

CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Cabos ignífugos de média tensão

Regras de utilização e montagem

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2023-09-07

Edição: 2ª. Anula e substitui a edição de JUN 2013

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	Introdução.....	3
1	Objeto	3
2	Campo de aplicação	3
3	Normas e documentos de referência	3
4	Características dos cabos e acessórios	4
5	Regras de utilização.....	4
6	Condições de instalação	6
7	Numeração e referenciação	7
8	Acessórios a Utilizar.....	7

0 INTRODUÇÃO

O DMA-C33-251 relativo a cabos de média tensão (MT), tem especificados cabos MT não propagadores de fogo, também designados por cabos ignífugos, destinados a ser utilizados em subestações. Assim, é pertinente atualizar a edição do presente documento definindo as regras de utilização e as condições de instalação deste tipo de cabos, bem como as características dos acessórios a aplicar nos mesmos.

Este documento anula e substitui a Edição 1 de Junho de 2013.

As principais alterações consideradas na presente edição 2 são:

- Tipo de cabos a utilizar em Subestações AT/MT de acordo com a versão em vigor da especificação dos cabos ignífugos de MT (DMA-C33-251 - 4ª Edição - Mar 2021);
 - Possibilidade de utilizar cabo entre Cela MT e TP - LXHIOZ1 – cabo de alumínio de 500mm² para uma tensão nominal de 10/15 kV.
- Tipos de terminações de acordo com a versão em vigor da especificação dos acessórios para cabos MT isolados com dielétrico sólido extrudido (DMA-C33-833 - 1ª Edição - Jan 2014);
- Tipos de conectores das terminações para cabos MT de acordo com a versão em vigor da especificação dos acessórios para cabos MT isolados com dielétrico sólido extrudido (DMA-C33-833 - 1ª Edição - Jan 2014);
- Atualização dos códigos E-REDES dos materiais constantes deste documento;
- Ajuste da normalização de referência com as versões aplicáveis aos materiais referidos.

1 OBJETO

O objeto do presente documento é definir as regras de utilização dos cabos ignífugos MT e as suas condições de instalação. O documento define ainda os acessórios a aplicar nestes cabos.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a cabos ignífugos MT, com as designações XHIOZ1(cbe,frt) e LXHIOZ1(cbe,frt) (de acordo com a norma NP 665), e os respetivos acessórios, a utilizar nas subestações da rede de distribuição da E-REDES.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições doutros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados, com indicação das respetivas datas de edição.

Quaisquer alterações das referidas edições listadas só serão aplicáveis no âmbito do presente documento se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

DMA-C33-251	Cabos isolados de média tensão. Características e ensaios
DMA-C33-832	Acessórios para cabos MT isolados. Dispositivos para identificação de executantes. Características gerais. Sistema de identificação
DMA-C33-833	Acessórios para cabos MT isolados com dielétrico sólido extrudido. Características e ensaios
DMA-C33-840	Terminações amovíveis. Características e ensaios
D00-C13-500	Instalações AT e MT. Referenciação. Generalidades
DRE-C10-001	Guia de coordenação de isolamento. Regras de execução e de montagem

DRE-C65-110

Guia prático de seleção e disposição de descarregadores de sobretensões em instalações AT e MT

4 CARACTERÍSTICAS DOS CABOS E ACESSÓRIOS

Os cabos ignífugos MT são constituídos por uma bainha exterior não propagadora do fogo (tipo DMZ2) e estão especificados pelo DMA-C33-251.

Devem ser aplicados aos cabos ignífugos MT os mesmos acessórios (enfiáveis, retráteis a frio e terminações amovíveis) e os mesmos conectores (de união e terminais) que são aplicados aos cabos de rede (bainha exterior tipo DMZ1), e que se encontram especificados nos documentos abaixo indicados.

Os acessórios de tecnologia enfiável e retrátil a frio devem respeitar o especificado no DMA-C33-833 - Acessórios para cabos de média tensão isolados com dielétrico sólido extrudido.

As terminações amovíveis devem respeitar o especificado no DMA-C33-840 - Terminações amovíveis.

Os conectores (de união e terminais) devem ser de aperto mecânico e devem cumprir o especificado no DMA-C33-833.

5 REGRAS DE UTILIZAÇÃO

Em regra, os cabos ignífugos MT devem ser instalados nas subestações, concretamente nos canais e nos tubos destas instalações.

Nota: Os cabos ignífugos MT podem também ser instalados diretamente no solo em valas preparadas para o efeito, embora nestas condições a sua característica de não propagação de fogo não adiciona qualquer funcionalidade.

No quadro 1 abaixo encontram-se as regras de utilização dos cabos ignífugos MT, para cada um dos circuitos MT da subestação (SE), com a indicação do cabo a utilizar, o número de cabos por fase e a referência na figura 3. Arbitrou-se como origem dos circuitos o Quadro Metálico de Média Tensão (QMMT) da SE. Os pontos de chegada dos circuitos serão a rede MT e os diversos equipamentos constituintes da subestação, concretamente os Escalões de Bateria de Condensadores (EBC), o Transformador de Serviços Auxiliares (TSA), a Reactância de Neutro (RN) e o Transformador de Potência AT/MT.

Nas ligações entre a SE e a rede MT, os cabos ignífugos MT devem ser instalados até ao ponto de ligação natural (transição aéreo-subterrânea, primeiro posto de transformação ou cabo de interligação da rede), num comprimento, que em princípio, não deverá exceder os 100 m dos limites da SE. O prolongamento dos cabos para além deste comprimento deverá ser avaliado em função da distância ao ponto de ligação natural, o sobrecusto dos cabos ignífugos relativamente aos cabos de rede e a maior probabilidade de avaria que uma junção introduz.

Nas situações em que os cabos ignífugos não são instalados até ao ponto de ligação natural, pela aplicação da regra anteriormente especificada, a junção com o cabo de rede deve ser efetuada em zona em que os cabos já estão enterrados e tanto quanto possível dentro dos limites da SE ou próximos deles.

Nota: Uma vez que os cabos de tensão estipulada de 6/10(12) kV deixaram de se encontrar especificados, os circuitos de tensão nominal 10 kV têm de ser estabelecidos com cabos de tensão estipulada 8,7/15(17,5) kV, conforme indicado no quadro 1 seguinte.

Nota: No âmbito da última versão do DMA-C33-251 foi efetuada uma otimização da lista de cabos MT normalizados.

Quadro 1
Regras de utilização de cabos ignífugos MT

Tensão nominal (kV)	Circuito		N	Designação	Código SAP	Ref. figura 3
	Origem	Chegada				
10	Cela MT	Rede MT ^(*)	1	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x240/16 8,7/15(17,5) kV	20149175	A
	Cela MT	EBC	1			B
	Cela MT	TSA	1	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x120/16 8,7/15(17,5) kV	20149174	C
	Cela MT	RN	1			D
	Cela MT	TP AT/MT (S _N =20 MVA)	2	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	E
			3	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV	20149176	
		TP AT/MT (S _N =31,5 MVA)	3	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	
			4	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV	20149176	
	Cela MT	TP AT/MT (S _N =40 MVA)	4	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	
	15	Cela MT	Rede MT ^(*)	1	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x240/16 8,7/15(17,5) kV	
Cela MT		EBC	1	B		
Cela MT		TSA	1	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x120/16 8,7/15(17,5) kV	20149174	C
Cela MT		RN	1			D
Cela MT		TP AT/MT (S _N =20 MVA)	2	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	E
			2	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV	20149176	
Cela MT		TP AT/MT (S _N ≤31,5 MVA)	2	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	
			3	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV	20149176	
Cela MT		TP AT/MT (S _N =40 MVA)	3	XHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5) kV	20149177	
			4	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV	20149176	
30	Cela MT	Rede MT ^(*)	1	LXHIOZ1(cbe,frt) 1x240/16 18/30(36) kV	20149175	A
	Cela MT	EBC	1			B
	Cela MT	TSA	1			C
	Cela MT	RN	1			D
	Cela MT	TP AT/MT (S _N ≤31,5 MVA)	2			E
	Cela MT	TP AT/MT (S _N =40 MVA)	3			

N - Número de cabos por fase
S_N -Potência nominal do transformador
^(*) Poderão existir saídas MT com mais de um cabo por fase ou, em alternativa utilizando cabo LXHIOZ1(cbe,frt) 1x500/16 8,7/15(17,5)kV

6 CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

Os cabos ignífugos MT devem ser instalados segundo as seguintes condições:

- são dispostos em trevo juntivo para cada circuito trifásico;
- são instalados em canais, tubos ou enterrados diretamente no solo em valas convenientemente preparadas para o efeito;
- nos traçados dentro dos limites da SE devem ser consideradas as condições especificadas no projeto tipo da instalação AT/MT.
- nos traçados estabelecidos fora dos limites da SE, devem ser consideradas as mesmas condições de instalação dos cabos de rede que, em regra, são enterrados diretamente no solo, a uma profundidade não inferior a 1 m, ficando envolvidos de uma camada de areia fina, sobre a qual é colocada terra limpa, e mecanicamente protegidos por placas ⁽¹⁾ de material com resistência mecânica adequada, colocadas 0,1m acima dos mesmos.

Com base no DRE-C10-001 - Guia de Coordenação de Isolamento e em acordo com o DRE-C65-110 - Guia de Seleção de Descarregadores de Sobretensões (DST), a blindagem dos cabos deve ser ligada de acordo com as indicações do quadro 2.

Quadro 2
Filosofia de ligação da blindagem dos cabos ignífugos MT

Circuito		Filosofia da ligação da blindagem à terra	
Origem	Chegada	Origem	Chegada
Cela MT	Rede MT	Diretamente	DST de blindagem na transição aéreo-subterrânea ^(*)
Cela MT	EBC	Diretamente	Diretamente
Cela MT	TSA	Diretamente	Diretamente
Cela MT	RN	Diretamente	Diretamente
Cela MT	TP AT/MT	Diretamente	DST de blindagem

() Nas situações que o cabo subterrâneo liga diretamente a uma rede subterrânea, a blindagem deve ser ligada à terra na cela MT e isolada da terra no primeiro posto de transformação da rede subterrânea e envolta em manga termorretráctil, ou equivalente para evitar possíveis contactos (de acordo com o Guia Técnico de Terras). Quando o primeiro posto de transformação fica a uma distância tal que implique que o cabo subterrâneo tenha um comprimento superior a 2.000 m, deverá ser avaliada a forma de ligação da blindagem.*

Nas figuras 1 e 2 encontram-se exemplificadas as ligações das blindagens dos MT dos circuitos entre a SE e a Rede MT, respetivamente para as saídas que ligam à rede aérea e para as saídas que ligam diretamente à rede subterrânea.

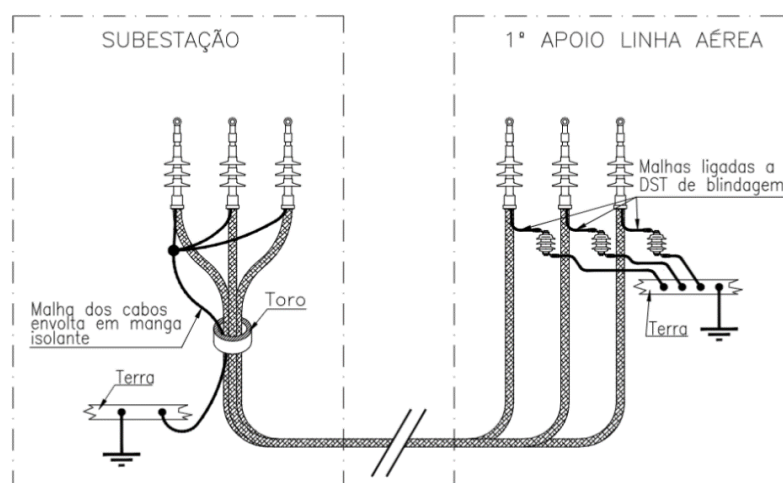


Figura 1

(1) As placas asseguram uma proteção mecânica não inferior à classe M7, de acordo com o disposto na norma NP 889

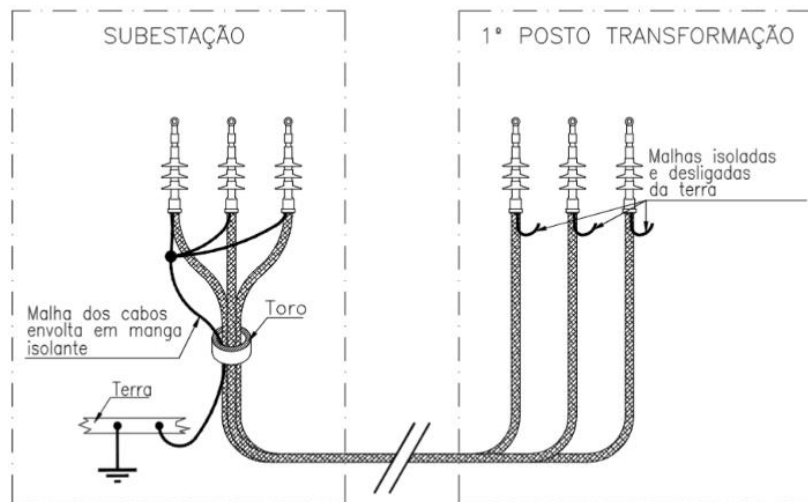


Figura 2

Nas situações em que a blindagem dos cabos é ligada à terra através de DST, deve ser utilizado o equipamento normalizado indicado, seguidamente, no quadro 3.

Quadro 3
DST de blindagem normalizado

Nível de tensão	Nível de poluição	Designação E-REDES	Código JUMP
10 kV, 15 kV e 30 kV	Médio, forte e muito forte	DBB0310M4	20146107

7 NUMERAÇÃO E REFERENCIAÇÃO

Quando aplicável, os cabos ignífugos MT devem ser referenciados e numerados de acordo com o disposto no documento D00-C13-500 - Referenciação.

Nos acessórios retráteis a frio e enfiáveis devem ser aplicados os dispositivos para a identificação dos executantes, de acordo com o especificado no DMA-C33-832.

8 ACESSÓRIOS A UTILIZAR

No Quadro 4 encontra-se a indicação dos acessórios a utilizar, nas diversas situações de ligação de cabos ignífugos.

Tendo em consideração que os circuitos de tensão nominal 10 kV são estabelecidos a cabos de tensão estipulada 8,7/15(17,5) kV, os acessórios a utilizar devem necessariamente ter a mesma tensão estipulada.

O caso particular das ligações entre a SE e os cabos de rede MT de tensão nominal 10 kV, configura a ligação entre cabos ignífugos de tensão estipulada 8,7/15(17,5) kV e cabos de rede de tensão estipulada 6/10(12) kV.

Nesta situação devem ser utilizadas junções de tensão estipulada 8,7/15(17,5) kV, conforme indicado no quadro 4 seguinte.

Os acessórios indicados no quadro 4 não são sempre iguais, dependem do fabricante e modelo proposto no processo de qualificação respetivo, pelo que para fazer uma eventual validação de um fornecimento poder-se-á, a partir da referência do produto, verificar se a mesma consta na lista de qualificados.

Quadro 4
Acessórios a utilizar nos cabos ignífugos MT

Tensão nominal (kV)	Aplicação	Designação	Código JUMP	Ref. figura 3
10 e 15	- Cella QMMT	TERMINACAO INTERIOR 15KV 120-240 ou TERMINACAO INTERIOR 15KV 500	20151482 ou 20151483	1
	- TP AT/MT	TERMINACAO EXT POL MT FORTE 15KV 500	20151479	2
	- EBC	TERMINACAO INTERIOR 15KV 120-240	20151482	3
	- UMR MT	Na extremidade a ligar à Subestação, utilizar as terminações indicadas para as Celas do QMMT. Para a extremidade a ligar à UMR MT, utilizar as terminações compatíveis com os Quadros MT de cada unidade (terminações especiais, nas mais recentes em geral da Pfisterer)	-	-
	- Transição aéreo-subterrânea (à saída da SE)	TERMINACAO EXT POL MT FORTE 15KV 120-240	20151478	4
	-TSA -RN	TERMINACAO AMOV TAE-250A-17,5-A120-T2 ou TERMINACAO AMOV TAD-250A-17,5-A120-T2	20145853 ou 20146192	5
	- Bloco de Rede em Anel (BRA) nos PTD	TERMINACAO AMOV TAE-630C-17,5-A240-T2	20145209	6
	- Celas Modulares tipo CMOD, celas abertas ou doutros tipo distintos dos BRA nos PTD ⁽¹⁾	TERMINACAO INTERIOR 15KV 120-240	20151482	7
	- Interligação a cabos de rede (LXHIOZ1, LXHIOV, LEHIOV,...)	JUNCAO 15KV 120-240 JUNCAO 15KV 500	20151446 20151447	8

- Continua -

- Continuação quadro 4 -

Tensão nominal (kV)	Aplicação	Designação	Código JUMP	Ref. figura 3
30	- Cella QMMT	TERMINACAO INTERIOR 30KV 120-240	20151485	1
	- TP AT/MT	TERMINACAO EXT POL MEDIA 30KV 120-240	20151475	2
	- EBC	TERMINACAO INTERIOR 30KV 120-240	20151485	3
	- UMR MT	Na extremidade a ligar à Subestação, utilizar as terminações indicadas para as Celas do QMMT. Para a extremidade a ligar à UMR MT, utilizar as terminações compatíveis com os Quadros MT de cada unidade (terminações especiais, nas mais recentes em geral da Pfisterer)	-	-
	- Transição aéreo-subterrânea (à saída da SE)	TERMINACAO EXT POL MEDIA 30KV 120-240	20151475	4
	- TSA - RN	TERMINACAO AMOV TAE-250/400B-36-A240-T2 ou TERMINACAO AMOV TAD-250/400B-36-A240-T2	20146287 ou 20146288	5
	- Bloco de rede em anel (BRA) nos PTD	TERMINACAO AMOV TAE-630C-36-A240-T2	20145135	6
	- Celas modulares tipo CMOD, celas abertas ou doutros tipo distintos dos BRA nos PTD ⁽¹⁾	TERMINACAO INTERIOR 30KV 120-240	20151485	7
	- Interligação a cabos de rede (LXHIOZ1, LXHIOV, LEHIOV,..)	JUNCAO 30KV 120-240	20151449	8

1) Em determinadas zonas, nomeadamente junto à orla costeira até 3-5 km, poderão ser aplicadas terminações para exterior.

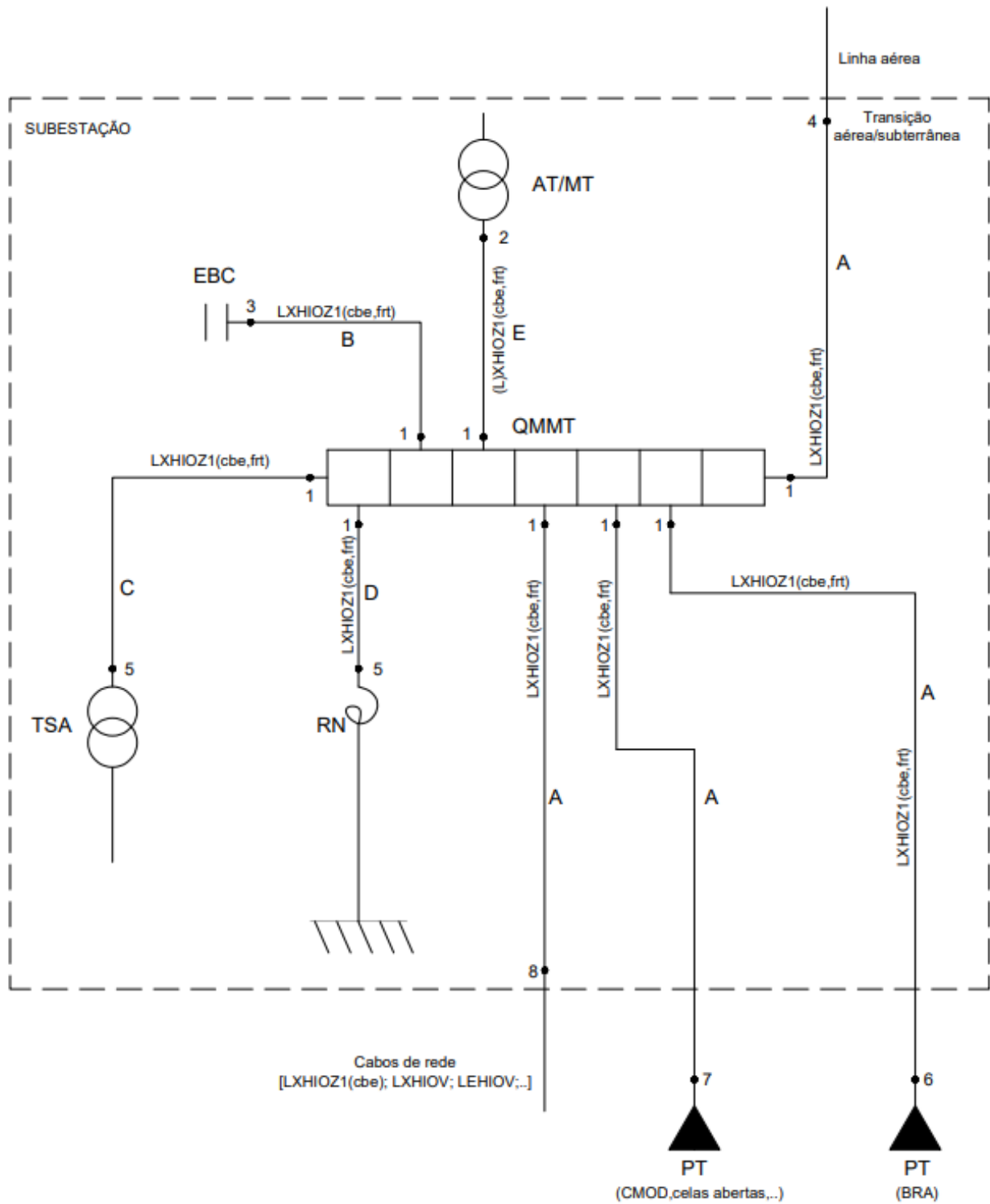


Figura 3