

# INSTALAÇÕES AT E MT

## Tecnologias de eletrificação

Regras de execução

---

**Elaboração:** DSAT, DIT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2013-11-06

**Edição:** 2ª.

**Revisão:** 1ª. Conforme despacho do CA de 2024-03-25

**Acesso:** X Livre Restrito Confidencial

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTOS NORMATIVOS</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>RÉGUAS DE TERMINAIS</b>	<b>3</b>
4.1	Classificação dos blocos terminais	3
4.2	Condições de instalação das réguas de terminais	3
4.3	Constituição das réguas de terminais	4
<b>5</b>	<b>CONDUTORES ISOLADOS DE BT</b>	<b>5</b>
5.1	Características dos condutores isolados	5
5.2	Identificação dos condutores isolados	6
5.3	Condições de Instalação dos condutores isolados	6
<b>6</b>	<b>TECNOLOGIAS DE ELETRIFICAÇÃO</b>	<b>7</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui a anterior edição de Novembro de 2013.

As alterações agora introduzidas destinam-se fundamentalmente a tornar o documento de aplicação a todas as instalações AT e MT, ficando os eventuais aspetos particulares de cada uma delas definidos na respetiva memória descritiva.

Foi ainda ajustada a definição da colocação e secção de condutores para circuitos de medidas.

## 2 OBJETO

O presente documento destina-se a fixar a Tecnologia de Eletrificação a utilizar na realização da cablagem dos Sistemas de Protecção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) nas Instalações AT e MT da E-REDES, incluindo as características das Réguas de Terminais e dos Condutores nelas utilizados.

Esta cablagem destina-se às ligações e interligações dos seguintes sistemas:

- armários de controlo (AC);
- compartimentos de baixa tensão (CBT) e armários de reagrupamento de cabos BT (ARC) dos quadros metálicos de MT (QMMT);
- diferentes tipos de armários de reagrupamento de cabos BT (ARC).

## 3 DOCUMENTOS NORMATIVOS

Os condutores isolados de BT abrangidos pelo presente documento, que se indicam no seguimento, devem obedecer ao documento DMA-C33-201 - CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES: Cabos ignífugos de BT – Características e ensaios.

Por outro lado, os blocos que constituem as réguas de terminais aqui tratadas devem obedecer, no aplicável, à norma IEC 60947-7-1, com o título “*Aparelhagem de baixa tensão – Parte 7-1: Equipamento auxiliar – Blocos de terminais para condutores de cobre*”.

Além disso, as calhas metálicas, para suporte das ditas réguas, devem satisfazer ao estipulado na norma EN 60715, intitulada “*Dimensões de aparelhagem de baixa tensão – Montagem normalizada sobre calhas perfilados para o suporte mecânico de aparelhos eléctricos em instalações de aparelhagem de baixa tensão*”.

## 4 RÉGUAS DE TERMINAIS

### 4.1 Classificação dos blocos terminais

Os blocos de terminais a utilizar nos AC, nos CBT QMMT, nos ARC QMMT e nos ARC, que formam as diferentes réguas de terminais, devem ser:

- de aperto por mola;
- de secção adequada aos condutores que neles ligam.

Os blocos de terminais devem ser unipolares e são classificados consoante o tipo de circuito a que se destinam, a sua função e a sua localização, como se segue:

- bloco de terminais normal de entrada e saída simples;
- bloco de terminais normal de entrada simples e saída dupla;
- bloco de terminais seccionável;
- bloco de terminais porta-resistência;
- bloco de terminais de ensaio para circuitos de tensão (seccionável, com corte visível e com alvéolos de ensaio);
- bloco de terminais de ensaio para circuitos de corrente (curto-circuitador das correntes, seccionável, com corte visível e com alvéolos de ensaio).

### 4.2 Condições de instalação das réguas de terminais

As réguas de terminais devem ser instaladas de acordo com o disposto no quadro seguinte:

Local de Instalação	Condições de Instalação
Armário de Controlo	Vertical, no painel do fundo ou no painel lateral do lado direito
Compartimento BT do QMMT	Horizontal, no painel do fundo ou nos painéis laterais
Armário de Reagrupamento de Cabos BT do QMMT	Vertical, no painel do fundo ou nos painéis laterais
Armário de Reagrupamento de Cabos BT	Horizontal, no painel do fundo

O suporte das régua de terminais deve ser assegurado por calhas metálicas do tipo TH 35-7.5, de acordo com a norma EN 60715.

#### 4.3 Constituição das régua de terminais

A constituição das régua de terminais, no relativo aos tipos de blocos de terminais a usar em cada uma delas, deve obedecer ao disposto no quadro seguinte:

Régua de Terminais	Função/Circuitos da Régua de Terminais	Localização	Tipos de Blocos de Terminais a utilizar
X0	<b>polaridades:</b> X0.1 – alimentação de polaridades CC	ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla
	X0.2 – alimentação CA	ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla
	X0.3 – polaridades de painel CC	ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla
	X0.4 – circuitos de painel CA	ARC QMMT CBT QMMT ARC AT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla
	X0.5 – polaridades CC na estrutura móvel	CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
	X0.7 – colector terras	CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
X1	correntes	ARC AT ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
		CBT QMMT ARC QMMT ARC AT AC	blocos de terminais de ensaio para circuitos de corrente
X2	tensões	ARC AT ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla Blocos de terminais de ensaio para circuitos de tensão

X3	comando e sinalização	ARC AT ARC QMMT	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
		CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples; Blocos de terminais porta-resistência
X5	<b>interligações com outros AC/painéis:</b> X5.1 – circuitos de corrente	ARC QMMT	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
		CBT QMMT AC	blocos de terminais de ensaio para circuitos de corrente
	X5.2 – circuitos de tensão	ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais de ensaio para circuitos de tensão blocos de terminais normais de entrada simples e saída dupla
		X5.3 a X5.6 – circuitos de comando e sinalização	CBT QMMT AC
	ARC QMMT		blocos de terminais normais de entrada e saída dupla
X6	SACC	ARC ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples
X7	SACA	ARC ARC QMMT CBT QMMT AC	blocos de terminais normais de entrada e saída simples

## 5 CONDUTORES ISOLADOS DE BT

### 5.1 Características dos condutores isolados

Os condutores isolados devem obedecer ao DMA-C33-201 e ser do tipo 2 de acordo com o definido nesse documento.

Na ligação das régua de terminais aos equipamentos e entre os diferentes equipamentos instalados nos AC, nos CBT QMMT, nos ARC QMMT e nos ARC, devem ser utilizados condutores isolados de BT dos seguintes tipos:

- H07Z1-U;
- H07Z1-K;

As secções dos referidos condutores isolados de BT devem ser adequadas aos diversos circuitos a implementar, tendo como mínimo:

Tipo de circuito	Secção mínima
comuns a diferentes painéis	4 mm <sup>2</sup>
circuitos de correntes	2,5 mm <sup>2</sup>
circuitos de tensão	2,5 mm <sup>2</sup>
circuitos de corrente em mA	1,5 mm <sup>2</sup>
circuitos de tensão em mV	1,5 mm <sup>2</sup>
restantes circuitos	1,5 mm <sup>2</sup>

## 5.2 Identificação dos condutores isolados

Os condutores devem ser identificados pela cor da isolação de acordo com o nível de tensão e o tipo de circuito a que pertencem, como se segue:

Tipo de circuito		Cor
circuitos de proteção e medida	correntes	vermelho
	tensões	azul
circuitos de ordens, sinalizações e serviços auxiliares	corrente alternada	preto
	corrente contínua	castanho
	correntes mA	
	tensões mV	
serviços auxiliares	corrente contínua 48Vcc	amarelo
Circuitos de terra		verde/amarelo

## 5.3 Condições de Instalação dos condutores isolados

No âmbito da eletrificação de quadros elétricos, os elementos (calhas) de proteção e condução dos cabos isolados devem ser de material isolante (com características que garantam isolamento elétrico adequado), isento de halogéneos e não propagador da chama, possuir certificação (emitida por entidade competente e reconhecida) de acordo com o disposto na norma EN 50085-2-3, respeitar a Diretiva Europeia RoHS (2002/95/EC) e atender ao definido no quadro seguinte:

Características de referência das calhas	
Características	Requisitos
retenção da tampa	Pode abrir sem o uso de ferramenta
temperaturas de funcionamento (em condições normais de serviço)	Entre -20 °C e +60 °C
Ensaio ao fio incandescente	Grau de severidade: 960 °C
Categoria de inflamabilidade (do material)	V0 (de acordo com IEC 60707)
Sistema de fixação (perfuração da base)	Conforme DIN 43659

Considera-se que o material é isento de halogéneos, se forem respeitados os requisitos definidos no quadro seguinte:

Características dos materiais isentos de halogéneos		
Características do material	Métodos de ensaio	Requisitos
quantidade de gases halogéneos ácidos (brómio e cloro)	EN 50267-2-1	≤ 0,5 %
grau de acidez dos gases libertados — pH — condutividade	EN 50267-2-2	≥ 4,3 ≤ 10 μS/mm
opacidade dos fumos libertados	em estudo	
Toxicidade dos fumos libertados	em estudo	

As referidas calhas devem possuir rasgos laterais, e não devem exercer qualquer força sobre os terminais das réguas de terminais ou dos equipamentos onde ligam, devendo estas calhas estarem previstas para uma capacidade superior em 25% ao número de condutores a instalar.

As ligações eventualmente necessárias entre uma parte fixa e uma parte móvel (portas dos armários, estruturas rotativas, etc.) devem ser efetuadas agrupando os condutores num feixe flexível envolvido em mangas ou fitas plásticas helicoidais autoextinguíveis.

Este feixe deve ser fixado nas suas extremidades por forma a que não se exerçam esforços nos pontos de ligação dos condutores.

Todos os condutores destinados a serem ligados a equipamento com terminais de aperto mecânico (por parafusos), devem ter as suas extremidades preparadas com terminais do tipo ponteira, olhal ou forquilha, conforme o tipo de terminal do aparelho, de modo a ficar assegurado um perfeito contacto elétrico e a evitar o desfiamento dos condutores multifilares. O fuste desses terminais deve ser isolado com uma manga.

## 6 TECNOLOGIAS DE ELETRIFICAÇÃO

Na ligação entre dois pontos não são permitidas junções, pelo que todos os condutores BT devem, obrigatoriamente, ser colocados num único troço.

Todos os condutores de reserva devem ser identificados e ficar introduzidos na calha.

Em toda a cablagem não são permitidas "repicagens" que impliquem mais do que um condutor por ponto de ligação, i.e., por órgão de aperto.

As ligações em paralelo nas réguas de terminais devem ser realizadas por intermédio de elementos curto-circuitadores em blocos de terminais de entrada e saída simples, garantindo não mais do que dois pontos de ligação por bloco de terminais.

Não deve ser possível afetar a continuidade dos circuitos comuns aos diferentes armários ao estabelecer e desfazer derivações, o mesmo se verificando para os circuitos de disparo, devendo estes circuitos e os referentes à formação de polaridades serem realizados em anel.

A instalação de díodos, resistências ou equipamentos similares deve ser realizada com recurso a blocos de terminais adequados a essa finalidade, fixados por intermédio de dispositivos extraíveis ou por aperto por parafuso, não se aceitando montagens com os equipamentos soldados em placas.

A eletrificação dos AC, dos CBT QMMT, dos ARC QMMT e dos ARC, deve ser executada por forma a que condutores que funcionem a níveis de tensão diferentes ou que correspondam a sistemas de energia diferentes (correntes e tensões), sejam instalados em feixes flexíveis de ligação entre partes fixas e móveis distintos.