

CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES

Acessórios para cabos de média tensão isolados com dielétrico sólido extrudido

Características e ensaios

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho de CA de 2014-01-27

Edição: 1ª

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJETO.....	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
4	TERMOS E DEFINIÇÕES	5
5	TENSÃO ESTIPULADA E NÍVEL DE ISOLAMENTO AO CHOQUE	7
6	LINHA DE FUGA DAS TERMINAÇÕES.....	8
7	CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO	8
7.1	JUNÇÕES.....	8
7.2	TERMINAÇÕES EXTERIORES	8
7.2.1	TERMINAÇÕES EXTERIORES – POLUIÇÃO MÉDIA	8
7.2.2	TERMINAÇÕES EXTERIORES – POLUIÇÃO MUITO FORTE	8
7.3	TERMINAÇÕES INTERIORES.....	9
8	CARACTERÍSTICAS	9
8.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS	9
8.2	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	9
8.2.1	JUNÇÕES.....	9
8.2.2	TERMINAÇÕES.....	10
8.2.3	CONECTORES (DE UNIÃO E TERMINAIS)	10
9	MARCAÇÃO	11
10	EMBALAGEM.....	11
11	APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS	12
12	ENSAIOS	12
12.1	GENERALIDADES.....	12
12.2	ENSAIOS TIPO	12
12.3	ENSAIOS DE SÉRIE INDIVIDUAIS	13
12.4	ENSAIOS DE SÉRIE POR AMOSTRA	13
13	FORMAÇÃO	13
14	VALORIZAÇÃO DAS PROPOSTAS	13
	ANEXO A – MODELOS DE ACESSÓRIOS	14
	ANEXO B – CARACTERÍSTICAS DOS CABOS ISOLADOS NA REDE DE MT.....	15
	ANEXO C – FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DOS ACESSÓRIOS.....	18
	ANEXO D – QUADRO DE ENSAIOS TIPO.....	20

0 INTRODUÇÃO

Os documentos DMA-C33-830/N de Mar 2001 e DMA-C33-831/N de Mar 2001 definem respetivamente as características e os ensaios dos acessórios para cabos isolados MT. Com base nestas especificações a EDP Distribuição tem vindo a adquirir exclusivamente acessórios da tecnologia retrátil ao calor.

Com o surgimento de novas tecnologias de acessórios, nomeadamente enfiável e retrátil a frio, foi efetuada a análise técnico-económica para a comparação destes acessórios com os de tecnologia retrátil ao calor.

Com base nos resultados desta análise, concluiu-se pela utilização dos acessórios de tecnologia enfiável e retrátil a frio para os cabos isolados com dielétrico sólido extrudido. Os acessórios para os cabos com isolamento em papel impregnado a óleo, assim como os acessórios de transição destes cabos para os cabos isolados com dielétrico sólido extrudido, continuam a ser de tecnologia retrátil ao calor.

O presente documento especifica os acessórios (junções e terminações) para cabos isolados de média tensão com dielétrico sólido extrudido. Os aspetos mais relevantes do presente documento são:

- inclusão no mesmo documento da especificação das características dos acessórios e dos ensaios;
- especificação da tecnologia para cada tipo de acessório;
- integração do conector (união ou terminal) com o respetivo acessório (junção ou terminação);
- especificação da tecnologia de aperto mecânico para os conectores;
- definição das condições de instalação dos acessórios;
- adequação à versão mais recente da especificação técnica de cabos isolados MT (DMA-C33-251/N);
- adequação à versão mais recente da norma HD 629.1 S2.

1 OBJETO

O presente documento define as características dos acessórios para cabos de média tensão isolados com dielétrico sólido extrudido, a usar na rede MT da EDP distribuição, e dos ensaios a que devem ser submetidos de modo a serem comprovadas as suas características.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a acessórios a usar em redes de distribuição subterrâneas, com as características indicadas no quadro 1 seguinte.

Quadro 1
Características da rede

Tensão nominal, U_n	10kV	15kV	30kV
Tensão mais elevada (da rede trifásica), U_s	12kV	17,5kV	36kV
Frequência nominal, f_n	50 Hz		
Regime de neutro	Neutro impedante através de impedância limitadora de corrente de defeito (300 A ou 1000 A), seja por ligação direta do ponto de neutro (resistência de neutro), seja por criação de ponto artificial de neutro (reatância de neutro)		
Corrente máxima de curto-circuito fase terra (3 s)	1000 A		
Corrente máxima de curto-circuito trifásico simétrico (3 s)	16 kA	16 kA	12,5 kA

Os modelos dos acessórios especificados encontram-se indicados no anexo A do presente documento.

Os acessórios especificados destinam-se, em particular, aos cabos de média tensão isolados com dielétrico sólido extrudido da EDP Distribuição. As características destes cabos estão descritas no anexo B do presente documento.

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.

D00-C10-001/N	2013	Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição em AT, MT e BT.
DMA-C33-251/N	2008	Cabos isolados de média tensão.
DMA-C33-830/N	2001	Acessórios para cabos MT isolados. Especificação de ensaios.
DMA-C33-831/N	2001	Acessórios para cabos MT isolados. Características.
DMA-C33-850/N	2004	Conectores para cabos isolados de tensão estipulada inferior ou igual a 30 kV ($U_m = 36$ kV), para utilização em redes de distribuição subterrâneas. Características e ensaios.
EN 12258-1	2012	<i>Aluminium and aluminium alloys – Terms and definitions – Part 1: General terms.</i>
HD 629.1 S2	2006	<i>Test requirements on accessories for use on power cables of rated voltage from 3,6/6(7,2) kV up to 20,8/36(42) kV-Part 1: Cables with extruded insulation</i> <i>Nota: este documento possui uma emenda – A1:2008</i>
IEC 60050-461	2008	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 461: Electric cables.</i>
IEC 60068-2-11	1981	<i>Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ka: Salt mist.</i>
IEC 60228	2004	<i>Conductors of insulated cables.</i>
IEC 61442	2005	<i>Test methods for accessories for power cables with rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).</i>
IEC 61238-1	2003	<i>Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 30 kV ($U_m = 36$ kV). Part 1: Test methods and requirements.</i>
IEC/TC 60815-1	2008	<i>Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions. Part 1: Definitions, information and general principles.</i>
IEC/TC 60815-3	2008	<i>Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions. Part 3: Polymer insulators for a.c. systems.</i>

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e as definições indicados na publicação IEC 60050-461 de 2008. Aplicam-se também aqui os termos e definições constantes nas normas supracitadas. Assim, são aplicáveis os seguintes termos e definições:

4.1

Tensão estipulada dos acessórios, $U_0/U(U_m)$

A tensão estipulada dos acessórios, expressa em kV, é dada pela combinação dos valores U_0 , U e U_m , sob a forma $U_0/U(U_m)$, onde:

- U_0 é tensão estipulada à frequência industrial entre o condutor e a blindagem, para o qual o acessório de cabo é concebido;
- U é tensão estipulada à frequência industrial entre dois condutores, para o qual o acessório de cabo é concebido;
- U_m é o valor máximo da “tensão mais elevada da rede”, para a qual o acessório de cabo é concebido;

4.2

Nível de isolamento ao choque (atmosférico), U_p

Valor de crista da tensão suportável ao choque atmosférico, aplicada entre o condutor e a blindagem, para o qual o acessório de cabo é concebido.

4.3

Linha de fuga específica unificada (USCD)

Linha de fuga de um isolador dividida pelo valor eficaz da tensão mais elevada de operação aos terminais do isolador (secção 3.1.1 da IEC/TS 60815-3).

Nota 1: esta definição difere da linha de fuga específica onde é utilizado o valor de tensão mais elevado entre dois condutores. Para a isolação condutor-terra, esta definição irá resultar num valor que é $\sqrt{3}$ vezes o valor dado pela definição de linha de fuga com base na IEC/TR 60815 (1986).

Nota 2: é geralmente expresso em mm/kV e normalmente expresso como mínimo.

4.4

Conector (de cabos)

Dispositivo metálico para ligar um condutor a uma parte de um equipamento ou para ligar dois ou mais condutores entre si (VEI 461-17-03 modificado).

4.5

Conector de união (de cabos)

Dispositivo metálico para ligar dois troços consecutivos de condutores (VEI 461-17-04).

4.6

(Conector) terminal

Dispositivo metálico para ligar um condutor de um cabo a outro equipamento elétrico (VEI 461-17-01).

Nota: o terminal é constituído por uma patilha de conexão prolongada por um fuste, formando uma peça única. Se o fuste se prolonga na mesma direção da patilha de conexão, o terminal designa-se por terminal reto.

4.7

Patilha de conexão (de um terminal)

Parte do terminal que faz a ligação a um equipamento elétrico (VEI 461-17-07).

Nota: a patilha de conexão do terminal assume, na generalidade, a forma de um olhal, e designa-se, na gíria, por tal.

4.8

Fuste (de um terminal, de um conector)

Parte do conector, na qual se introduz o condutor a ligar (VEI 461-17-06).

4.9

Conexão por aperto mecânico

Conexão na qual a pressão de contacto sobre o condutor é obtida por meio de parafusos (VEI 461-19-05).

4.10

Terminação (de cabo)

Dispositivo colocado no fim do cabo para assegurar a ligação elétrica com outras partes do sistema e para garantir a isolamento do cabo até ao ponto de ligação (VEI 461-10-01).

4.11

Terminação (de uso) interior

Terminação destinada a ser usada em locais onde não é exposta às radiações solares nem aos agentes atmosféricos (intempéries) (VEI 461-10-13).

4.12

Terminação (de uso) exterior

Terminação destinada a ser usada em locais onde é exposta às radiações solares ou aos agentes atmosféricos (intempéries), ou aos dois (VEI 461-10-14).

4.13

Terminação enfiável

Terminação pré-fabricada concebida para ser enfiável na extremidade preparada de um cabo (VEI 461-10-08).

4.14

Terminação retrátil

Terminação pré-fabricada concebida para ser retraída na extremidade preparada de um cabo (VEI 461-10-09).

Nota: entende-se por terminação retrátil a frio a terminação constituída, no essencial, por materiais que retraem à temperatura ambiente, sem necessidade de aplicação de qualquer fonte de calor.

4.15

Junção (simples)

Acessório que assegura a ligação entre dois cabos para formar um circuito contínuo (VEI 461-11-01).

4.16

Junção pré-fabricada

Junção concebida para ser enfiada ou retraída sobre cabos (VEI 461-11-13).

Nota: entende-se por junção retrátil a frio a junção constituída, no essencial, por materiais que retraem à temperatura ambiente, sem necessidade de aplicação de qualquer fonte de calor.

4.17

Acessório (de cabos)

O conjunto constituído por todos os componentes necessários à realização de uma junção ou terminação, incluindo o respetivo conector de cabos.

4.18

Ensaio de tipo

Ensaio requeridos para serem efetuados antes dos fornecimentos dum tipo de acessório obedecendo à respectiva norma, numa base comercial geral, tendo em vista a comprovação de características de desempenho satisfatórias em relação com as aplicações previstas. São ensaios de natureza tal que, após a sua realização com sucesso, não precisam de ser repetidos, a não ser que haja mudanças nas matérias-primas, na conceção ou nos processos de fabrico, que impliquem alteração nas características de desempenho do tipo de acessório.

4.19**Ensaio de série individuais**

Ensaio efetuado pelo fabricante, sobre todos os acessórios, para comprovação da sua conformidade com os requisitos especificados.

4.20**Ensaio de série por amostra**

Ensaio efetuado pelo fabricante, sobre um acessório completo ou componentes retirados de um acessório completo, com uma amostragem especificada, a fim de verificar de verificar que o produto acabado cumpre os requisitos especificados.

4.21**Ensaio de receção**

Ensaio efetuado pelo fabricante, com a presença do cliente ou de uma terceira entidade, em sua representação, com o objetivo de verificar a conformidade de um fornecimento com a especificação técnica aplicável.

4.22**Liga**

Substância metálica composta por dois ou mais elementos, combinados de forma a não serem facilmente separados por meios físicos (secção 2.2.1 da EN 12258-1).

4.23**Elemento de liga**

Elemento, metálico ou não, que é controlado dentro de limites inferior e superior específicos, com a finalidade de conferir à liga de alumínio propriedades particulares (secção 2.2.3 da EN 12258-1).

4.24**Liga de alumínio**

Alumínio que contém elementos de liga, onde o alumínio é o elemento predominante em massa relativamente aos outros elementos e onde o conteúdo de alumínio não é superior a 99,00 % (secção 2.2.2 da EN 12258-1).

4.25**EPDM – Ethylen propylen dien rubber**

Borracha etileno propileno (VEI 212-16-32).

5 TENSÃO ESTIPULADA E NÍVEL DE ISOLAMENTO AO CHOQUE

A tensão estipulada e o nível de isolamento ao choque dos acessórios, e a sua relação com a tensão nominal das redes a que se destinam, são de acordo com o indicado no quadro seguinte.

Quadro 2
Tensão estipulada e isolamento ao choque atmosférico dos acessórios

Tensão nominal U_n (kV)	Tensão estipulada $U_0/U(U_m)$ (kV)	Nível de isolamento ao choque atmosférico U_p (kV)
10	6/10(12)	75
15	8,7/15(17,5)	95
30	18/30(36)	170

6 LINHA DE FUGA DAS TERMINAÇÕES

O valor da linha de fuga das terminações não deve ser inferior aos valores indicados no Quadro 3. São definidas três zonas de poluição com base no IEC/TS 60815-3.

Quadro 3
Linha de fuga mínima das terminações (mm)

Nível de Poluição	USCD (mm/kV)	Tensão estipulada (kV)		
		6/10 (12)	8,7/15 (17,5)	18/30(36)
Fraco	27,8	193	281	578
Médio	34,7	240	351	721
Muito forte	53,7	372	543	1116

7 CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

As condições de instalação dos acessórios são indicadas nas secções seguintes.

7.1 Junções

Em regra, as junções são enterradas diretamente no solo, a uma profundidade não inferior a 1 m, ficando envolvidas de uma camada de areia fina, sobre o qual é colocada terra limpa, e mecanicamente protegidas por placas¹⁾ de material com resistência mecânica adequada, colocadas 0,1 m acima daquelas, assim como o cabo.

7.2 Terminações exteriores

As condições de instalação das terminações exteriores são as seguintes:

- altitude: inferior a 1000 m;
- temperatura do ar ambiente compreendida entre -5 °C e 40 °C;
- temperatura média 24 horas: 35 °C;
- humidade: pode ocorrer precipitação e condensação;
- radiação solar: inferior a 1000 Wm⁻²;
- instalação: em postes e pórticos (expostos a intempéries e a radiações solares);
- ligação da blindagem à terra: sim.

7.2.1 Terminações exteriores – poluição média

- Nível de poluição: médio de acordo com o quadro 3 do presente documento.

7.2.2 Terminações exteriores – poluição muito forte

- Nível de poluição: muito forte de acordo com o quadro 3 do presente documento.

1) As placas asseguram uma proteção mecânica não inferior a M7, de acordo com disposto na norma NP889.

7.3 Terminações interiores

As condições de instalação das terminações interiores são as seguintes:

- nível de poluição: fraco de acordo com o quadro 3 do presente documento;
- altitude: inferior a 1000 m;
- temperatura do ar ambiente compreendida entre -5 °C e 40 °C;
- temperatura média 24 horas: 35 °C;
- humidade: valor médio da humidade relativa, em cada período de 24 horas não excede os 95%; valor médio da humidade relativa, em cada período de 1 mês não excede os 90%; nestas condições pode ocorrer ocasionalmente condensação;
- ligação da blindagem à terra: sim.

8 CARACTERÍSTICAS

8.1 Características gerais

As junções e terminações devem ser fornecidas juntamente com o conector, respetivamente o conector de união e terminal, constituindo assim os conjuntos acessórios.

Nota: cada conjunto acessório deve ser constituído por um único conector.

Os acessórios devem ser adequados às gamas de secções de cabos indicadas no anexo A do presente documento e às características construtivas dos respetivos cabos (ver anexo B do presente documento), nomeadamente no que diz respeito às tensões estipuladas, dimensões, temperaturas máximas admissíveis no condutor e comportamento nas condições de curto-circuito.

Os acessórios não devem incluir componentes que possam danificar os cabos ou reduzir o seu desempenho em regime normal ou de curto-circuito. Devem ser concebidos de forma a adaptarem-se à contração e dilatação dos cabos.

8.2 Características específicas

8.2.1 Junções

As junções devem ter as seguintes características:

- tecnologia retrátil a frio;
- constituídas por um corpo único pré-fabricado, que integra todos os elementos para a sua execução, incluindo os componentes necessários para a continuidade da blindagem e proteção exterior;
- garantem a reconstituição da isolamento do cabo, bem como os diferentes elementos que o constituem;
- garantem a regularização do campo elétrico, para evitar concentrações de linhas de campo que possam conduzir à perfuração elétrica da junção;
- asseguram a continuidade elétrica e a secção da blindagem, de forma a não serem uma limitação relativamente à capacidade da blindagem do próprio cabo;
- garantem a proteção (dos seus componentes e do próprio cabo) em relação ao meio ambiente. Em particular, devem ser resistentes à corrosão do solo e assegurar a estanquidade total do conjunto (acessório e cabo);
- a proteção exterior deve ser em borracha etileno propileno (EPDM).

8.2.2 Terminações

As terminações devem ter as seguintes características:

- tecnologia enfiável ou retrátil a frio;
- constituídas por um corpo único pré-fabricado, que integra todos os elementos para a sua execução, incluindo os componentes necessários para o controlo de campo elétrico, abas (quando existam) e proteção exterior;
- garantem a regularização do campo elétrico, para evitar concentrações de linhas de campo que possam conduzir à perfuração elétrica da junção;
- permitem a ligação da blindagem à terra;
- garantem a proteção (dos seus componentes e do próprio cabo) em relação ao meio ambiente no qual estão previstas serem instaladas, de acordo com a secção 7) do presente documento. Em particular, devem ser resistentes às radiações ultravioletas e assegurar estanquidade total do conjunto (acessório e cabo);
- em função do meio ambiente para o qual estão previstas serem instaladas, de acordo com a secção 7) do presente documento, devem ter uma linha de fuga maior ou igual ao valor especificado no quadro 3;
- devem ser concebidas de forma a não favorecer o aparecimento de correntes rastejantes;
- a proteção exterior deve ser constituída por material polimérico,
- as terminações de tecnologia enfiável devem incluir uma proteção, a aplicar na ponta do cabo, que evite a danificação do acessório aquando da sua instalação.

8.2.3 Conectores (de união e terminais)

Os conectores que integram os acessórios devem ter as seguintes características:

- aperto mecânico dotado de parafusos de cabeça hexagonal com limitador de binário. Após a rotura da cabeça fusível não deve sobressair nenhuma parte dos parafusos, relativamente ao corpo do conector;
- os parafusos devem poder ser apertados com recurso exclusivo de uma chave de aperto mecânico manual;
- constituídos por liga de alumínio, protegidos com revestimento superficial, por exemplo estanho, de forma a poderem ser aplicados e ligados a alumínio e cobre, sem com isso se verifique o fenómeno de corrosão;
- cumprem os ensaios aplicáveis da Classe A da norma IEC 61238-1. No caso dos terminais, os ensaios elétricos devem ser realizados com o circuito indicado na figura 1b) desta norma. As patilhas de conexão dos terminais devem ser apertadas às barras de união do circuito constituídas por cobre nu sem revestimento;
- adicionalmente, os terminais devem cumprir o ensaio IEC 60068-2-11, com uma duração de 336 horas. Devem ser efetuadas três montagens de terminais unidos a barras de cobre nu do mesmo tipo das utilizadas no circuito dos ensaios elétricos da IEC 61238-1. No final do ensaio, e após a inspeção visual dos terminais, não devem ser observáveis zonas de corrosão que afetem o seu funcionamento;
- compatíveis com a gama de secção aplicável ao respetivo acessório;
- compatíveis com as características construtivas dos cabos descritos no anexo B do presente documento, nomeadamente no que diz respeito às dimensões do condutor, temperaturas máximas admissíveis no condutor e comportamento nas condições de curto-circuito;
- os conectores de união devem ser constituídos por um separador central que impeça o contacto entre os condutores;
- o fuste das uniões e dos terminais deve ter uma forma tronco cónica na extremidade de entrada do condutor, por forma a garantir a regularização do campo elétrico;
- os terminais devem ser retos;
- a patilha de conexão dos terminais deve ter a forma e as dimensões indicadas na figura 1 seguinte, exceto para a secção 500 mm², cuja definição da forma e dimensões deve ser acordada entre fornecedor e a EDP Distribuição.

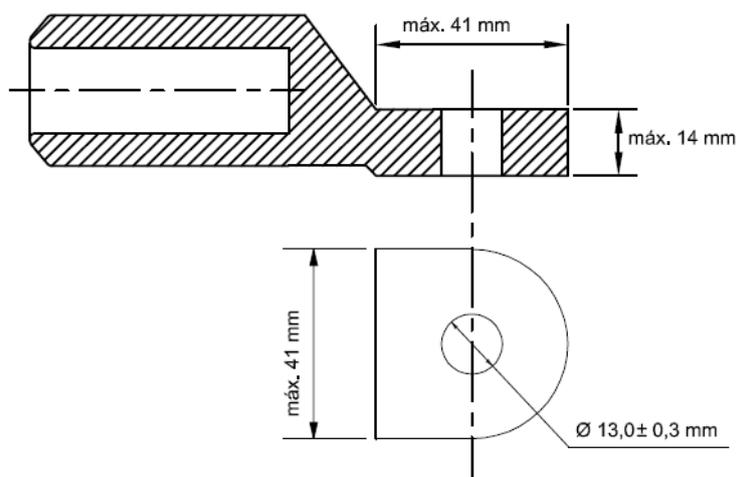


Figura 1 - Forma e dimensões da patilha do terminal

9 MARCAÇÃO

As junções e terminações devem ter na sua proteção exterior uma marcação legível que permita identificar o nome do fabricante, a referência de fabrico e a referência de rastreabilidade, depois de serem instalados.

Os conectores que integram o conjunto acessório devem ter uma marcação legível com a informação do fabricante; referência de fabrico, referência de rastreabilidade e gama de secções admissíveis.

As marcações devem ser indeléveis e resistentes ao meio ambiente.

Cada um dos componentes que integra o acessório deve estar referenciado, de forma a permitir aos utilizadores a sua conferência inequívoca com a lista de componentes e instruções de montagem. A referência poderá estar diretamente sobre o componente ou, caso não seja possível, na embalagem deste.

10 EMBALAGEM

Cada conjunto acessório deve ser individualmente embalado. O conjunto acessório compreende todos os componentes necessários à sua aplicação, incluindo os seguintes elementos:

- junção ou terminação;
- conector (união ou terminal);
- lista de componentes;
- instruções de montagem.

A lista de componentes do conjunto acessório deve ser escrita em língua portuguesa e deve constar nesta a informação relativa a quantidades, designações, referências e dimensões, quando aplicáveis.

Nas instruções de montagem, escrita em língua portuguesa, deve constar a seguinte informação:

- referência da instrução;
- data (de emissão ou, se aplicável, da última versão);
- descrição pormenorizada da montagem, com desenhos explicativos cotados.

As designações e referências dos componentes devem ser as mesmas na lista de componentes e nas instruções de montagem. Além disso, devem permitir a sua conferência inequívoca com as marcações dos componentes.

A embalagem de cada acessório deve possuir no seu exterior um rótulo, escrito em língua portuguesa, com a seguinte informação:

- nome do fabricante;
- tipo de acessório (junção ou terminação);
- referência de fabrico (modelo do acessório);
- tensão estipulada $U_0/U(U_m)$;
- tipo de cabo a que se destina o acessório;
- gama de secções do condutor e dos diâmetros do cabo a que o acessório se aplica;
- utilização interior ou exterior (nas terminações);
- data de fabrico;
- prazo de validade;
- temperatura máxima e mínima de armazenamento.

11 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Os proponentes devem incluir, nas propostas apresentadas, as instruções de montagem e a lista de componentes dos acessórios. Devem ainda apresentar os desenhos dos acessórios, incluindo conectores, devidamente cotados.

Os proponentes devem preencher para cada acessório proposto a ficha de características que consta no anexo C e fornecida em ficheiro anexo ao presente documento.

Para além disso, os proponentes devem apresentar toda a informação que evidencie a conformidade dos produtos propostos com a presente especificação. Devem preencher para cada acessório proposto o quadro de ensaios tipo que constam no anexo D e fornecido em ficheiro anexo ao presente documento.

12 ENSAIOS

12.1 Generalidades

Os acessórios objeto da presente especificação devem ser sujeitos aos ensaios de tipo e de série (individuais e por amostra) especificados nas secções 12.2, 12.3 e 12.4 seguintes.

Os ensaios de receção devem corresponder aos ensaios de série por amostra, especificados na secção 12.4 seguinte, salvo a existência de outro plano de ensaios que tenha sido objeto de acordo entre a EDP Distribuição e o fornecedor.

12.2 Ensaios tipo

De preferência, os ensaios tipo devem ser efetuados com cabos que cumpram o definido no DMA-C33-251/N. As junções e terminações devem ser ensaiadas com o respetivo conector que integra o conjunto acessório.

Aplica-se o disposto na norma HD 629.1 S2, nomeadamente os ensaios especificados nas tabelas 3, 4 e 5 desta norma, respetivamente para as terminações interiores, terminações exteriores e junções. Quando aplicável, devem ser realizados os ensaios tipo adicionais da Tabela 10 da norma HD 629.1 S2.

12.3 Ensaios de série individuais

Devem ser efetuados sobre todos os acessórios fabricados os seguintes ensaios:

- verificação da embalagem, lista de componentes e instrução de montagens;
- verificação das marcações;
- verificação das dimensões.

12.4 Ensaios de série por amostra

Devem ser efetuados sobre as amostras os seguintes ensaios:

- verificação da embalagem, lista de componentes e instrução de montagens;
- verificação das marcações;
- verificação das dimensões;
- ensaio de tensão contínua especificado na norma HD 629.1 S2, correspondente ao ensaio nº1 das tabelas 3, 4 e 5 da norma;
- ensaio de tensão alternada especificado na HD 629.1 S2, correspondente ao ensaio nº2 das tabelas 3,4 e 5 da norma;
- ensaio de descargas parciais à temperatura ambiente especificado na norma HD 629.1 S2, correspondente ao ensaio nº3 das tabelas 3 e 5 da norma e ao ensaio nº4 da Tabela 4 da mesma norma.

13 FORMAÇÃO

Os fornecedores dos acessórios ficam obrigados a providenciar a formação dos formadores das entidades qualificadas pela EDP como formadoras em acessórios para redes subterrâneas. Esta formação deverá ser ministrada pelo fabricante dos acessórios, de forma a que os formadores das entidades qualificadas pela EDP fiquem certificados como executantes de acessórios. Os termos e as definições da formação serão objeto de acordo entre a EDP Distribuição e os fornecedores de acessórios.

14 VALORIZAÇÃO DAS PROPOSTAS

Após ter sido comprovada a conformidade técnica dos produtos com o presente documento, no âmbito da negociação será valorizado o tipo de tecnologia das terminações, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Preço Total (€)} = \text{Preço Proposta} - (1,1 - \text{Tempo}) \times \text{Custo Mão Obra}$$

Preço Proposta (€)-preço apresentado pelo proponente.

Tempo=1,1 (tecnologia enfiável).

Tempo=1 (tecnologia retrátil a frio).

Custo Mão Obra (€/h) – Custo unitário da mão de obra para a atividade de execução de terminação.

Tendo em consideração que para as junções só é considerado um tipo de tecnologia (retrátil a frio), a fórmula precedente não é aplicável.

ANEXO A
MODELOS DE ACESSÓRIOS

Quadro A1
Conjunto acessórios normalizados

Designação	Tipo	Tensão estipulada (kV)	Gama de aplicação - secção do cabo (mm ²)	Tecnologia	Nível de poluição ⁽¹⁾
JUNÇÃO 10 kV 120-240	Junção	6/10 (12)	120-240	Retrátil a frio	
JUNÇÃO 15 kV 70-120		8,7/15 (17,5)	70-120		
JUNÇÃO 15 kV 120-240			120-240		
JUNÇÃO 15 kV 500			500		
JUNÇÃO 30 kV 70-120		18/30(36)	70-120		
JUNÇÃO 30 kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 10kV 120-240	Terminação exterior poluição média	6/10 (12)	120-240	Retrátil a frio ou enfiável	Médio
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 15kV 70		8,7/15 (17,5)	70		
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 15kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 15kV 500			500		
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 30kV 70		18/30(36)	70		
TERMINAÇÃO EXT POL MÉDIA 30kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 10kV 120-240	Terminação exterior poluição muito forte	6/10 (12)	120-240	Retrátil a frio ou enfiável	Muito forte
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 15kV 70		8,7/15 (17,5)	70		
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 15kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 15kV 500			500		
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 30kV 70		18/30(36)	70		
TERMINAÇÃO EXT POL MT FORTE 30kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO INTERIOR 10kV 120-240	Terminação interior	6/10 (12)	120-240	Retrátil a frio ou enfiável	Fraco
TERMINAÇÃO INTERIOR 15kV 70		8,7/15 (17,5)	70		
TERMINAÇÃO INTERIOR 15kV 120-240			120-240		
TERMINAÇÃO INTERIOR 15kV 500			500		
TERMINAÇÃO INTERIOR 30kV 70		18/30(36)	70		
TERMINAÇÃO INTERIOR 30kV 120-240			120-240		

(1) De acordo como quadro 3 do presente documento.

ANEXO B

CARACTERÍSTICAS DOS CABOS ISOLADOS NA REDE DE MT

B1 TENSÃO ESTIPULADA

Os cabos com dielétrico sólido extrudido na rede de MT têm as seguintes tensões estipuladas $U_0/U(U_m)$:

- 6/10(12,5) kV;
- 8,7/15(17,5) kV;
- 18/30(36) kV.

B2 TEMPERATURAS MÁXIMAS ADMISSÍVEIS NO CONDUTOR

Quadro B1
Temperaturas máximas no condutor

Tipo de isolamento	Regime normal (°C)	Regime de sobrecarga (°C)	Regime de curto-circuito (°C)
Polietileno de baixa densidade (PE)	70	80 ¹⁾	150 ²⁾
Polietileno reticulado (PEX)	90	120 ¹⁾	250 ²⁾

*1) Para durações máximas de 3 horas, não ultrapassando um total de 24 horas por ano.
2) Para uma duração máxima de 5 s.*

B3 CONSTITUIÇÃO (POR ORDEM RADIAL)**(L)XHIOZ1**

- Condutor multifilar compactado com secção reta circular, de alumínio ou cobre.
- Ecrã semicondutor sobre o condutor.
- Isolação de polietileno reticulado (PEX).
- Ecrã semicondutor sobre a isolamento.
- Blindagem de fios de cobre, envolvidos por uma fita de cobre enrolada em contra-hélice.
- Barreira de estanquidade longitudinal constituída por uma ou mais fitas de estanquidade, de material não metálico, semi condutor e hidroexpansivo.
- Bainha exterior em poliolefina dos tipos DMZ1 ou DMZ2.
- Camada semicondutora não metálica sobre a bainha exterior, para o caso dos cabos com bainha tipo DMZ1.

LXHIOV

- Condutor multifilar compactado com secção reta circular, de alumínio.
- Ecrã semicondutor sobre o condutor.
- Isolação de polietileno reticulado (PEX).
- Ecrã semicondutor sobre a isolamento.
- Blindagem de fios de cobre, envolvidos por uma fita de cobre enrolada em contra-hélice.
- Bainha exterior em policloreto de vinilo (PVC).

LXHIV

- Condutor multifilar compactado com secção reta circular, de alumínio.
- Ecrã semiconductor sobre o condutor.
- Isolação de polietileno reticulado (PEX).
- Ecrã semiconductor sobre a isolação.
- Blindagem de fita de cobre enrolada helicoidalmente.
- Bainha exterior em policloreto de vinilo (PVC).

LEHIOV

- Condutor multifilar compactado com secção reta circular, de alumínio.
- Ecrã semiconductor sobre o condutor.
- Isolação de polietileno de baixa densidade (PE).
- Ecrã semiconductor sobre a isolação.
- Blindagem de fios de cobre, envolvidos por uma fita de cobre enrolada em contra-hélice.
- Bainha exterior em policloreto de vinilo (PVC).

LEHIV

- Condutor multifilar compactado com secção reta circular, de alumínio.
- Ecrã semiconductor sobre o condutor.
- Isolação de polietileno de baixa densidade (PE).
- Ecrã semiconductor sobre a isolação.
- Blindagem de fita de cobre enrolada helicoidalmente.
- Bainha exterior em policloreto de vinilo (PVC).

B.4 DIMENSÕES DA BLINDAGEM**(L)XHIOZ1**

- Secção mínima da blindagem dos fios: 16 mm^2 . Diâmetro dos fios compreendido entre 0,5 e 1 mm.
- Secção da fita: 1 mm^2 . Espessura da fita compreendida entre 0,1 mm e 0,2 mm.

LXHIOV; LEHIOV

Tipo 1

- Secção mínima da blindagem dos fios: 28 mm^2 . Diâmetro dos fios: 1,13 mm. Número de fios: 28.
- Espessura da fita: compreendida entre 0,1 mm e 0,2 mm.

Tipo 2

- Secção mínima da blindagem dos fios: 16 mm^2 . Diâmetro dos fios: 0,8 mm. Número de fios: 32.
- Espessura da fita: compreendida entre 0,1 mm e 0,2 mm.

Tipo 3

- Secção mínima da blindagem dos fios: 35 mm^2 . Diâmetro dos fios: 1,13 mm. Número de fios: 35.
- Espessura da fita: compreendida entre 0,1 mm e 0,2 mm.

LXHIV; LEHIV

- Espessura da fita: compreendida entre 0,1 mm e 0,2 mm. Sobreposição mínima da fita: 10%.

B5 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS CABOS ISOLADOS MT
Quadro B2
Diâmetros dos cabos

Tensão estipulada do cabo (kV)	Tipo de cabo	Secção do condutor (mm ²)	Diâmetro sobre a isolação do condutor (mm)		Diâmetro exterior do cabo (mm)	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
6/10(12)	LXHIOZ1	120	19,5	24,0	26,5	33,5
		240	24,5	29,5	33,0	39,5
	LEHIOV/LXHIOV	120	19,5	24,0	25,0	33,5
		240	24,5	29,5	30,5	39,5
8,7/15(17,5)	LXHIOZ1	120	21,5	26,5	29,0	35,5
		240	26,5	32,0	34,5	41,5
	XHIOZ1	500	34,5	40,5	43,0	50,5
	LEHIV/LXHIV/ LXHIOV	70	18,0	23,0	24,0	32,0
		120	21,5	26,5	27,0	35,5
		240	26,5	32,0	32,5	42,0
18/30(36)	LXHIOZ1	120	27,5	35,0	35,5	45,0
		240	33,0	40,5	41,0	51,0
	LEHIV/LXHIV/ LXHIOV	70	24,5	31,5	30,0	42,0
		120	27,5	35,0	33,5	45,5
		240	33,0	40,5	39,5	51,5

Os diâmetros dos condutores obedecem aos limites dimensionais especificados no Quadro C.2. do anexo C da norma IEC 60228.

ANEXO C

FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DOS ACESSÓRIOS

Designação EDP: Junção

Fornecedor: _____

Fabricante da junção: _____ Referência de fabrico: _____

Fabricante do conector: _____ Referência de fabrico: _____

Característica	Característica estipulada DMA-C33-833	Característica do Produto	Conformidade	Documento Comprovativo	Observações
Tensão Estipulada U0/U(Um) (kV)	Quadro 2				
Nível de isolamento ao choque atmosférico Up (kV)	Quadro 2				
Corrente estipulada curta duração (condutor) (kA/s)	Quadro 1				
Corrente estipulada curta duração (blindagem) (kA/s)	Quadro 1				
Tecnologia	Retrátil a frio				
Material (corpo principal)	-				
Material (proteção exterior)	EPDM				
Material (blindagem)	-				
Secção blindagem (mm ²)	16 mm ²				
Gama de aplicação-secção cabos (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre condutor (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre isolação (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre bainha exterior (mm ²)	-				
Compatibilidade com as condições de instalação	secção 7.1				
Marcação	secção 9				
Embalagem	secção 10				
Conector					
Método de Conexão	Aperto mecânico com limitador de binário				
Material	Liga de alumínio, com revestimento de proteção				
Parafusos	secção 8.2.3				
Separador central	secção 8.2.3				
Marcação	secção 9				
Corrente estipulada curta duração (kA/s)	Quadro 1				
Gama de aplicação (mm ²)	-				

Designação EDP: Terminação

Fornecedor: _____

Fabricante da junção: _____ Referência de fabrico: _____

Fabricante do conector: _____ Referência de fabrico: _____

Característica	Característica estipulada DMA-C33-833	Característica do Produto	Conformidade	Documento Comprovativo	Observações
Tensão Estipulada U0/U(Um) (kV)	Quadro 2				
Nível de isolamento ao choque atmosférico Up (kV)	Quadro 2				
Corrente estipulada curta duração (condutor) (kA/s)	Quadro 1				
Corrente estipulada curta duração (blindagem) (kA/s)	Quadro 1				
Tecnologia	Enfiável ou Retrátil a Frio				
Material (proteção exterior)	Material polimérico				
Linha de fuga (mm)	-				
Gama de aplicação-secção cabos (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre condutor (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre isolamento (mm ²)	-				
Gama de aplicação-diâmetro sobre bainha exterior (mm ²)	-				
Compatibilidade com as condições de instalação	secção 7				
Marcação	secção 9				
Embalagem	secção 10				
Conector					
Método de Conexão	Aperto mecânico com limitador de binário				
Material	Liga de alumínio, com revestimento de proteção				
Parafusos	secção 8.2.3				
Marcação	secção 9				
Gama de aplicação (mm ²)	-				
Corrente estipulada curta duração (kA/s)	Quadro 1				
Forma do terminal	Reto				
Patilha de conexão	secção 8.2.3				

ANEXO D

QUADRO DE ENSAIOS TIPO

Designação EDP: Junção

Fornecedor: _____

Fabricante da junção: _____ Referência de fabrico: _____

Fabricante do conector: _____ Referência de fabrico: _____

 Designação do cabo de ensaio ⁽¹⁾: _____

(1)-O candidato deve apresentar, em folha anexa, a ficha técnica do cabo de ensaio.

Ensaio	Normalização referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório ensaios	Página(s) do Relatório de Ensaios	Observações
Tensão c.c suportável ao ar seco	nº1 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº2 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura ambiente	nº3 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Impacto à temperatura ambiente	nº4 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura elevada	nº5 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Ciclos térmicos ao ar	nº6 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Ciclos térmicos em água	nº7 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura elevada e à temperatura ambiente	nº8 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (blindagem)	nº9 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (condutor)	nº10 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura ambiente	nº12 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº13 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Inspeção visual	nº14 Tabela 5 - HD 629.1 S2:2006					
Conector						
Ensaio elétrico	secção 6 - IEC 61238-1					
Ensaio mecânico	secção 7 - IEC 61238-1					

Designação EDP: Terminação interior

Fornecedor: _____

Fabricante da terminação: _____ Referência de fabrico: _____

Fabricante do conector: _____ Referência de fabrico: _____

Designação do cabo de ensaio ⁽¹⁾: _____

(1)-O candidato deve apresentar, em folha anexa, a ficha técnica do cabo de ensaio.

Ensaio	Normalização referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório ensaios	Página(s) do Relatório de Ensaios	Observações
Tensão c.c suportável ao ar seco	nº1 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº2 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura ambiente	nº3 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura elevada	nº4 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Ciclos térmicos ao ar	nº5 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura elevada e à temperatura ambiente	nº6 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (blindagem)	nº7 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (condutor)	nº8 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura ambiente	nº10 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº11 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Humidade	nº12 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Inspeção visual	nº13 Tabela 3 - HD 629.1 S2:2006					
Conector						
Ensaio elétrico	secção 6 - IEC 61238-1					
Ensaio mecânico	secção 7 - IEC 61238-1					
Ensaio ambientais - Ensaio Ka: nevoeiro salino	IEC 60068-2-11					

Designação EDP: Terminação exterior

Fornecedor: _____

Fabricante da terminação: _____ Referência de fabrico: _____

Fabricante do conector: _____ Referência de fabrico: _____

 Designação do cabo de ensaio ⁽¹⁾: _____

(1)-O candidato deve apresentar, em folha anexa, a ficha técnica do cabo de ensaio.

Ensaio	Normalização referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório ensaios	Página(s) do Relatório de Ensaios	Observações
Tensão c.c suportável ao ar seco	nº1 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº2 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar húmido	nº3 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura ambiente	nº4 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura elevada	nº5 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Ciclos térmicos ao ar	nº6 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Imersão	nº7 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Descargas parciais à temperatura elevada e à temperatura ambiente	nº8 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (blindagem)	nº9 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Curto circuito térmico (condutor)	nº10 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão ao choque à temperatura ambiente	nº12 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Tensão c.a suportável ao ar seco	nº13 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Nevoeiro salino	nº14 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Inspeção visual	nº15 Tabela 4 - HD 629.1 S2:2006					
Conector						
Ensaio elétrico	secção 6 - IEC 61238-1					
Ensaio mecânico	secção 7 - IEC 61238-1					
Ensaio ambientais - Ensaio Ka: nevoeiro salino	IEC 60068-2-11					