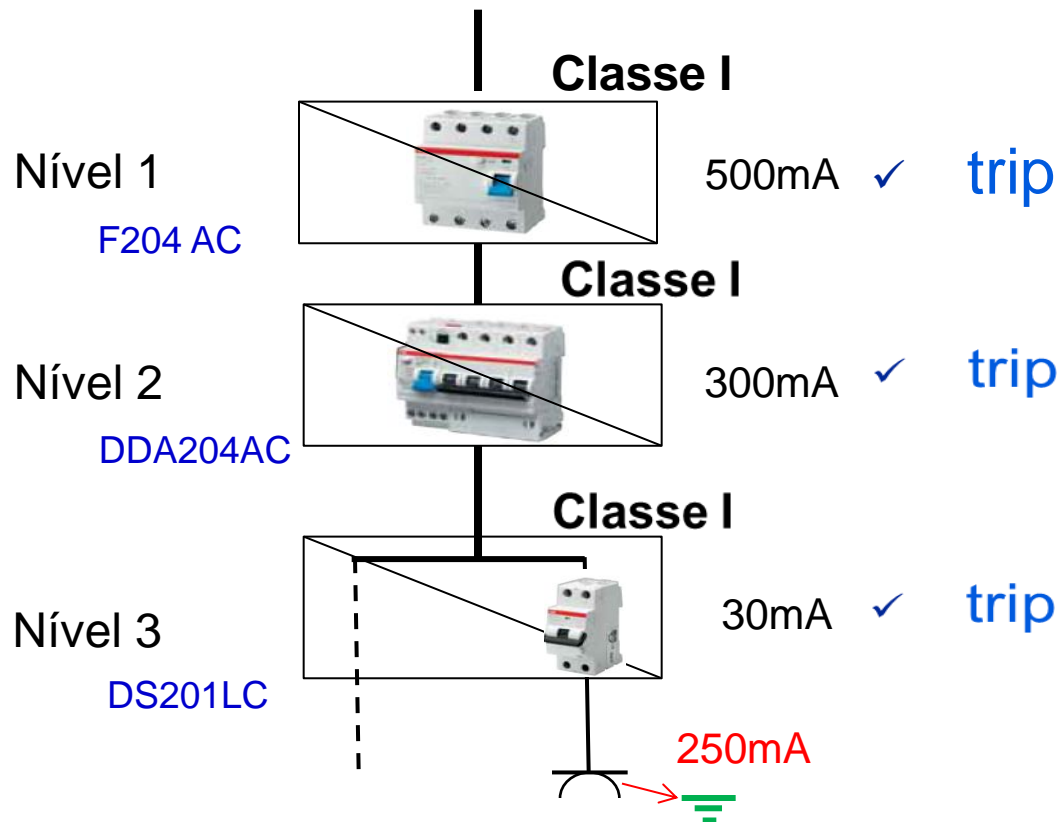
Analise a selectividade da canalização e proponham-se as correcções possíveis:



- cascata de 3 níveis
- protecção contra contactos indirectos por corte automático da alimentação (DR em regime TT).

Classes de isolamento e a continuidade de serviço...

Analise a selectividade da canalização e proponham-se as correcções possíveis:



• Porque:

$$I_t \leq \frac{U_L}{2R_A} \quad \text{ou} \quad I_t \leq \frac{I_{\Delta n}}{2}$$

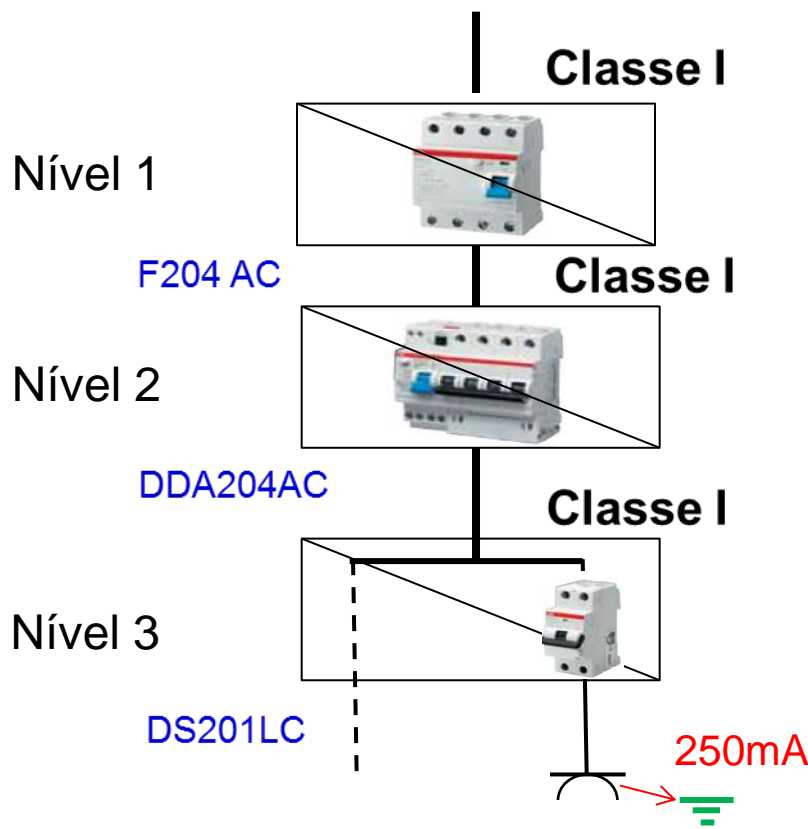
[I] 707.471.4 Regras complementares para o esquema TT

[I] 707.471.4.1

• EN 61 008-1 e EN 61 009-1, para interruptores diferenciais e disjuntores diferenciais (DR), respectivamente, os limiares de funcionamento dos aparelhos são na ordem de metade da corrente diferencial - residual estipulada.

Classes de isolamento e a continuidade de serviço...

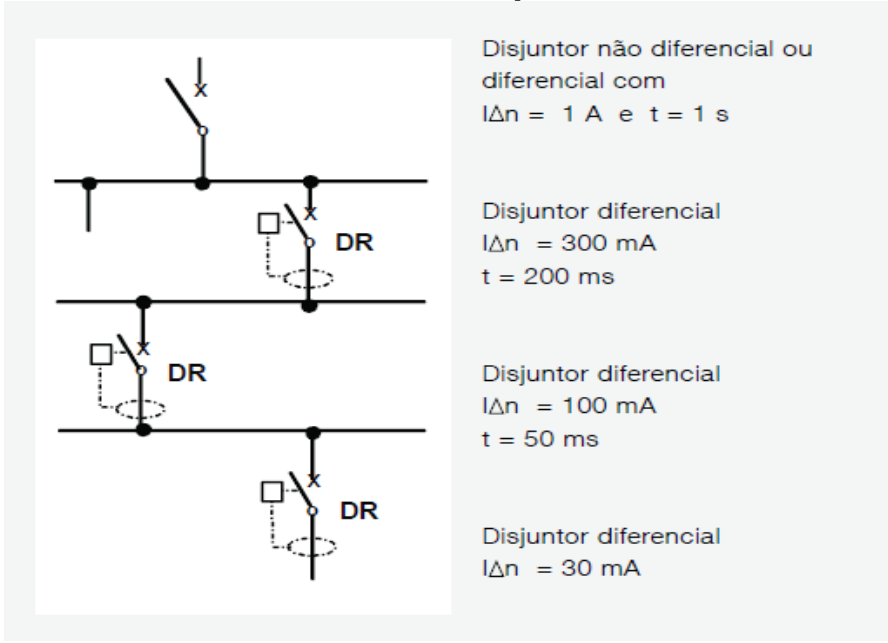
Correções possíveis:



Notas:

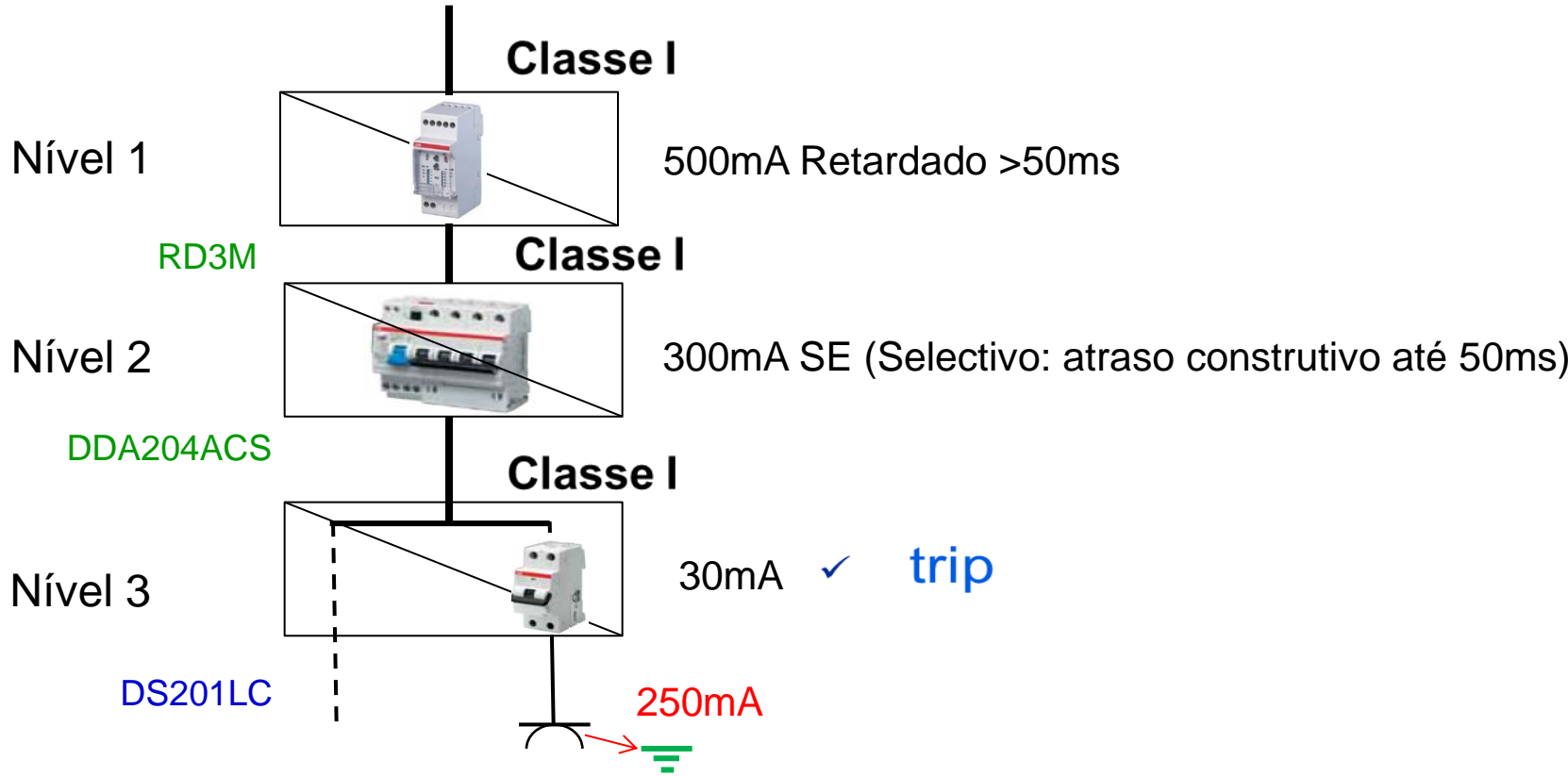
O que diz a legislação?

[I] 539.3 Selectividade entre dispositivos diferenciais



Classes de isolamento e a continuidade de serviço...

Correcções práticas possíveis:



Classes de isolamento e a continuidade de serviço...

Correcções práticas possíveis:

Nível 1



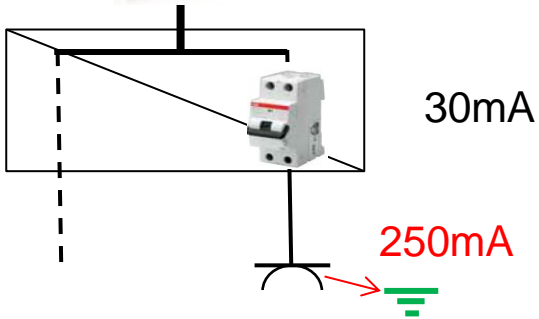
Classe II

Nível 2

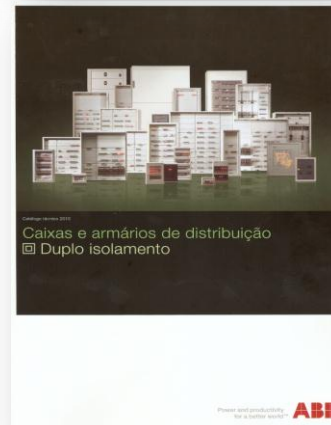


Classe II

Nível 3



Invólucros soluções até 6300A...



... ? ...

