

## MATERIAIS PARA PROTEÇÃO DE REDES

### Descarregadores de sobretensões para redes AT e MT

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DIT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2019-06-17

**Edição:** 5ª, Revisão 2: Anula e substitui a edição 05 de setembro 2020

**Revisão:** 02 , Aprovação conforme despacho do diretor da DIT de 2022-06-09

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

---

**Emissão:** E-REDES - Distribuição de Eletricidade, S.A.

DIT – Direção Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

R. Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021400

E-mail: [TEC@e-redes.pt](mailto:TEC@e-redes.pt)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>6</b>
3.1	Normas EN.....	6
3.2	Normas IEC .....	6
<b>4</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES.....</b>	<b>6</b>
4.1	Descarregador de sobretensões de óxido de zinco sem explosores / Metal-oxide surge arrester without gaps.....	6
4.2	Dispositivo de desconexão para DST / Arrester disconnecter .....	6
4.3	Resistência não linear de óxido de zinco / Non-linear metal-oxide resistor .....	7
4.4	Unidade de descarregador / Unit of an arrester.....	7
4.5	Tensão estipulada do descarregador ( $U_r$ ) / Rated voltage of an arrester .....	7
4.6	Tensão residual do descarregador ( $U_{res}$ ) / Residual voltage of an arrester.....	7
4.7	Tensão em regime permanente ( $U_c$ ) / Continuous operating voltage of an arrester .....	7
4.8	Corrente nominal de descarga do descarregador ( $I_n$ ) / Nominal discharge current of an arrester 7	7
4.9	Linha de fuga específica unificada (USCD) / Unified specific creepage distance .....	7
4.10	Características de transferência de cargas repetitivas ( $Q_{rs}$ ) / Repetitive charge transfer rating .....	7
4.11	Características de transferência de cargas térmicas ( $Q_{th}$ ) / Thermal charge transfer rating .....	7
4.12	Características de energia térmica ( $W_{th}$ ) / Thermal energy rating .....	7
4.13	Ensaio de tipo / Type test .....	7
4.14	Ensaio de série / Routine test .....	8
<b>5</b>	<b>SIMBOLOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>REQUISITOS.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ENSAIOS .....</b>	<b>12</b>
7.1	Ensaio de Tipo .....	12
7.2	Ensaio de série.....	13
7.3	Ensaio de recepção .....	13
<b>8</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO A APRESENTAR EM PROPOSTAS .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>EMBALAGEM .....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE .....</b>	<b>15</b>
	<b>ANEXO A CARACTERÍSTICAS ESTIPULADAS DOS DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES .....</b>	<b>16</b>
	<b>ANEXO B INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO E-REDES ATRIBUÍDA AOS DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES.....</b>	<b>25</b>

---

<b>ANEXO C PLANO DE ENSAIOS DE TIPO.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO D CICLO DE RELIGAÇÕES NORMALIZADO.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO E QUADROS PARA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A revisão 2 da edição 5 do presente documento visou a adequação do R4 no que confere aos comprimentos das tranças em fornecimento do DST de 30kV e clarificação da cravação a utilizar.

A revisão 01 da edição 5, visou clarificar os textos dos requisitos R4 e R36 procurando esclarecer o enquadramento legislativo associado à tecnologia de desconector, estabelecendo que os equipamentos devem ser passíveis de transportar, armazenar, serem operados sem necessidade de cumprir algum requisito especial e sem perigo de explosão.

A edição 5 do presente documento anulou e substituiu o documento normativo DMA-C65-110 (4ª edição). As principais modificações consistem em:

- substituir o dispositivo de indicação de defeito (sinalizador de avaria) pelo dispositivo de desconexão automática (desconector);
- adequar o DMA às alterações da nova norma IEC 60099-4 de 2014;
- considerar apenas os níveis de poluição forte e muito forte;
- a classe de descarga dos DST foi substituída pelo conjunto de características estipuladas energia térmica  $W_{th}(kJ/kV)$ , transferência de carga térmica  $Q_{th}(C)$  e pela característica estipulada de transferência de cargas repetitivas  $Q_{rs}(C)$  de acordo com a secção 5.2.2.7.7 da IEC 60099-5.

A classificação dos descarregadores de sobretensões está conforme secção 4.2 da IEC 60099-4.

## 2 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento define as características e os ensaios a que devem obedecer os descarregadores de sobretensões (DST), a instalar na rede AT e MT da E-REDES.

Os descarregadores normalizados aplicam-se na proteção de transformadores de potência, cabos isolados de AT e MT e aparelhagem de AT e MT em subestações, em postos de transformação, em transições aéreo-subterrâneas e em linhas elétricas aéreas de AT e MT.

**Quadro 1**  
**Descarregadores de sobretensões normalizados**

Designação E-REDES	Código Jump	Aplicação	Ligação	$U_r$ (kV) Tensão estipulada	$I_n$ (kA) Corrente nominal de descarga	Dispositivo de desconexão	Poluição (Nível)
DSF1210B4	20146095	Subestação	F-T ( <b>Fase-Terra</b> )	12	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF1210M4	20146096	Subestação	F-T	12	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF1810B4	20146097	Subestação	F-T	18	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF1810M4	20146098	Subestação	F-T	18	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF3610B4	20146099	Subestação	F-T	36	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF3610M4	20146100	Subestação	F-T	36	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSF7210B3	20146102	Subestação	F-T	72	10	Sem dispositivo	Forte
DSF7210B4	20146103	Subestação	F-T	72	10	Sem dispositivo	Muito forte

DSN1310B4	20146104	Subestação	N-T ( <b>Neutro-Terra</b> )	13	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSN2510B4	20146105	Subestação	N-T	25	10	Sem dispositivo	Muito forte
DSN4410B3	20144166	Subestação	N-T	44	10	Sem dispositivo	Forte
DSN4410B4	20146106	Subestação	N-T	44	10	Sem dispositivo	Muito forte
DBB0310M4	20146107	Blindagem	B-T ( <b>Blindagem-Terra</b> )	3	10	Sem dispositivo	Muito forte
DDF1210I4	20172654	Distribuição	F-T	12	10	Com dispositivo	Muito forte
DDF1810I4	20172655	Distribuição	F-T	18	10	Com dispositivo	Muito forte
DDF3610I4	20172656	Distribuição	F-T	36	10	Com dispositivo	Muito forte

**Nota:** no anexo B do presente documento pode ser consultado o método para interpretar a codificação utilizada na definição das designações E-REDES.

### 3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

#### 3.1 Normas EN

EN ISO 3506-3 2009 *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless fasteners – Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress*

#### 3.2 Normas IEC

IEC 60099-4 2014 *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

IEC 60099-5 2018 *Surge arresters – Part 5: Selection and application recommendations*

IEC/TS 60815-1 2008 *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC/TS 60815-3 2008 *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulator for a.c. systems*

### 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e definições indicados nas normas supracitadas, transcrevendo-se apenas os considerados relevantes para a compreensão do presente documento.

#### 4.1 Descarregador de sobretensões de óxido de zinco sem explosores / Metal-oxide surge arrester without gaps

Descarregador que possui resistências não lineares de óxido de zinco ligadas em série e/ou paralelo sem integração de explosores em série ou paralelo (secção 3.38 da norma IEC 60099-4).

#### 4.2 Dispositivo de desconexão para DST / Arrester disconnecter

Dispositivo que permite desligar da rede o descarregador em caso de defeito deste, a fim de evitar um defeito permanente sobre a rede, e de sinalizar de modo visível o DST atuado (secção 3.3 da norma IEC 60099-4).

#### **4.3 Resistência não linear de óxido de zinco / Non-linear metal-oxide resistor**

Parte do descarregador de sobretensões que pela característica não linear da tensão vs. corrente, atua como uma resistência de baixo valor perante sobretensões, limitando a tensão aos terminais do descarregador, e como resistência de valor elevado perante valores normais de tensão à frequência industrial (secção 3.42 da norma IEC 60099-4).

#### **4.4 Unidade de descarregador / Unit of an arrester**

Parte de um descarregador, completamente envolvido por um invólucro, que pode ser ligado em série e/ou em paralelo com outras unidades de descarregador de forma a construir um descarregador de sobretensões com valores estipulados de tensão e/ou corrente mais elevados. Uma unidade de descarregador não é necessariamente uma fração de um descarregador de sobretensões (secção 3.79 da norma IEC 60099-4).

#### **4.5 Tensão estipulada do descarregador ( $U_r$ ) / Rated voltage of an arrester**

Valor eficaz máximo permitido da tensão à frequência industrial, que pode ser aplicado entre os terminais do descarregador durante um tempo de 10 s (secção 3.54 da norma IEC 60099-4).

#### **4.6 Tensão residual do descarregador ( $U_{res}$ ) / Residual voltage of an arrester**

Valor de pico da tensão aos terminais do descarregador durante a passagem de uma corrente de descarga (secção 3.58 da norma IEC 60099-4).

#### **4.7 Tensão em regime permanente ( $U_c$ ) / Continuous operating voltage of an arrester**

Valor eficaz admissível especificado para a tensão à frequência industrial que se pode aplicar continuamente aos terminais do descarregador (secção 3.10 da norma IEC 60099-4).

#### **4.8 Corrente nominal de descarga do descarregador ( $I_n$ ) / Nominal discharge current of an arrester**

Valor de pico do impulso de corrente de descarga que é usado para classificar o descarregador (secção 3.40 da norma IEC 60099-4).

#### **4.9 Linha de fuga específica unificada (USCD) / Unified specific creepage distance**

Linha de fuga do isolador dividida pelo valor eficaz da tensão mais elevada de operação aos terminais do isolador (secção 3.1.6 da norma IEC/TS 60815-1).

#### **4.10 Características de transferência de cargas repetitivas ( $Q_{rs}$ ) / Repetitive charge transfer rating**

Capacidade máxima especificada de transferência de carga de um descarregador, na forma de um acontecimento simples ou grupo de sobretensões que podem ser conduzidos pelo descarregador sem provocar defeito mecânico ou degradação elétrica inaceitável nas resistências de óxido de metal MO (secção 3.57 da IEC 60099-4).

#### **4.11 Características de transferência de cargas térmicas ( $Q_{th}$ ) / Thermal charge transfer rating**

Carga máxima especificada que pode ser conduzida por um descarregador ou uma fração de um descarregador num período de 3 minutos no ensaio de recuperação térmica sem provocar fadiga térmica (secção 3.72 da IEC 60099-4).

#### **4.12 Características de energia térmica ( $W_{th}$ ) / Thermal energy rating**

Energia máxima especificada, dada em (kJ/kV) de  $U_r$ , que pode ser injetada no descarregador ou numa fracção de descarregador, num tempo de 3 minutos no ensaio de recuperação térmica sem provocar fadiga térmica (secção 3.73 da IEC 60099-4).

#### **4.13 Ensaio de tipo / Type test**

Ensaios realizados sobre um pequeno número de produtos, representativos de uma produção industrial, com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica, de um certo número de características supostamente independentes das variações previsíveis de uma produção industrial continuada, sem alteração das condições de produção (nomeadamente matérias primas, métodos e processo tecnológicos).

#### 4.14 Ensaios de série / Routine test

Ensaios realizados durante um ciclo de realização do produto, em qualquer das suas fases, tanto na forma de ensaios individuais como na de ensaios sobre amostras, com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica respetiva, das características do produto supostas dependentes das variações de uma produção industrial continuada.

## 5 SIMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são usados os seguintes símbolos e abreviaturas:

<b>AT</b>	alta-tensão
<b>AMBI</b>	requisito ambiental
<b>B-T</b>	ligação blindagem-terra
<b>CONS</b>	requisito construtivo
<b>DIEL</b>	requisito dielétrico
<b>DST</b>	descarregador de sobretensões
<b>ELET</b>	requisito elétrico
<b>FUNC</b>	requisito funcional
<b>F-T</b>	ligação fase-terra
$I_n$	corrente nominal de descarga do descarregador
<b>LOG</b>	requisito logístico
<b>MATE</b>	requisito material
<b>MECA</b>	requisito mecânico
<b>MT</b>	média-tensão
<b>N-T</b>	ligação neutro-terra
<b>PROC</b>	requisito processual
$Q_{th}$	característica de transferência de cargas térmicas ( $Q_{th}$ )
$Q_{rs}$	característica de transferência de cargas repetitivas( $Q_{rs}$ )
<b>REC</b>	Requisito mecânico
<b>SER</b>	Requisito série
$U_s$	tensão mais elevada da rede
$U_c$	tensão em regime permanente do descarregador
$U_n$	tensão nominal da rede
$U_r$	tensão estipulada do descarregador
$U_{res}$	tensão residual do descarregador
<b>USCD</b>	linha de fuga específica unificada ( <i>unified specific creepage distance</i> )
<b>ZnO</b>	óxido de zinco
$W_{th}$	característica de energia térmica ( $W_{th}$ )

## 6 REQUISITOS

Requisito	Descrição
R 1	<p><b>Condições de serviço</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— altitude de instalação até 2000 metros;</li> <li>— montagem vertical ou horizontal;</li> <li>— instalação interior ou exterior;</li> <li>— lavagem em tensão (apenas para DST de subestação)</li> </ul> <p>Nas restantes características aplica-se o definido na secção 5.4 da IEC 60099-4.</p>
R 2	<p><b>Constituição dos descarregadores – constituição interna</b></p> <p>Devem ser constituídos por resistências não lineares de ZnO, ligadas em série e sem explosores; Devem ser constituídos por uma única unidade de descarregador;</p> <p><b>Nota:</b> os DST de AT podem ser constituídos por mais unidades de descarregador</p>
R 3	<p><b>Constituição dos descarregadores – modelo construtivo</b></p> <p>O modelo construtivo dos DST deve ser do tipo “Design B”, conforme IEC 60099-4.</p>
R 4	<p><b>Dispositivo de desconexão (desconector)</b></p> <p>Os DST para aplicação “distribuição” devem possuir desconector e devem vir já instalados com condutor multifilar (preferencialmente cilíndrico) de 500 mm (para os DST de 10kV e 15kV) e 700 mm de comprimento (para os DST de 30kV) com secção mínima de 35mm<sup>2</sup> e com terminal de olhal de diâmetro interior 12 mm. Preferencialmente a geometria de cravamento deverá ser hexagonal.</p> <p><b>Nota:</b> Outras soluções poderão ser aceites mediante acordo prévio entre a E-REDES e o fornecedor.</p> <p>O fabricante deve fornecer as curvas de atuação, tempo vs. corrente do dispositivo de desconexão com destaque para os valores de 2A, 20A, 200A e 300A.</p> <p>O fabricante deve apresentar a documentação que caracterize tecnológica, física e quimicamente a solução e modo de funcionamento do dispositivo de desconexão.</p> <p>O dispositivo de desconexão deve poder ser transportado, armazenado, manuseado e instalado sem necessidade de cumprir algum requisito especial legal ou de licenciamento.</p> <p><b>Nota: Se o dispositivo de desconexão incluir material explosivo, para cumprimento do disposto acima deve ser tido em consideração a legislação em vigor, tais como:</b></p> <p><i>Directiva 2013/29/EU – Definição de regras da livre circulação e estabelecimento de requisitos essenciais de segurança para artigos pirotécnicos;</i></p> <p><i>Directiva 2016/2309/EU – Adaptação ao progresso científico e técnico relativo ao transporte de mercadorias perigosas;</i></p> <p><i>Directiva 2008/68/CE – Transporte de mercadorias perigosas nos estados membros;</i></p> <p><i>Dec. Lei 376/84 :Regulamentação sobre explosivos 3 Regulamentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Regulamento sobre o Licenciamento dos Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos,</i></li> <li>• <i>Regulamento sobre o Fabrico, Armazenagem, Comércio e Emprego de Produtos Explosivos</i></li> <li>• <i>Regulamento sobre a Fiscalização de Produtos Explosivos,</i></li> </ul> <p><i>Dec. Lei 111 A/2017 : Transporte rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas.</i></p>
R 5	<p><b>Material do invólucro</b></p> <p>Polimérico.</p>
R 6	<p><b>Perfil do invólucro</b></p> <p>De acordo com o definido na secção 9 da norma IEC 60815-3;</p> <p>Deve ser apresentada a altura total dos DST(mm), que inclui o comprimento do invólucro mais o do terminal e base de fixação;</p>

Requisito	Descrição																														
	Deve ser apresentada para todos os DST a respetiva distância de arco e de acordo com a norma IEC/TS 60815-3.																														
R 7	<p><b>Suporte de fixação dos DST</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aplicação</th> <th>Ligação</th> <th>U<sub>r</sub> (kV)</th> <th>Suporte de fixação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Subestação</td> <td>F-T</td> <td>12, 18, 36 e 72</td> <td>Base metálica <sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td>Subestação</td> <td>F-T</td> <td>12, 18 e 36</td> <td>Braço/régua metálica</td> </tr> <tr> <td>Subestação</td> <td>N-T</td> <td>13, 25 e 44</td> <td>Base metálica <sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td>Blindagem</td> <td>B-T</td> <td>3</td> <td>Braço/régua metálica <sup>(2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Distribuição</td> <td>F-T</td> <td>12, 18 e 36</td> <td>Braço isolante</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) A base metálica deve ter furação disposta em triângulo com diâmetro de furação compreendido entre 175 e 220 mm. A fixação da base do DST à estrutura metálica de suporte deve ser realizada com parafusos com rosca M12.</p> <p><b>Nota:</b> a base deve vir equipada com parafusos com rosca M12, anilhas de mola e porcas em aço inoxidável.</p> <p>(2) O braço/régua metálica que equipa o descarregador de “blindagem” deve ter um comprimento máximo de 150 mm, permitir a fixação direta a alumínio ou cobre e deve ser protegido eficazmente contra a corrosão.</p>	Aplicação	Ligação	U <sub>r</sub> (kV)	Suporte de fixação	Subestação	F-T	12, 18, 36 e 72	Base metálica <sup>(1)</sup>	Subestação	F-T	12, 18 e 36	Braço/régua metálica	Subestação	N-T	13, 25 e 44	Base metálica <sup>(1)</sup>	Blindagem	B-T	3	Braço/régua metálica <sup>(2)</sup>	Distribuição	F-T	12, 18 e 36	Braço isolante						
	Aplicação	Ligação	U <sub>r</sub> (kV)	Suporte de fixação																											
	Subestação	F-T	12, 18, 36 e 72	Base metálica <sup>(1)</sup>																											
	Subestação	F-T	12, 18 e 36	Braço/régua metálica																											
	Subestação	N-T	13, 25 e 44	Base metálica <sup>(1)</sup>																											
	Blindagem	B-T	3	Braço/régua metálica <sup>(2)</sup>																											
	Distribuição	F-T	12, 18 e 36	Braço isolante																											
R 8	<p><b>Terminais</b></p> <p>Os DST devem ser fornecidos com terminais de acordo com o quadro seguinte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aplicação</th> <th>Ligação</th> <th>U<sub>r</sub> (kV)</th> <th>Terminal de fase</th> <th>Terminal de terra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Subestação</td> <td>F-T</td> <td>12, 18, 36 e 72</td> <td>Patilha <sup>(1)</sup></td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Subestação</td> <td>F-T</td> <td>12, 18 e 36</td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Subestação</td> <td>N-T</td> <td>13, 25 e 44</td> <td>Patilha <sup>(1)</sup></td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Blindagem</td> <td>B-T</td> <td>3</td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Distribuição</td> <td>F-T</td> <td>12, 18 e 36</td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> <td>Roscado M12 <sup>(2)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) O terminal deve ser do tipo patilha NEMA de 4 furos (“4 hole NEMA pad”), permitir a ligação direta de alumínio ou cobre e ser resistente à corrosão.</p> <p><b>Nota:</b> caso seja definido na encomenda, admite-se que o terminal do descarregador de “subestação” possa, também, ser do tipo perno liso da classe A2, de acordo com a norma EN ISO 3506-3.</p>	Aplicação	Ligação	U <sub>r</sub> (kV)	Terminal de fase	Terminal de terra	Subestação	F-T	12, 18, 36 e 72	Patilha <sup>(1)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Subestação	F-T	12, 18 e 36	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Subestação	N-T	13, 25 e 44	Patilha <sup>(1)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Blindagem	B-T	3	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Distribuição	F-T	12, 18 e 36	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>
	Aplicação	Ligação	U <sub>r</sub> (kV)	Terminal de fase	Terminal de terra																										
	Subestação	F-T	12, 18, 36 e 72	Patilha <sup>(1)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>																										
	Subestação	F-T	12, 18 e 36	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>																										
	Subestação	N-T	13, 25 e 44	Patilha <sup>(1)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>																										
	Blindagem	B-T	3	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>																										
	Distribuição	F-T	12, 18 e 36	Roscado M12 <sup>(2)</sup>	Roscado M12 <sup>(2)</sup>																										

Requisito	Descrição																																						
	(2) O terminal deve ser do tipo perno roscado M12 em aço inoxidável da classe A2 e deve ser equipado com porcas e anilhas também de aço inoxidável da classe A2, de acordo com a norma EN ISO 3506-3.																																						
R 9	<b>Frequência</b> Frequência estipulada 50 Hz, conforme IEC 60099-4 secção 5.2.																																						
R 10	<b>Tensão estipulada e Tensão em Regime Permanente</b> De acordo com o disposto nos quadros A1 a A5 do anexo A do presente documento.																																						
R 11	<b>Tensão de referência</b> A tensão de referência do DST deve ser declarada pelo fabricante e evidenciada no ensaio série conforme 9.1 da IEC 60099-4.																																						
R 12	<b>Tensões residuais</b> A tensão residual ao choque de frente escarpada (onda 1/20µs) e ao choque atmosférico (onda 8/20µs) dos DST deve ser igual ou inferior aos valores dos quadros A1 a A5 do anexo A do presente documento.																																						
R 13	<b>Corrente nominal de descarga</b> Os DST de subestação e de distribuição devem possuir uma corrente nominal de descarga de 10 kA e de acordo com a Tabela 1 da secção 4.2 da IEC 60099-4. Os DST de Subestação são do tipo SM e os de Distribuição e Blindagem são do tipo DH, de acordo com a tabela 1 da secção 4.2 da IEC 60099-4																																						
R 14	<b>Descargas internas parciais</b> O nível de descargas internas parciais dos DST deve ser $\leq 10$ pC, quando alimentados com uma tensão superior em 5 % da tensão em regime permanente, de acordo com o disposto na secção 6.4 da norma IEC 60099-4.																																						
R 15	<b>Linha de fuga do invólucro</b> As linhas de fuga mínima (em mm) deve cumprir os valores indicados no quadro seguinte <table border="1" data-bbox="354 1339 1497 1637"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nível de poluição</th> <th rowspan="2">USCD (mm/kV)</th> <th colspan="8">Tensão estipulada (kV) / tensão em regime permanente do DST (kV)</th> </tr> <tr> <th>3 / 2,4</th> <th>12 / 7,3</th> <th>13 / 7,9</th> <th>18 / 10,6</th> <th>25 / 15,2</th> <th>36 / 21,9</th> <th>44 / 26,7</th> <th>72 / 44,0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forte</td> <td>43,3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1155</td> <td>1903</td> </tr> <tr> <td>Muito forte</td> <td>53,7</td> <td>129</td> <td>391</td> <td>423</td> <td>570</td> <td>814</td> <td>1172</td> <td>1432</td> <td>2360</td> </tr> </tbody> </table>	Nível de poluição	USCD (mm/kV)	Tensão estipulada (kV) / tensão em regime permanente do DST (kV)								3 / 2,4	12 / 7,3	13 / 7,9	18 / 10,6	25 / 15,2	36 / 21,9	44 / 26,7	72 / 44,0	Forte	43,3	-	-	-	-	-	-	1155	1903	Muito forte	53,7	129	391	423	570	814	1172	1432	2360
Nível de poluição	USCD (mm/kV)			Tensão estipulada (kV) / tensão em regime permanente do DST (kV)																																			
		3 / 2,4	12 / 7,3	13 / 7,9	18 / 10,6	25 / 15,2	36 / 21,9	44 / 26,7	72 / 44,0																														
Forte	43,3	-	-	-	-	-	-	1155	1903																														
Muito forte	53,7	129	391	423	570	814	1172	1432	2360																														
R 16	<b>Rigidez dielétrica do invólucro</b> De acordo com o disposto nos quadros A1 a A5 do anexo A do presente documento.																																						
R 17	<b>Estabilidade térmica do DST</b> Deve cumprir os requisitos estabelecidos na secção 6.7 da norma IEC 60099-4.																																						
R 18	<b>Sobretensões temporárias (TOV – temporary overvoltage)</b> — Os DST de distribuição e para ligação fase-terra devem suportar num tempo de 10s uma TOV pelo menos igual a 12, 18 ,36 KV;																																						

Requisito	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Os DST de subestação para ligação fase-terra devem suportar num tempo de 10s uma TOV pelo menos igual a 72 KV;</li> <li>— Os DST de subestação para ligação neutro-terra devem suportar num tempo de 10s uma TOV pelo menos igual a 10,1 KV, 20,8 KV ou 41,6 KV;</li> <li>— Os DST de blindagem para ligação blindagem-terra devem suportar num tempo de 3s uma TOV pelo menos igual a 3 KV</li> </ul>
R 19	<p><b>Corrente de curto circuito</b></p> <p>A corrente mínima estipulada de curto-circuito (<math>I_{sc}</math>) de cada DST normalizado, é especificada de acordo com o disposto na secção 6.13 da norma IEC 60099-4, e definida nos quadros A1 a A5 do anexo A deste documento.</p>
R 20	<p><b>Esforços mecânicos</b></p> <p>Os esforços aplicados aos DST são do tipo, flexão, torção e de tração e devem estar de acordo com a secção 6.16 da IEC 60099-4.</p> <p>Os DST de subestação (<math>U_r=72</math> kV) devem suportar esforços de flexão dinâmica mínimo de 1,3 kN</p>
R 21	<p><b>Estanquicidade</b></p> <p>Não deve permitir a entrada de humidade mesmo quando sujeito a esforços mecânicos e térmicos.</p>
R 22	<p><b>Envelhecimento acelerado</b></p> <p>O descarregador deve possuir um bom desempenho quando submetido às condições definidas para a série de ensaios de 1000 h e como referido nas secções 6.8 e 8.4 da norma IEC 60099-4.</p>
R 23	<p><b>Funcionamento</b></p> <p>Os descarregadores devem suportar os diversos constrangimentos suscetíveis de existirem em serviço, sem danos ou fadiga térmica, de acordo com o disposto na secção 6.11 da norma IEC 600994, e deve ser evidenciado através da realização do ensaio de tipo.</p>
R 24	<p><b>Marcação</b></p> <p>Os descarregadores de sobretensões devem possuir uma chapa de características, em língua portuguesa, que deve estar sempre associada ao descarregador de sobretensões e manter condições de legibilidade durante a vida expectável do descarregador, de acordo com a secção 4.1 da norma IEC 60099-4.</p> <p>Na chapa de característica deve constar, no mínimo, a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— nome do fabricante ou marca;</li> <li>— modelo e/ou referência do descarregador;</li> <li>— tensão em regime permanente, <math>U_c</math> (kV);</li> <li>— tensão estipulada, <math>U_r</math> (kV);</li> <li>— corrente nominal de descarga, <math>I_n</math> (kA);</li> <li>— corrente estipulada de curto-circuito suportável, (kA);</li> <li>— ano de fabrico;</li> <li>— referência de rastreamento (n.º série ou lote).</li> </ul>

## 7 ENSAIOS

Os ensaios a seguir indicados destinam-se a fazer a verificação das características dos descarregadores de sobretensões.

O fabricante deve apresentar os relatórios de ensaios ou certificados de conformidade comprovativos da realização com sucesso dos ensaios em laboratório acreditado.

### 7.1 Ensaios de Tipo

Devem considerar os procedimentos gerais definidos na secção 10.8.1 da norma IEC 60099-4. O plano de ensaios de tipo a que os descarregadores de sobretensões devem ser submetidos está indicado no anexo C do presente documento.

Requisito	Descrição	Norma de Referência
E 1	<b>Ensaio de resistência dielétrica do invólucro do descarregador</b>	IEC 60099-4 - §10.8.2
E 2	<b>Ensaio de verificação da tensão residual</b>	IEC 60099-4 - §10.8.3
E 3	<b>Ensaio de verificação da estabilidade de longa duração sob uma tensão em regime permanente</b> No final do ensaio deve ser verificada a condição: — Potência final não deve ser superior à 1,1 vezes potência inicial	IEC 60099-4 - §10.8.4
E 4	<b>Ensaio de verificação das características de transferência de cargas repetitivas <math>Q_{rs}</math></b>	IEC 60099-4 - §10.8.5
E 5	<b>Capacidade de dissipação de calor</b>	IEC 60099-4 - §10.8.6
E 6	<b>Ensaio de funcionamento</b>	IEC 60099-4 - §10.8.7
E 7	<b>Ensaio de verificação da característica da tensão à frequência industrial vs. tempo</b>	IEC 60099-4 - §10.8.8
E 8	<b>Ensaio do dispositivo de desconexão</b> O ensaio deve ser feito com correntes de 2A, 20 A, 200 A e 300 A (valor eficaz); As correntes de defeito devem ser aplicadas de acordo com o ciclo de religação apresentado na figura D1 do anexo D do presente documento.	IEC 60099-4 - §10.8.9
E 9	<b>Ensaio de curto-circuito</b>	IEC 60099-4 - §10.8.10
E 10	<b>Ensaio de verificação do momento de flexão</b>	IEC 60099-4 §10.8.11 e Anexo G
E 11	<b>Ensaio de envelhecimento climático</b> O fabricante deve evidenciar que os DST a instalar em zonas costeiras de poluição tipo B, conforme IEC 60815-1 secção 7.3, garantem bom desempenho ao longo da sua vida útil.	IEC 60099-4 - §10.8.17

## 7.2 Ensaios de série

Os ensaios a realizar pelo fabricante devem considerar os procedimentos gerais dispostos na secção 9.1 da norma IEC 60099-4.

Requisito	Descrição	Norma de Referência
E 12	<b>Ensaio de medição da tensão de referência</b>	IEC 60099-4 - §9.1 a)
E 13	<b>Ensaio de verificação da tensão residual</b>	IEC 60099-4 - §9.1 b)
E 14	<b>Ensaio de verificação de descargas internas parciais</b>	IEC 60099-4 - §9.1 c)

## 7.3 Ensaios de receção

Os ensaios de receção a realizar aos descarregadores de sobretensões pelo fabricante são os seguintes, de acordo com o disposto na secção 9.2.1 da norma IEC 60099-4.

Requisito	Descrição	Norma de Referência
E 15	<b>Ensaio de medição da tensão à frequência industrial</b>	IEC 60099-4 - §9.2.1 a)
E 16	<b>Ensaio de verificação da tensão residual</b>	IEC 60099-4 - §9.2.1 b)
E 17	<b>Ensaio de verificação das descargas internas parciais</b>	IEC 60099-4 - §9.2.1 c)
E 18	<b>Ensaio de estabilidade térmica especial</b>	IEC 60099-4 - §9.2.2

Requisito	Descrição	Norma de Referência
	<i>Nota: Se objeto de acordo entre E-REDES e fabricante.</i>	

## 8 DOCUMENTAÇÃO A APRESENTAR EM PROPOSTAS

Requisito	Descrição
R 25	<b>Documentação a apresentar em propostas</b> O fabricante deve apresentar em concursos e propostas a informação indicada na secção D.2 do Anexo D da norma IEC 60099-4
R 26	<b>Documentação a apresentar em propostas – material invólucro</b> tipo de material polimérico utilizado na conceção do invólucro dos descarregadores, fazendo referência a normas e/ou a fórmulas químicas;
R 27	<b>Documentação a apresentar em propostas – desenhos detalhados</b> parâmetros geométricos do perfil do invólucro, devendo os mesmos estar de acordo com as recomendações formuladas pela norma IEC/TS 60815-3, de acordo com o disposto nos requisitos R 6 ,e R 15.
R 28	<b>Documentação a apresentar em propostas – Anexo E</b> preencher para cada DST proposto os quadros apresentados no anexo E e fornecidos em ficheiro anexo ao presente documento;

*Nota: No decurso do processo de qualificação a E-REDES reserva-se o direito de observar os DST propostos.*

## 9 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
R 29	<b>Embalagem</b> Os descarregadores de sobretensão devem ser fornecidos em embalagens que evitem eventuais danos na fase de transporte e armazenamento. As embalagens devem ser individuais
R 30	<b>Instruções de montagem</b> instruções de montagem a incluir em cada embalagem devem ser redigidas em língua portuguesa e devem identificar o fabricante e o modelo de descarregador a que corresponde, e devem possuir uma referência, data ou versão. Nas instruções de montagem para além da informação indicada na secção G.2 do anexo G da norma IEC 60099-4, deve ainda constar a seguinte informação: — informação relativa a eventuais procedimentos a ter em conta para o transporte, armazenamento, e montagem. — indicação dos binários recomendados para aperto dos terminais; <i>Nota: Os DST com desconector não estão sujeitos a qualquer tipo de manutenção.</i>
R 31	<b>Etiquetagem JUMP – QR Code e código de barras</b> Os DST devem seguir as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de Materiais e Equipamentos”, quando à forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas (Etiqueta QR Code e Código de barras). Para materiais geridos por número de lote e por quantidade, o código de barras deve estar afixado, sendo apenas necessário assegurar a durabilidade do mesmo até ao momento da sua instalação, pelo que, o mesmo deverá resistir às várias movimentações decorrentes dos processos logísticos e de aprovisionamento. Os dados tipificados para caracterização dos DST, e que devem ser integrados no QR Code, são: — Código JUMP — Nº do Lote

Requisito	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Quantidade</li> <li>— Fabricante</li> <li>— Modelo</li> <li>— Ano e Mês Fabrico</li> <li>— Corrente nominal de descarga (kA)</li> <li>— Tensão estipulada (kV)</li> <li>— Tensão serviço contínuo (kV)</li> </ul>
<b>R 32</b>	<p><b>Etiquetagem da embalagem</b> As embalagens de acondicionamento dos DST devem ter uma etiqueta que indique o definido no R 24 e adicionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Linha de fuga (mm);</li> <li>— Referência de fabricante;</li> </ul>

## 10 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE

Requisito	Descrição
<b>R 33</b>	<p><b>Legislação de segurança e ambiental</b> Os produtos, e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas Reach, RoHs, WEE e diretiva 2009/125/EU.</p>
<b>R 34</b>	<p><b>Tratamento em final de vida</b> Informação suficiente para que todos os componentes do descarregador possam ser desfeitos ou reciclados de acordo com a legislação internacional e nacional, de acordo com o disposto na secção 6.17 da norma IEC 60099-4;</p>
<b>R 35</b>	<p><b>Utilização de substâncias perigosas</b> Os produtos devem cumprir com as disposições relativas à utilização e restrições de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrónicos (EEE), rotulagem e colocação no mercado, designadamente as previstas no Decreto-Lei n.º 79/2013, de 11 de Junho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 35/2013, de 5 de Agosto, e alterado pelos Decreto-Lei n.º 119/2014, de 6 de Agosto, Decreto-Lei n.º 30/2016, de 24 de Junho e Decreto-Lei n.º 61/2017, de 9 de Junho. O Adjudicatário deve fazer prova deste enquadramento legal.</p>
<b>R 36</b>	<p><b>Declaração de conformidade com o requisito R004.</b> Deve ser incluído no processo documentação/declaração que indique a conformidade da solução desconector com o disposto no requisito R004, designadamente, que o dispositivo de desconexão deve poder ser transportado, armazenado, manuseado e instalado sem necessidade de cumprir algum requisito especial legal ou de licenciamento.</p>

**ANEXO A**  
**CARACTERÍSTICAS ESTIPULADAS DOS DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES**  
(Normativo)

**Quadro A1**  
**Características estipuladas dos DST de “DISTRIBUIÇÃO”**

Requisito	Características	Uni.	Designação E-REDES		
			DDF1210I4	DDF1810I4	DDF3610I4
R 5	Invólucro	-	Polimérico	Polimérico	Polimérico
R 16	Nível de isolamento do invólucro à frequência industrial	kV	28	38	70
R 16	Nível de isolamento do invólucro ao choque atmosférico	kV	75	95	170
R 15	Linha de fuga	mm	≥ 391	≥ 570	≥ 1172
R 2	Material das resistências não lineares	-	ZnO	ZnO	ZnO
R 7	Suporte de fixação	-	Braço isolante	Braço isolante	Braço isolante
R 8	Terminais de fase	-	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)
R 8	Terminais de terra	-	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)
R 10	Tensão estipulada, $U_r$	kV	≥ 12	≥ 18	≥ 36
R 10	Tensão em regime permanente, $U_c$	kV	≥ 7,3	≥ 10,6	≥ 21,8
R 9	Frequência estipulada	Hz	50	50	50
R 13	Corrente nominal de descarga, $I_n$	kA	10	10	10
R 12	Tensão residual (onda (1/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤ 46,9	≤ 59,4	≤ 106,3
R 12	Tensão residual (onda (8/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤ 44,6	≤ 56,5	≤ 101,2
R 14	Descargas internas parciais	pC	≤ 10	≤ 10	≤ 10

<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	kV	$\geq 12$	$\geq 17,5$	$\geq 36$
<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	s	10	10	10
<b>R 19</b>	Corrente estipulada de curto-circuito	kA	$\geq 16$	$\geq 16$	$\geq 10$

(1) Os terminais devem ser do tipo perno roscado M12 da classe A2 e devem ser equipados com porcas e anilhas de mola também de aço inoxidável da classe A2, de acordo com o requisito R 8.

**Quadro A2**  
**Características estipuladas dos DST de “SUBESTAÇÃO” de MT para ligação fase-terra**  
(Braço/régua metálica como suporte de fixação)

Requisito	Características	Uni.	Designação E-REDES		
			DSF1210M4	DSF1810M4	DSF3610M4
R 5	Invólucro	-	Polimérico	Polimérico	Polimérico
R 16	Nível de isolamento do invólucro à frequência industrial	kV	28	38	70
R 16	Nível de isolamento do invólucro ao choque atmosférico	kV	75	95	170
R 15	Linha de fuga	mm	≥ 391	≥ 570	≥ 1172
R 2	Material das resistências não lineares	-	ZnO	ZnO	ZnO
R 7	Suporte de fixação	-	Braço/régua metálica	Braço/régua metálica	Braço/régua metálica
R 8	Terminais de fase	-	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)
R 8	Terminais de terra	-	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)	Roscado M12 (1)
R 10	Tensão estipulada, $U_r$	kV	≥ 12	≥ 18	≥ 36
R 10	Tensão em regime permanente, $U_c$	kV	≥ 7,3	≥ 10,6	≥ 21,8
R 9	Frequência estipulada	Hz	50	50	50
R 13	Corrente nominal de descarga, $I_n$	kA	10	10	10
R 12	Tensão residual (onda (1/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤46,9	≤59,4	≤106,3
R 12	Tensão residual (onda (8/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤44,6	≤56,5	≤101,2
R 14	Descargas internas parciais	pC	≤10	≤10	≤10

<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	kV	≥ 12	≥ 17,5	≥ 36
<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	s	10	10	10
<b>R 19</b>	Corrente estipulada de curto-circuito	kA	≥ 16	≥ 16	≥ 12,5

(1) Os terminais devem ser do tipo perno roscado M12 da classe A2 e devem ser equipados com porcas e anilhas de mola também de aço inoxidável da classe A2., de acordo com o requisito R 8.

**Quadro A3**  
**Características estipuladas dos DST de “SUBESTAÇÃO” de MT e AT, para ligação fase-terra**  
 (Base metálica como suporte de fixação)

Requisito	Características	Uni.	Designação E-REDES				
			DSF1210B4	DSF1810B4	DSF3610B4	DSF7210B3	DSF7210B4
R 5	Invólucro	-	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico
R 16	Nível de isolamento do invólucro à frequência industrial	kV	28	38	70	140	140
R 16	Nível de isolamento do invólucro ao choque atmosférico	kV	75	95	170	325	325
R 15	Linha de fuga	mm	≥ 391	≥ 570	≥ 1172	≥ 1903	≥ 2360
R 2	Material das resistências não lineares	-	ZnO	ZnO	ZnO	ZnO	ZnO
R 7	Suporte de fixação	-	Braço/régua metálica	Braço/régua metálica	Braço/régua metálica	Base metálica	Base metálica
R 8	Terminais de fase	-	Patilha(2)	Patilha(2)	Patilha(2)	Patilha(2)	Patilha(2)
R 8	Terminais de terra	-	Roscado M12 (3)	Roscado M12 (3)	Roscado M12 (3)	Roscado M12 (3)	Roscado M12 (3)
R 10	Tensão estipulada, $U_r$	kV	≥ 12	≥ 18	≥ 36	≥ 72	≥ 72
R 10	Tensão em regime permanente, $U_c$	kV	≥ 7,3	≥ 10,6	≥ 21,8	≥ 44	≥ 44
R 9	Frequência estipulada	Hz	50	50	50	50	50
R 13	Corrente nominal de descarga, $I_n$	kA	10	10	10	10	10
R 12	Tensão residual (onda (1/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤46,9	≤59,4	≤106,3	≤203,1	≤203,1
R 12	Tensão residual (onda (8/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	≤44,6	≤56,5	≤101,2	≤193,5	≤193,5
R 14	Descargas internas parciais	pC	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10

<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	kV	≥ 12	≥ 17,5	≥ 36	≥ 72,5	≥ 72,5
<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	s	10	10	10	10	10
<b>R 19</b>	Corrente estipulada de curto-circuito	kA	≥ 16	≥ 16	≥ 12,5	≥ 31,5	≥ 31,5

(1) A base (isolante ou metálica) deve ter furação disposta em triângulo compreendido entre 175 e 220 mm. A fixação da base do DST à estrutura metálica de suporte deve ser realizada com parafusos com rosca M12, de acordo com o definido no requisito R 7.

**Nota:** a base deve vir equipada com parafusos com rosca M12, anilhas e porcas em aço inoxidável.

(2) Os terminais devem: ser do tipo patilha NEMA de 4 furos (“4 hole NEMA pad”), permitir a ligação direta de alumínio ou cobre; e ser resistentes à corrosão, de acordo com o definido no requisito R 8.

**Nota:** caso seja definido na encomenda, admite-se que os terminais dos descarregadores de “subestação” possam também ser do tipo perno liso da classe A2.

(3) Os terminais devem ser do tipo perno roscado M12 em aço inoxidável da classe A2 e devem ser equipados com porcas e anilhas também de aço inoxidável da classe A2, de acordo com o definido no requisito R 8.

**Quadro A4**  
**Características estipuladas dos DST de “SUBESTAÇÃO” de MT e AT, para ligação neutro-terra**  
(Base metálica como suporte de fixação)

Requisito	Características	Uni.	Designação E-REDES			
			DSN1310B4	DSN2510B4	DSN4410B3	DSN4410B4
R 5	Invólucro	-	Polimérico	Polimérico	Polimérico	Polimérico
R 16	Nível de isolamento do invólucro à frequência industrial	kV	38	70	140	140
R 16	Nível de isolamento do invólucro ao choque atmosférico	kV	95	170	325	325
R 15	Linha de fuga	mm	≥403	≥775	≥1100	≥1364
R 2	Material das resistências não lineares	-	ZnO	ZnO	ZnO	ZnO
R 7	Suporte de fixação	-	Base metálica(1)	Base metálica(1)	Base metálica(1)	Base metálica(1)
R 8	Terminais de fase	-	Patilha(2)	Patilha(2)	Patilha(2)	Patilha(2)
R 8	Terminais de terra	-	Roscado M12(3)	Roscado M12(3)	Roscado M12(3)	Roscado M12(3)
R 10	Tensão estipulada, $U_r$	kV	≥13	≥25	≥44	≥44
R 10	Tensão em regime permanente, $U_c$	kV	(4)	(4)	(4)	(4)
R 9	Frequência estipulada	Hz	50	50	50	50
R 13	Corrente nominal de descarga, $I_n$	kA	10	10	10	10
R 12	Tensão residual (onda (1/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	(4)	(4)	(4)	(4)
R 12	Tensão residual (onda (8/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	(4)	(4)	(4)	(4)
R 14	Descargas internas parciais	pC	≤10	≤10	≤10	≤10
R 18	Resistência às sobretensões temporárias	kV	≥17,5/ $\sqrt{3}$	≥36/ $\sqrt{3}$	≥72/ $\sqrt{3}$	≥72/ $\sqrt{3}$

<b>R 18</b>	Resistência às sobretensões temporárias	s	10	10	10	10
<b>R 19</b>	Corrente estipulada de curto-circuito	kA	≥16	≥12,5	≥31,5	≥31,5

(1) A base metálica deve ter furação disposta em triângulo com diâmetro de furação compreendido entre 175 e 220 mm. A fixação da base do DST à estrutura metálica de suporte deve ser realizada com parafusos com rosca M12, de acordo com o definido no requisito R 8.

**Nota:** a base deve vir equipada com parafusos com rosca M12, anilhas e porcas em aço inoxidável.

(2) Os terminais devem: ser do tipo patilha NEMA de 4 furos ("4 hole NEMA pad"); permitir a ligação direta de alumínio ou cobre; e ser resistentes à corrosão, de acordo com o definido no requisito R 8.

**Nota:** caso seja definido na encomenda, admite-se que os terminais dos descarregadores de "subestação" possam também ser do tipo perno liso da classe A2.

(3) Os terminais devem ser do tipo perno roscado M12 da classe A2 e devem ser equipados com porcas e anilhas também de aço inoxidável da classe A2, de acordo com o definido no requisito R 8.

(4) Valor a declarar pelo fabricante.

**Quadro A5**  
**Características estipuladas dos descarregadores de “BLINDAGEM”**

Requisito	Características	Uni.	Designação E-REDES
			DBB0310M4
R 5	Invólucro	-	Polimérico
R 16	Nível de isolamento do invólucro à frequência industrial	kV	10
R 16	Nível de isolamento do invólucro ao choque atmosférico	kV	10
R 15	Linha de fuga	mm	129
R 2	Material das resistências não lineares	-	ZnO
R 7	Suporte de fixação	-	Braço/régua metálica(1)
R 8	Terminais de fase	-	Roscado M12(2)
R 8	Terminais de terra	-	Roscado M12(2)
R 10	Tensão estipulada, $U_r$	kV	$\geq 3$
R 10	Tensão em regime permanente, $U_c$	kV	$\geq 2,4$
R 9	Frequência estipulada	Hz	50
R 13	Corrente nominal de descarga, $I_n$	kA	10
R 12	Tensão residual (onda (1/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	-
R 12	Tensão residual (onda (8/20 $\mu$ s), 10kA)	kV	$\leq 10$
R 14	Descargas internas parciais	pC	$\leq 10$
R 18	Resistência às sobretensões temporárias	kV	$\geq 3$
R 18	Resistência às sobretensões temporárias	s	3
R 19	Corrente estipulada de curto-circuito	kA	16

(1) O braço/régua metálica que equipa o descarregador de “blindagem” deve ter um comprimento máximo de 150 mm, de acordo com o definido no requisito R 7.

(2) Os terminais devem ser do tipo perno roscado M12 da classe A2 e devem ser equipados com porcas e anilhas também de aço inoxidável da classe A2, de acordo o definido no requisito R 8

## ANEXO B INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO E-REDES ATRIBUÍDA AOS DESCARREGADORES DE SOBRETENSÕES

A atribuição de uma referência a cada descarregador normalizado relaciona-se com a necessidade de identificação e caracterização do equipamento de uma forma clara e inequívoca.

Deste modo, as referências E-REDES indicadas na primeira coluna são constituídas por 7 (sete) campos, cada um com um significado próprio, que permitem através da sua interpretação identificar o descarregador, conhecer as suas principais características e inclusivamente a sua aplicação na rede da E-REDES.

O significado dos campos é o seguinte:

D	S	N	13	10	B	3
E	F	L	T	I	S	P

### Legenda:

- E** – Tipo de equipamento (D – descarregador de sobretensões);
- F** – Família do DST (S - subestação, B- blindagem, D – distribuição, A - amovível);
- L** – Tipo de ligação do DST (F - ligação fase-terra, N - ligação neutro-terra, B - blindagem-terra);
- T** – Tensão estipulada do DST em kV;
- I** – Corrente nominal de descarga do DST em kA;
- S** – Suporte de fixação (B – base metálica, I – braço isolante, M – braço/régua metálica);
- P** – Nível de poluição ( 3 – nível de poluição forte [USCD: 43,3 mm/kV], 4 – nível de poluição muito forte [USCD: 53,7 mm/kV]).

**Exemplo:** o descarregador com referência E-REDES DSN1310B4 indica que é um descarregador de “subestação” para ligação do neutro à terra com tensão estipulada igual a 13 kV, corrente nominal de descarga igual a 10 kA, com suporte de fixação numa base metálica e para instalação em zonas caracterizadas com o nível de poluição forte.

**ANEXO C  
PLANO DE ENSAIOS DE TIPO**

(Normativo)

**Quadro C1  
Ensaio de tipo especificados**

Requisito	Ensaio de tipo	IEC 60099-4:2009
<b>E 1</b>	Ensaio de resistência dielétrica do invólucro do descarregador:  - aos choques de tensão de descarga atmosférica - aos choques de tensão de manobra - à tensão de frequência industrial	10.8.2
<b>E 2</b>	Ensaio de verificação da tensão residual:  - aos choques de corrente de frente escarpada - aos choques atmosféricos - aos choques de manobra	10.8.3
<b>E 3</b>	Ensaio de verificação da estabilidade sob uma tensão de regime permanente	10.8.4
<b>E 4</b>	Ensaio de verificação das características estipuladas de transferência de cargas repetitivas $Q_{rs}$	10.8.5
<b>E 5</b>	Capacidade de dissipação de calor, conforme anexo H	10.8.6
<b>E 6</b>	Ensaio de funcionamento:  - ensaio de envelhecimento climático - capacidade de recuperação após injeção de energia térmica ( $W_{th}$ ) ou transferência de carga térmica ( $Q_{th}$ ) com aplicação de uma sobretensão temporária. - ensaio de funcionamento aos choques de grande amplitude - ensaio de funcionamento com sobretensões de manobra - avaliação da estabilidade térmica	10.8.7
<b>E 7</b>	Ensaio de verificação da característica da tensão à frequência industrial vs. tempo	10.8.8
<b>E 8</b>	Ensaio de atuação do dispositivo de desconexão do DST	10.8.9
<b>E 9</b>	Ensaio de curto-circuito	10.8.10
<b>E 10</b>	Ensaio de verificação do momento de flexão	10.8.11
<b>E 11</b>	Ensaio de envelhecimento climático	10.8.17

---

	Nota: o fabricante deve evidenciar que os DST a instalar em zonas costeiras de poluição tipo B , conforme IEC 60815-1 secção 7.3, garantem bom desempenho ao longo da sua vida útil.	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**ANEXO D**  
**CICLO DE RELIGAÇÕES NORMALIZADO**

(Normativo)

A função "religação" presente no automatismo que atua nos painéis de linha MT de subestações de distribuição, e que se destina a eliminar defeitos não permanentes mediante interrupções de ligação de curta duração, realizadas automaticamente em número limitado, está demonstrada abaixo na figura D1.

Uma religação é considerada uma manobra automática de fecho do disjuntor do painel de linha MT que se segue a um disparo.

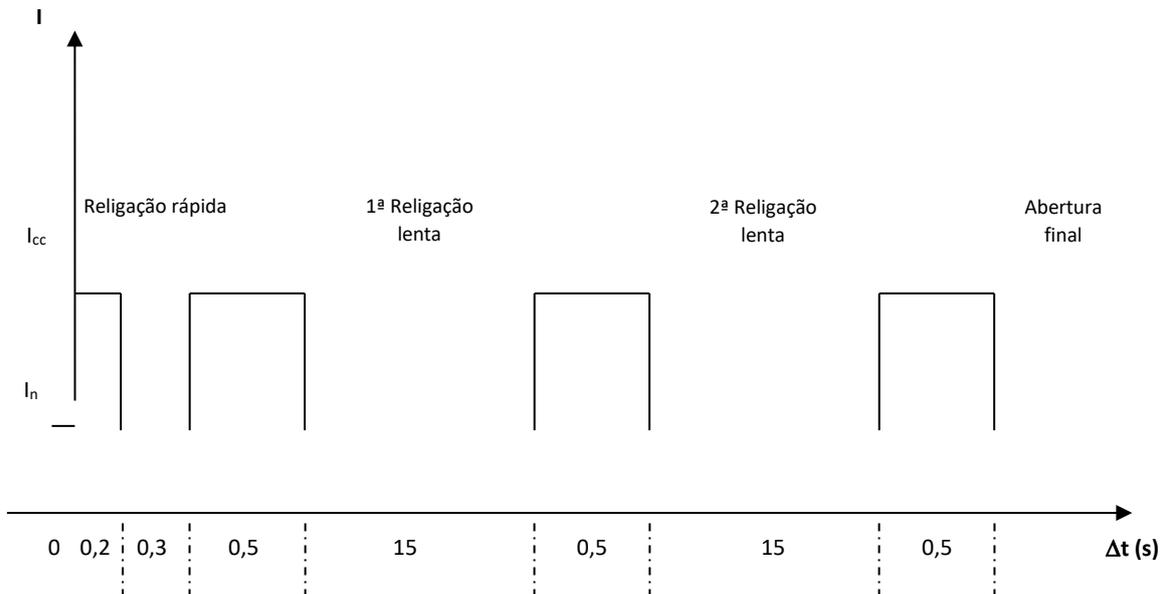


Figura D1 – Ciclo de religação do disjuntor de saída de linha da subestação AT/MT

**ANEXO E**  
**QUADROS PARA VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE TÉCNICA**

Candidato: \_\_\_\_\_

Fabricante: \_\_\_\_\_

Família	Designação E-REDES	Marca	Modelo	Referência (1)	Características
<b>DST Distribuição</b>	DDF1210I4				
	DDF1810I4				
	DDF3610I4				
<b>DST Blindagem</b>	DBB0310M4				
<b>DST Subestação</b>	DSF1210B4				
	DSF1210M4				
	DSF1810B4				
	DSF1810M4				
	DSF3610B4				
	DSF3610M4				
	DSF7210B3				
	DSF7210B4				
	DSN1310B4				
	DSN2510B4				
	DSN4410B3				
	DSN4410B4				

(1) A referência a indicar deve corresponder à documentação técnica enviada (catálogos e relatórios de ensaios)

**Observações:**

--

<b>Data</b> :	
<b>Responsável pelo preenchimento:</b>	<b>Nome:</b>
	<b>Contacto:</b>
	<b>E-mail:</b>
	<b>Assinatura</b> :

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS**

Marca: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

DST (referência  
fabricante): \_\_\_\_\_

DST (designação E-REDES): \_\_\_\_\_

Requisito	Característica	Característica do produto	Avaliação <sup>(1)</sup>	Observações <sup>(2)</sup>
R 2	Constituição do descarregador			
R 4	Desconector			
R 5	Constituição do invólucro			
R 6	Altura total DST de AT, [mm]			
R 6	Perfil do invólucro			
R 15	Linha de fuga do invólucro, [mm]			
R 6	Distância de arco, [mm]			
R 7	Tipo de suporte de fixação			
R 7	Material do suporte de fixação			
R 8	Tipo de terminal de fase			
R 8	Material do terminal de fase			
R 8	Tipo de terminal de terra			
R 8	Material do terminal de terra			
R 10	Tensão estipulada, [kV]			
R 10	Tensão em regime permanente, [kV]			
R 9	Frequência estipulada, [Hz]			
R 13	Corrente nominal de descarga, [kA]			
R 16	Rigidez dielétrica do invólucro ao choque atmosférico, [kV]			
R 16	Rigidez dielétrica do invólucro à freq.industrial sob chuva, [kV]			
R 11	Tensão de referência, [kV]			
R 12	Tensão residual de frente escarpada (1/20 $\mu$ s) 10 kA, [kV]			
R 12	Tensão residual ao choque atmosférico (8/20 $\mu$ s) 10 kA, [kV]			
R 14	Descargas internas parciais, [pC]			
R 18	Resistência às sobretensões temporárias t=10s, [kV]			
R 19	Corrente curto-circuito (0,2 s), [kA]			

R 20	Esforço mecânico do momento de flexão, [Nm]			
R 20	Esforço mecânico do esforço de flexão, [N]			
R 20	Esforços mecânicos de torção, [N]			
R 20	Esforço mecânico de tração,[N]			
R 24	Marcação			
R 25	Documentação a apresentar em propostas - Anexo D da norma IEC 60099-4			
R 26	Documentação a apresentar em propostas – material invólucro			
R 27	Documentação a apresentar em propostas – desenhos detalhados			
R 28	Documentação a apresentar em propostas – Anexo E			
R 29	Embalagem			
R 30	Instruções de montagem			
R 31	Etiquetagem JUMP – QR Code e código de barras			
R 32	Etiquetagem da embalagem			
R 33	Legislação de segurança e ambiental			
R 34	Tratamento em final de vida			
R 35	Utilização de substâncias perigosas			
R 36	Declaração de conformidade com o requisito R004.			
<p>(1) O fabricante deve indicar se a característica do produto está conforme (C) ou não conforme (NC) com as características estipuladas pela E-REDES, quando aplicável.</p> <p>(2) Se o espaço disponível para observações não for suficiente o fabricante pode utilizar o espaço de observações na página seguinte, referenciando a coluna a comentar.</p>				

**FOLHA DE ENSAIOS**

Requisito	Ensaio de tipo	Norma	Laboratório	Referência do relatório <sup>(1)</sup>	Resultado do ensaio <sup>(2)</sup>	Observações <sup>(3)</sup>
E 1	<b>Ensaio de resistência dielétrica do invólucro do descarregador:</b> - choque atmosférico - choque de manobra - tensão de frequência industrial	§10.8.2 IEC 60099-4				
E 2	<b>Ensaio de verificação da tensão residual:</b> - onda de frente escarpada - choque atmosférico - choque de manobra	§10.8.3 IEC 60099-4				
E 3	<b>Ensaio de verificação de estabilidade de longa duração sob uma tensão em regime permanente</b>	§10.8.4 IEC 60099-4				
E 4	<b>Ensaio de verificação das características estipuladas de transferência de cargas repetitivas Qrs</b>	§ 10.8.5 IEC 60099-4				
E 5	<b>Capacidade de dissipação de calor</b>	§10.8.6 IEC 60099-4				
E 6	<b>Ensaio de funcionamento</b>	§10.8.7 IEC 60099-4				
E 7	<b>Ensaio de verificação da característica da tensão à frequência industrial vs.tempo.</b>	§10.8.8 IEC 60099-4				
E 8	<b>Ensaio do dispositivo de desconexão</b>	§10.8.9 IEC 60099-4				

<b>E 9</b>	<b>Ensaio de curto circuito</b>	§10.8.10 IEC 60099-4				
<b>E 10</b>	<b>Ensaio de verificação do momento de flexão</b>	§10.8.11 IEC 60099-4				
<b>E 11</b>	<b>Ensaio de envelhecimento climático</b>	§10.8.17 IEC 60099-4				

(1) O fabricante deve indicar a referência do relatório de ensaios apresentado e com o qual pretende comprovar a conformidade técnica com o DMA-C65-110/N:2018.

(2) O fabricante deve indicar se o resultado do ensaio realizado está conforme (C) ou não conforme (NC) com o DMA-C65-110/N:2018.

(3) Se o espaço disponível para observações não for suficiente o fabricante pode utilizar o espaço de observações na presente página, referenciando a coluna a comentar.

Observações: