

## INSTALAÇÕES AT E MT

### Barramentos e conectores de AT e MT

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DTI

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2019-12-29

**Edição:** 3<sup>a</sup>.

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

**ÍNDICE**

<b>0</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>4</b>
3.2	(Conector) terminal .....	4
3.3	(Conector) Base .....	4
3.5	Conector bimetálico .....	4
3.6	Fuste .....	4
3.7	Patilha de conexão.....	4
3.8	Conexão por aperto mecânico.....	4
3.9	Zona de contacto (do conector) .....	4
<b>4</b>	<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO EM SERVIÇO.....</b>	<b>5</b>
5.1	Características gerais dos conectores.....	5
5.2	Corrente estipulada em serviço contínuo .....	5
5.3	Condições ambientais.....	6
5.4	Características construtivas e dimensionais .....	6
<b>6</b>	<b>MARCAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>ACONDICIONAMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>ENSAIOS.....</b>	<b>10</b>
9.1	Ensaio tipo.....	10
9.1.1	Verificação dimensional e dos materiais .....	10
9.1.2	Ensaio mecânicos .....	10
9.1.3	Ensaio eléctricos .....	11
9.1.4	Ensaio de resistência à corrosão.....	12
9.2	Ensaio série .....	12
9.3	Ensaio de receção .....	13
<b>10</b>	<b>APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS .....</b>	<b>13</b>
	<b>ANEXO A INFORMAÇÃO RELATIVA AO CONECTOR .....</b>	<b>14</b>
	<b>ANEXO B QUADRO DE ENSAIOS TIPO .....</b>	<b>16</b>
	<b>ANEXO C QUADRO DE ENSAIOS DE SÉRIE .....</b>	<b>17</b>

## 0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui a 2ª edição do DMA-C13-521/N de Novembro de 2013.

As principais alterações introduzidas nesta nova edição são:

- adequação do documento às características da rede de distribuição;
- adequação das características e ensaios dos conectores, que asseguram as ligações entre condutores nus/barramentos e entre estes e a diversa aparelhagem nas instalações de AT e de MT, às necessidades da EDP Distribuição;
- redefinição dos ensaios de tipo, de acordo com a norma IEC 61284 e ANSI/NEMA CC 1;
- inclusão de quadro de conformidade e quadro de ensaios de tipo e de série, em anexo.

## 1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a fixar as características construtivas e dimensionais dos condutores que constituem os barramentos, as derivações para a aparelhagem e as ligações entre aparelhagem, assim como as características e ensaios dos acessórios de ligação, que asseguram as ligações entre condutores nus e entre estes e a diversa aparelhagem nas instalações de AT e de MT da EDP Distribuição.

Os conectores caracterizados nesta especificação encontram-se ilustrados no documento “00 00 S5 3000 00 04 100 01 00”. Os aspetos particulares, de cada conector, por exemplo o diâmetro dos furos da patilha e a distância entre furos, devem ficar definidos na documentação do projeto.

## 2 NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, listados a seguir juntamente com as respetivas datas de emissão. 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		<i>Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição em AT, MT e BT</i>
DIT-C13-500		<i>Instalações AT e MT – Subestação tipo exterior</i>
DFT-C18-325		<i>Média Tensão e Alta Tensão - Método à distância</i>
ANSI/NEMA CC 1	2018	<i>Electric Power Connection for Substations</i>
IEC 60068-2-11	1981	<i>Environmental testing - Part 2: Tests. Test Ka: Salt mist</i>
IEC 61284	1997	<i>Overhead Lines – Requirements and tests for fittings</i>
IEC 61394	2011	<i>Overhead lines - Requirements for greases for aluminium, aluminium alloy and steel bare conductors</i>
NP 2626-461	2011	<i>Vocabulário Electrotécnico Internacional – Capítulo 461: Condutores e cabos elétricos</i>
NF C64-021	1991	<i>Appareillage à haute tension pour courant alternatif. Raccords pour tube.</i>
00 00 S5 3000 00 04 100 01 00		<i>Projeto Tipo Instalações AT/MT. Mapa guia de ligadores.</i>

### 3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento são aplicáveis as definições constantes da normalização de referência indicada na secção 2 acrescidas as definições seguidamente apresentadas.

#### 3.1 Conector (de cabo)

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).

#### 3.2 (Conector) terminal

Peça metálica que liga o condutor de um cabo a outro elemento de um equipamento elétrico (VEI 461-17-01).

#### 3.3 (Conector) Base

Peça metálica, geralmente montada num isolador, que suporta um tubo ou um condutor (ANSI/NEMA CC 1).

#### 3.4 Conector (de cabo) deslizante

Conector que fornece uma ligação flexível entre condutores ou entre um condutor e um equipamento (VEI 461-17-03 modificado).

#### 3.5 Conector bimetálico

Conector constituído por dois metais diferentes metalurgicamente ligados entre si, usado para conectar partes condutoras constituídas também por esses metais (VEI 461-17-09).

#### 3.6 Fuste

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

#### 3.7 Patilha de conexão

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

#### 3.8 Conexão por aperto mecânico

Conexão em que a pressão aplicada sobre o condutor é obtida através de um aparafusamento (VEI 461-19-05).

#### 3.9 Zona de contacto (do conector)

Superfície plana ou adaptada à forma do condutor pela qual o fluxo de corrente entre o conector e o condutor se efetua. Uma zona de contacto pode ser maquinada, ou bruta de fundição ou estampagem (§4.3 NF C64-021).

#### 3.10 Ensaio tipo

Ensaio realizado com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica aplicável. São ensaios de natureza tal que, uma vez realizados, não precisam de ser repetidos, a não ser que ocorram mudanças nas matérias-primas, na conceção ou no processo de fabrico, que possam alterar as características do produto.

#### 3.11 Ensaio série

Ensaio realizado de forma repetitiva durante o ciclo de fabricação do produto, quer sob a forma de ensaios individuais quer, sob a forma de ensaios por amostra. Estes ensaios têm como objetivo verificar que uma dada fabricação satisfaz os critérios definidos.

#### 3.12 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 ABREVIATURAS

Neste documento são utilizadas as seguintes abreviaturas:

DMA	Documento normativo de materiais e aparelhos – Características e Ensaios
ISO/IEC	International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission
ANSI/NEMA	American National Standards Institute/National Electrical Manufacturers Association
MT	Média tensão
AT	Alta tensão

#### 5 CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO EM SERVIÇO

##### 5.1 Características gerais dos conectores

Requisito	Descrição
R 1 – ELE	<b>Características gerais dos conectores</b> Os conectores devem respeitar as características indicadas no Quadro 1.

**Quadro 1**  
**Características gerais dos conectores (instalações AT e MT)**

Tensão nominal (50 Hz)	Instalações AT		Instalações MT		
	60 kV		30 kV	15 kV	10 kV
Tensão estipulada mais elevada	72,5 kV		36 kV	17,5 kV	12 kV
Corrente estipulada de curta duração ( $I_k$ )	31,5 kA		12,5 kA	16 kA	16 kA
Duração estipulada do curto-circuito ( $t_k$ )	3 s				
Valor de pico de corrente estipulada de curto-circuito ( $I_p$ )	62,5 kA	78,75 kA <sup>1)</sup>	31,25 kA	40 kA	40 kA
<sup>1)</sup> Para instalações próximas de pontos injetores da Rede Nacional de Transporte (RNT).					

##### 5.2 Corrente estipulada em serviço contínuo

Requisito	Descrição
R 2 – ELE	<b>Corrente estipulada em serviço contínuo</b> Os conectores devem respeitar a corrente estipulada ( $I_r$ ) indicada no Quadro 2 e Quadro 3.

**Quadro 2**  
**Corrente estipulada em serviço contínuo (painéis AT)**

Painéis AT	Corrente estipulada (A)
Barramento AT	1500

Painéis AT	Corrente estipulada (A)
Linha / Transformador de Potência AT/MT	400
Linha AT	1250
Transformador de Potência AT/MT	400
Interbarras AT	1250

**Quadro 3**  
Corrente estipulada em serviço contínuo (painéis MT)

Painéis MT	Corrente estipulada (A)		
	10 kV	15 kV	30 kV
Barramento MT	2500	1600	800
Chegada transformador potência AT/MT	2500	1600	800
Interbarras MT	2500	1600	800
Ligação de barras MT	2500	1600	800
Transformador serviços auxiliares + reactância de neutro	630	630	400
Bateria de condensadores	630	630	400
Saída MT	630	630	400

### 5.3 Condições ambientais

Requisito	Descrição
<b>R 3 – AMB</b>	<p><b>Condições atmosféricas</b></p> <p>Os conectores devem estar preparados para serem instalados em locais com condições de temperatura, velocidade do vento, humidade e radiação solar de acordo com o Quadro 4.</p>

**Quadro 4**  
Condições atmosféricas

Condições atmosféricas	
Temperatura do ar ambiente máxima	40 °C
Temperatura mínima	-5 °C
Temperatura média de 24 horas	35 °C
Velocidade do vento	≤ 34 ms <sup>-1</sup> (750 Pa)
Humidade relativa em cada período de 24 horas	≤ 95 %
Humidade relativa em cada período de 1 mês	≤ 90 %
Radiação solar	≤ 1000 Wm <sup>-2</sup>

### 5.4 Características construtivas e dimensionais

Requisito	Descrição
<b>R 4 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais</b></p> <p>Os conectores devem ser concebidos para aplicação em barramentos, condutores nus e aparelhagem elétrica, cujas características principais são indicadas nos requisitos <b>R 5 – CONS</b> ao <b>R 8 – CONS</b>. <b>R 15 – CONS</b></p>

	<p>O conector deve possuir uma carga de rotura mínima não inferior à carga de rotura estipulada dos condutores a que se destina.</p>												
<b>R 5 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais dos condutores</b></p> <p>Os condutores que materializam o esquema elétrico da instalação devem ser dimensionados para o trânsito das correntes nominais, para os aquecimentos máximos admissíveis e para resistirem aos esforços eletrodinâmicos das correntes de curto-circuito suscetíveis de os percorrerem.</p>												
<b>R 6 – CONS</b>	<p><b>Barramento AT</b></p> <p>O barramento de 60 kV, disposto em esteira horizontal, apresenta as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• execução em tubo de alumínio anelado Ø80/70 mm;</li> <li>• barramento(s) rígido(s) e apoiado(s) em isoladores de suporte;</li> <li>• dimensionamento para 1500 A;</li> <li>• afastamento entre fases de 1,5 metros;</li> <li>• — constituição do barramento principal realizada a partir de módulos de 6 metros de comprimento e com as seguintes características principais mecânicas e elétricas:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="635 965 1219 1128"> <tr> <td><b>Liga</b></td> <td>Al Mg Si 0,5</td> </tr> <tr> <td><b>Resistividade</b></td> <td>3,24 <math>\mu\Omega</math> cm<sup>2</sup>/cm</td> </tr> <tr> <td><b>Massa específica</b></td> <td>2,7 Kg/ dm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Dureza</b></td> <td>Semi - rígido</td> </tr> </table>	<b>Liga</b>	Al Mg Si 0,5	<b>Resistividade</b>	3,24 $\mu\Omega$ cm <sup>2</sup> /cm	<b>Massa específica</b>	2,7 Kg/ dm <sup>3</sup>	<b>Dureza</b>	Semi - rígido				
<b>Liga</b>	Al Mg Si 0,5												
<b>Resistividade</b>	3,24 $\mu\Omega$ cm <sup>2</sup> /cm												
<b>Massa específica</b>	2,7 Kg/ dm <sup>3</sup>												
<b>Dureza</b>	Semi - rígido												
<b>R 7 – CONS</b>	<p><b>Condutores andar AT</b></p> <p>As ligações da aparelhagem, no andar de AT, são executadas por cabo de alumínio nu multifilar simples ou geminado. Todas estas ligações devem apresentar um afastamento entre fases de 1,5 m, exceto quando a aparelhagem condiciona uma distância diferente.</p> <p>Nos painéis frente a frente a ligação entre os seccionadores de barramento é executada em tubo idêntico ao utilizado no barramento de 60 kV.</p> <p>De acordo com o tipo de painel as características dimensionais dos condutores são as seguintes:</p> <table border="1" data-bbox="497 1460 1355 1704"> <thead> <tr> <th>Ligações do painel de</th> <th>Secção dos condutores (mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linha / Transformador de Potência AT/MT</td> <td>1 x 366 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Linha</td> <td>2 x 366 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Transformador de Potência AT/MT</td> <td>1 x 366 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Interbarras AT</td> <td>2 x 366 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Potencial de Barras AT</td> <td>1 x 366 mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Ligações do painel de	Secção dos condutores (mm <sup>2</sup> )	Linha / Transformador de Potência AT/MT	1 x 366 mm <sup>2</sup>	Linha	2 x 366 mm <sup>2</sup>	Transformador de Potência AT/MT	1 x 366 mm <sup>2</sup>	Interbarras AT	2 x 366 mm <sup>2</sup>	Potencial de Barras AT	1 x 366 mm <sup>2</sup>
Ligações do painel de	Secção dos condutores (mm <sup>2</sup> )												
Linha / Transformador de Potência AT/MT	1 x 366 mm <sup>2</sup>												
Linha	2 x 366 mm <sup>2</sup>												
Transformador de Potência AT/MT	1 x 366 mm <sup>2</sup>												
Interbarras AT	2 x 366 mm <sup>2</sup>												
Potencial de Barras AT	1 x 366 mm <sup>2</sup>												
<b>R 8 – CONS</b>	<p><b>Condutores andar MT</b></p> <p>As ligações do secundário do transformador de potência às caixas terminais são executadas em tubo de alumínio anelado de 7 metros de comprimento, no caso de ligações rígidas, e em cabo de alumínio, no caso de ligações tendidas.</p> <p>De acordo com o nível de tensão do andar de MT as características dimensionais dos condutores são as seguintes:</p>												

		Nível de tensão	Secção dos condutores (mm <sup>2</sup> )
		10 kV	Ligações rígidas - Ø100/90 mm Ligações tendidas - 2 x 570 mm <sup>2</sup>
		15 kV	Ligações rígidas - Ø80/70 mm Ligações tendidas - 2 x 570 mm <sup>2</sup>
		30 kV	Ligações rígidas - Ø 80/70 mm Ligações tendidas - 2 x 366 mm <sup>2</sup>
<b>R 9 – CONS</b>	<p><b>Tipo de conector</b></p> <p>Os conectores utilizados na ligação entre os condutores, e entre estes e os terminais do equipamento devem ser do tipo: junção, de derivação ou de extremidade.</p> <p>Os conectores devem ser fixos, elásticos e deslizantes de acordo com as ligações a efetuar.</p>		
<b>R 10 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais (Conector)</b></p> <p>Os metais e as ligas utilizadas no fabrico dos conectores devem ser inalteráveis ao tempo, quer por natureza quer em consequência de tratamento efetuado durante ou após o fabrico.</p> <p>Os conectores não podem apresentar deficiências de fundição, porosidades e chochos.</p> <p>Os conectores devem ser monometálicos ou bimetálicos em função da natureza dos condutores a ligar.</p> <p>Os conectores bimetálicos devem ser utilizados nas transições entre metais diferentes, nomeadamente entre cobre e alumínio.</p> <p>Os conectores bimetálicos devem apresentar as áreas de contacto entre materiais diferentes protegidas por uma resina isolante ou outro material apropriado para o efeito.</p> <p><i><b>Nota:</b> Nas transições entre metais diferentes poderão ser utilizados conectores de liga monometálica desde que devidamente aprovados pela EDP Distribuição.</i></p>		
<b>R 11 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais (Zona de contacto)</b></p> <p>A eficácia da zona de contacto (secção 3.9 ) deve ser demonstrada por ensaios (secção 9.1.3 ).</p>		
<b>R 12 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais (patilha, base e fuste)</b></p> <p>Os conectores devem ser concebidos com as dimensões da patilha, base e fuste, indicadas no documento “00 00 S5 3000 00 04 100 01 00”. Os aspetos particulares de cada conector, p.e o diâmetro dos furos da patilha e da base, e a distância entre furos, devem ficar definidos na documentação do projeto.</p> <p>As tolerâncias aplicadas às dimensões devem assegurar que os conectores respeitam as exigências mecânicas e elétricas especificadas no presente documento.</p>		
<b>R 13 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais (aperto)</b></p> <p>Os conectores devem ser constituídos por um fuste em que o aperto do condutor é realizado por meio de parafusos e/ou estribos de aço inoxidável A4.</p> <p>Os parafusos e/ou estribos devem ser equipados com porcas e anilhas de retenção do mesmo material.</p> <p>Os parafusos, as porcas e os estribos devem ser dotados de rosca métrica.</p> <p>O aperto dos estribos e dos parafusos deve ser garantido por meio de patilhas de travagem, porcas freadas ou outro sistema equivalente a aprovar pela EDP Distribuição.</p> <p>Os parafusos devem apresentar pelo menos diâmetro M10, para melhor repartição de esforços.</p>		

	<p>Os parafusos devem ter cabeça sextavada, em que conste a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fabricante (preferencial);</li> <li>• qualidade do aço;</li> <li>• classe de resistência (preferencial).</li> </ul>
<b>R 14 – CONS</b>	<p><b>Características construtivas e dimensionais (Massas de proteção)</b></p> <p>Os conectores devem ser concebidos de tal modo que as massas de proteção das superfícies de contacto garantam que o aquecimento resultante da corrente nominal ou da corrente de curto-circuito seja igual ou inferior ao dos condutores por eles ligados.</p> <p>As características mínimas a que essas massas devem obedecer são as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ser neutra em relação aos metais em presença;</li> <li>• possuir índice de acidez ou alcalinidade inferior ou igual a 1,5 (de acordo com a norma IEC 61394);</li> <li>• possuir ponto de gota não inferior a 150 °C (de acordo com a norma IEC 61394);</li> <li>• ser manipulável mesmo em tempo frio: <math>\geq - 5</math> °C;</li> <li>• ser consistente a fim de evitar qualquer penetração de água;</li> <li>• possuir a aderência suficiente (de acordo com a norma IEC 61394);</li> <li>• ser resistente à corrosão (de acordo com a norma IEC 61394);</li> <li>• ser estável.</li> </ul>

## 6 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
<b>R 15 – CONS</b>	<p><b>Durabilidade da marcação</b></p> <p>A marcação efetuada nos conectores deve ser indelével e perceptível.</p>
<b>R 16 – CONS</b>	<p><b>Marcação dos conectores</b></p> <p>A marcação dos conectores, deve conter a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificação do fabricante/fornecedor;</li> <li>• identificação do modelo;</li> <li>• secção do condutor a ligar;</li> <li>• binário de aperto;</li> <li>• referência de rastreabilidade.</li> </ul>

## 7 ACONDICIONAMENTO

Requisito	Descrição
<b>R 17 – LOG</b>	<p><b>Acondicionamento</b></p> <p>Os conectores devem ser embalados juntamente com as instruções de montagem, em língua portuguesa.</p>

<b>R 18 – LOG</b>	<b>Embalagens</b> As embalagens onde são acondicionados os conectores devem garantir a proteção dos equipamentos durante os processos de transporte e armazenamento.
-------------------	---

## 8 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE

Requisito	Descrição
<b>R 19 – PROC</b>	<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.

## 9 ENSAIOS

### 9.1 Ensaio tipo

#### 9.1.1 Verificação dimensional e dos materiais

Requisito	Descrição
<b>E 1 – TIP</b>	<b>Inspeção visual</b> Para cada conector ensaiado deve ser verificado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• o bom funcionamento do conector (parafusos/estribos, porcas, anilhas e sistema de travagem das porcas);</li> <li>• a forma, o revestimento e estado do acabamento;</li> <li>• a conformidade da marcação com o estipulado em <b>R 21 – PROC.6</b></li> </ul>
<b>E 2 – TIP</b>	<b>Verificação dimensional e dos materiais</b> O ensaio de verificação dimensional e dos materiais deve ser realizado de acordo com o disposto na cláusula 8 da Norma IEC 61284.  Para cada conector ensaiado deve ser verificado se as suas dimensões e materiais estão em conformidade com a informação indicada nos desenhos fornecidos pelo fabricante, devendo estes conter as cotas suficientes para o efeito, bem com as respetivas tolerâncias.

#### 9.1.2 Ensaio mecânicos

Requisito	Descrição
<b>E 3 – TIP</b>	<b>Ensaio de tração</b> O ensaio de tração deve ser realizado sobre o conector, com todos os elementos montados, e com as condições de teste o mais próximo possível daquelas que o conector é solicitado em serviço.  O ensaio deve ser efetuado de acordo com o disposto na cláusula 11.5.1 da Norma IEC 61284.

	<p>Deve ser considerado os binários de aperto indicados pelo fabricante.</p> <p>Deve ser considerado <math>M = 10\%</math> RTS, sendo RTS a carga de rotura estipulada do condutor.</p> <p>Deve ser considerado <math>SMFL = 0,95 \times RTS</math>.</p> <p>O ensaio deve prosseguir de acordo com as indicações descritas no ponto a) da secção 11.5.1 da Norma IEC 61284.</p> <p>Deve ser adotada a metodologia de aumentar gradualmente o esforço de tração até ocorrer a rotura do conector ou do cabo, e registado esse valor.</p> <p>O conector deve possuir uma carga de rotura mínima não inferior a carga de rotura estipulada dos condutores a que se destina.</p> <p>O conector deve suportar os esforços de tração, com valor de carga inferior ou igual ao valor da carga de rotura mínima do conector, sem apresentar rotura do condutor ou conector, fissuras nem deslizamentos do condutor em relação ao conector.</p> <p><b>Nota1:</b> Os conectores sujeitos a esforços de tração reduzidos, para efeitos de ensaio considerar <math>M = 2\%</math> RTS e <math>SMFL = 0,1 \times RTS</math>. P.e: Em derivações de tração mecânica reduzida.</p> <p><b>Nota2:</b> Em alternativa, os conectores podem ser submetidos ao ensaio de tração de acordo com outra norma equivalente, desde que haja acordo entre a EDP Distribuição e o fornecedor.</p>
<b>E 4 – TIP</b>	<p><b>Ensaio mecânico cantiléver</b></p> <p>O ensaio mecânico cantiléver deve ser realizado sobre o conector, com todos os elementos montados, e com as condições de teste o mais próximo possível daquelas que o conector é solicitado em serviço.</p> <p>O ensaio mecânico cantiléver deve ser realizado de acordo com o disposto na cláusula 3.4 da Norma ANSI/NEMA CC 1.</p> <p><b>Nota1:</b> Este ensaio é aplicável apenas a conectores com base. Este tipo de conector apresenta uma peça metálica, geralmente montada num isolador, que suporta um condutor.</p>
<b>E 5 – TIP</b>	<p><b>Ensaio binário de aperto dos parafusos</b></p> <p>O ensaio de verificação do binário de aperto dos parafusos do conector deve ser realizado de acordo com o disposto na cláusula 3.5 da Norma ANSI/NEMA CC 1.</p> <p>Os parafusos do conector devem suportar um binário de aperto até 50% acima do seu valor nominal, sem apresentar fissuras ou deformações do condutor ou conector.</p>

### 9.1.3 Ensaio elétrico

Requisito	Descrição
<b>E 6 – TIP</b>	<p><b>Ensaio de aquecimento</b></p> <p>O ensaio de aquecimento deve ser realizado sobre o conector, com todos os elementos montados, e com as condições de teste o mais próximo possível daquelas que o conector é solicitado em serviço.</p> <p>O ensaio deve ser efetuado de acordo com o disposto na cláusula 3.1 da Norma ANSI/NEMA CC 1.</p> <p>O ensaio deve ser realizado com a aplicação do valor de corrente estipulada do conector.</p>

	<p>O conector deve assegurar uma distribuição uniforme da corrente elétrica nos condutores, e não originar aquecimentos suplementares em qualquer ponto do circuito durante a passagem de corrente.</p>
<b>E 7 – TIP</b>	<p><b>Ensaio de ciclos térmicos</b></p> <p>Neste ensaio devem ser medidos os valores de resistência da ligação elétrica dos conectores, e a temperatura dos conectores durante os períodos de passagem de corrente, de acordo com o disposto na cláusula 13 da Norma IEC 61284.</p> <p>Segundo a classificação para ensaios definida na cláusula 13.2.3 da referida Norma, os conectores são de classe A.</p> <p><i>Nota1: Os conectores sujeitos a esforços de tração reduzidos, para efeitos de ensaio são classificados de classe B. P.e: Em derivações de tração mecânica reduzida.</i></p> <p><i>Nota2: Em alternativa, os conectores podem ser submetidos ao ensaio de tração de acordo com outra norma equivalente, desde que haja acordo entre a EDP Distribuição e o fornecedor.</i></p>

#### 9.1.4 Ensaio de resistência à corrosão

Requisito	Descrição
<b>E 8 – TIP</b>	<p><b>Ensaio de resistência à corrosão</b></p> <p>O ensaio de resistência à corrosão deve ser realizado sobre conectores monometálicos e bimetálicos, com todos os elementos montados, e com as condições de teste o mais próximo possível daquelas que o conector é solicitado em serviço.</p> <p>O ensaio de resistência à corrosão deve ser realizado de acordo com a Norma EN 60068-2-11.</p> <p>O ensaio deve ter a duração de 500 horas.</p> <p>O conector e as partes dos condutores situadas no seu interior não devem apresentar sinais visíveis de corrosão.</p>

#### 9.2 Ensaio série

Requisito	Descrição
<b>E 9 – SER</b>	<p><b>Inspeção visual</b></p> <p>Deve ser verificado as marcações do conector, o revestimento e acabamentos.</p>
<b>E 10 – SER</b>	<p><b>Verificação dimensional e dos materiais</b></p> <p>Deve ser verificado os materiais e dimensões do conector. Devem estar em conformidade com a informação indicada nos desenhos técnicos do conector.</p>
<b>E 11 – SER</b>	<p><b>Ensaio mecânico</b></p> <p>Deve ser verificado o funcionamento dos parafusos/estribos, porcas, anilhas e sistema de travagem das porcas.</p>

### 9.3 Ensaio de receção

Requisito	Descrição
<b>E 12 – REC</b>	<b>Ensaio de receção</b> Os ensaios de receção devem corresponder aos ensaios de série, salvo a existência de outro plano de ensaios que tenha sido objeto de acordo entre a EDP Distribuição e o fornecedor.
<b>E 13 – REC</b>	<b>Amostragem</b> A dimensão da amostra a ensaiar deve corresponder a 1% do número de unidades que constitui o lote a rececionar, com um mínimo de 3 unidades.

## 10 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Requisito	Descrição
<b>R 20 – PROC</b>	Nas propostas apresentadas, para cada conector, os proponentes devem apresentar as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"><li>• As instruções de montagem, em língua portuguesa;</li><li>• Os desenhos dos conectores, devidamente cotados;</li></ul>
<b>R 21 – PROC</b>	Os proponentes devem apresentar toda a informação que evidencie a conformidade dos produtos propostos com a presente especificação e preencher para cada conector proposto a ficha de características que consta no ANEXO A.
<b>R 22 – PROC</b>	Os proponentes devem preencher para cada conector proposto, o quadro dos ensaios de tipo que consta do ANEXO B.
<b>R 23 – PROC</b>	Os proponentes devem indicar os ensaios de série que realizam tendo para tal de preencher, o quadro dos ensaios série que consta do ANEXO C.

**ANEXO A  
INFORMAÇÃO RELATIVA AO CONECTOR**

Designação EDP:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

**Quadro A.1**

Característica	DMA-C13-521	Característica do produto	Conformidade	Documento comprovativo	Observações
<b>Tipo de conector:</b> - junção, derivação ou extremidade; - fixo, elástico ou deslizante; - monometálicos ou bimetálicos.	R 9 – CONS R 10 – CONS R 11 – CONS				
<b>Tensão estipulada (kV)</b>	R 1 – ELE				
<b>Corrente estipulada de curta duração (kA)</b>	R 1 – ELE				
<b>Duração estipulada de corrente de curto-circuito (s)</b>	R 1 – ELE				
<b>Corrente estipulada (A)</b>	R 2 – ELE				
<b>Materiais do conector</b>	R 3 – AMB R 4 – CONS R 10 – CONS R 11 – CONS				
<b>Dimensões e tolerâncias do conector:</b> - patilha (com indicação do diâmetro dos furos); - fuste; - base.	R 12 – CONS				
<b>Tipo de aperto do(s) condutor(es):</b> - parafusos e/ou estribos; - classe de material dos parafusos/estribos, porcas e anilhas; - tipo de rosca;	R 13 – CONS				

Característica	DMA-C13-521	Característica do produto	Conformidade	Documento comprovativo	Observações
- diâmetro parafusos; - tipo de cabeça dos parafusos; - marcação constante na cabeça dos parafusos.					
Binário de aperto dos parafusos	R 13 – CONS				
Gama de aplicação – natureza dos condutores e secção (mm <sup>2</sup> )	R 5 – CONS R 6 – CONS R 7 – CONS R 8 – CONS				
Características da massa de proteção	R 14 – CONS				
Carga de rotura do conector	R 4 – CONS				
Marcação	R 15 – CONS R 16 – CONS				
Embalamento	R 17 – LOG R 18 – LOG				

**ANEXO B  
QUADRO DE ENSAIOS TIPO**

Designação EDP:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

**Quadro B.1**

Ensaio	DMA-C13-521	Normalização de referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Inspeção visual	<b>E 1 – TIP</b>	-					
Verificação dimensional e dos materiais	<b>E 2 – TIP</b>	IEC 61284 Secção 8					
Ensaio de tração	<b>E 3 – TIP</b>	IEC 61284 Secção 11.5.1					
Ensaio mecânico cantiléver	<b>E 4 – TIP</b>	ANSI/NEMA CC 1 Secção 3.4					
Ensaio binário de aperto dos parafusos	<b>E 5 – TIP</b>	ANSI/NEMA CC 1 Secção 3.5					
Ensaio de aquecimento	<b>E 6 – TIP</b>	ANSI/NEMA CC 1 Secção 3.1					
Ensaio ciclos térmicos	<b>E 7 – TIP</b>	IEC 61284 Secção 13					
Ensaio de resistência à corrosão	<b>E 8 – TIP</b>	EN 60068-2-11					

**ANEXO C**  
**QUADRO DE ENSAIOS DE SÉRIE**

**Quadro C.1**

<b>Ensaio</b>	<b>DMA-C13-521</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observações</b>
Inspeção Visual	<b>E 9 – SER</b>		
Verificação dimensional e dos materiais	<b>E 10 – SER</b>		
Ensaio mecânico	<b>E 11 – SER</b>		