

# CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES

## Conectores pré-isolados de aperto por compressão

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DNT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2005-10-21

**Edição:** 2ª. Substitui a edição de MAI 1985

---

**Emissão:** EDP Distribuição – Energia, S.A.  
DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia  
Av. Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344  
E-mail: dnt@edp.pt

**Divulgação:** EDP Distribuição – Energia, S.A.  
GBCI – Gabinete de Comunicação e Imagem  
Rua Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

**ÍNDICE**

<b>0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>OBJECTO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b>	<b>3</b>
3.1	Documentos EDP	4
3.2	Normas EN	4
3.3	Normas NF	4
<b>4</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>SIMBOLOS E ABREVIATURAS</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>5</b>
6.1	Materials	5
6.2	Conexão	5
6.3	Código de cores	6
6.4	Características eléctricas	6
6.4.1	Nível de isolamento	6
6.4.2	Resistência eléctrica	6
6.5	Carga de rotura	6
6.6	Estanquidade	6
6.7	Resistência ao envelhecimento climático	6
6.8	Resistência à corrosão	6
6.9	Características dimensionais	7
<b>7</b>	<b>MARCAÇÕES</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>EMBALAGEM</b>	<b>7</b>
8.1	Generalidades	7
8.2	Rótulo	7
<b>9</b>	<b>ENSAIOS DE TIPO</b>	<b>7</b>
9.1	Ensaio mecânicos	7
9.1.1	Ensaio de verificação da conexão	7
9.1.2	Ensaio de tracção	8
9.2	Ensaio dieléctrico e de estanquidade	8
9.2.1	Ensaio dieléctrico	8
9.2.2	Ensaio de estanquidade	8
9.3	Ensaio de montagem a baixa temperatura	8
9.4	Ensaio de envelhecimento climático	8
9.5	Ensaio de corrosão	8
9.6	Ensaio de envelhecimento eléctrico	9
9.7	Ensaio de resistência mecânica com ciclos térmicos	9
9.8	Verificação da indelebilidade das marcações	9
<b>10</b>	<b>ENSAIOS DE SÉRIE</b>	<b>9</b>
	<b>ANEXO A – CONECTORES PRÉ-ISOLADOS DE USO CORRENTE NA EDP DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>10</b>
	<b>ANEXO B – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS TERMINAIS</b>	<b>11</b>
	<b>ANEXO C – LIGAÇÃO DOS CONECTORES</b>	<b>12</b>
	<b>ANEXO D – CARGA MÍNIMA DE ROTURA</b>	<b>13</b>

## 0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui o documento normativo DMA-C33-872/N, edição de Maio de 1985, que apenas tratava de uniões isoladas para aplicação nas redes aéreas de baixa tensão em condutores isolados do tipo torçada, auto-suportados<sup>1)</sup> e, complementarmente, alarga o seu âmbito de aplicação.

As principais modificações introduzidas à edição anterior deste documento são:

- substituição da norma de referência NF C 63-061:1973 pela norma NF C 33-021:1998;
- incorporação de terminais pré-isolados;
- especificação das características e ensaios com base na norma francesa NF C 33-021:1998, com alteração da carga mínima de rotura para os valores indicados no projecto de norma europeia prEN50xxx-4:2004;
- especificação da informação a constar no rótulo da embalagem;
- atribuição de designação aos diversos tipos de conectores pré-isolados de uso corrente na EDP Distribuição, de acordo com a referida norma francesa;
- indicação da referência da matriz de compressão a utilizar na conexão dos conectores pré-isolados, de acordo com a referida norma francesa.

## 1 OBJECTO

O presente documento destina-se a definir as características e os ensaios a que devem obedecer os conectores pré-isolados de aperto por compressão para aplicação nas redes aéreas de baixa tensão em condutores isolados do tipo torçada, auto-suportados, a adquirir pela EDP Distribuição.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a conectores pré-isolados de aperto por compressão, destinados a assegurar as ligações, nas redes aéreas de baixa tensão, dos condutores isolados agrupados em feixe, também designados por torçadas, auto-suportados, de tensão estipulada 0,6/1 kV, com isolamento de polietileno reticulado, entre si ou, entre estes e os equipamentos de rede.

Fazem parte do campo de aplicação deste documento, uniões pré-isoladas para ligação de condutores de alumínio com secções iguais ou diferentes, e terminais pré-isolados para ligação de condutores de alumínio a equipamentos com terminais de alumínio ou cobre.

As uniões e terminais pré-isolados de aperto por compressão de uso corrente na EDP Distribuição são indicados no quadro A1 do anexo A do presente documento.

## 3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

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

---

1) *Sem neutro tensor.*

### 3.1 Documentos EDP

Norma	Edição	Título
DMA-C33-209	1994	Cabos em torçada para linhas aéreas de baixa tensão (*)
(*) Esta norma possui um aditamento - adt1:1995.		

### 3.2 Normas EN

Norma	Edição	Título
prEN50xxx-4	2004	Test requirements for low voltage Aerial Bundled Cable accessories

### 3.3 Normas NF

Norma	Edição	Título
NF C 33-021	1998	Matériels de raccordement préisolés à rétreindre pour réseaux et branchements aériens en conducteurs isolés torsadés, de tension assignée 0,6/1 kV

## 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os seguintes termos e definições:

### 4.1

#### **pré-isolado**

material em que a isolamento é realizada em fabrica e em que a ligação se efectua directamente sobre essa isolamento (NF C 33-021, secção 1.3.1).

### 4.2

#### **união pré-isolada de ramal (MJPB)**

união destinada a estabelecer a ligação dos condutores de alimentação de um cliente, ou dos condutores da rede de iluminação pública (NF C 33-021, secção 1.3.2).

### 4.3

#### **união pré-isolada de rede torçada (MJPT)**

união destinada a estabelecer a ligação entre dois troços de rede de distribuição de baixa tensão (NF C 33-021, secção 1.3.3).

### 4.4

#### **terminal pré-isolado de rede torçada (CPT)**

terminal destinado a estabelecer a ligação dum condutor da rede de distribuição de baixa tensão a um equipamento (NF C 33-021, secção 1.3.4).

### 4.5

#### **fuste (de um terminal, de um conector, ...)**

parte de um conector, na qual se introduz o condutor a ligar (VEI 461-17-06).

### 4.6

#### **patilha de conexão (de um terminal)**

parte de um terminal que faz a ligação a um equipamento eléctrico (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.

#### 4.7

##### **liga (de um material)**

substância metálica resultante da mistura de um elemento metálico de base (elemento predominante em massa) com outros elementos, como, por exemplo, elementos de liga e impurezas (NP 3426, secção 2.1).

#### 4.8

##### **elemento de liga**

elemento, metálico ou não, adicionado ou mantido num metal de base com a finalidade de lhe conferir propriedades particulares (NP 3426, secção 2.2).

#### 4.9

##### **ensaios de série**

ensaios previstos para serem efectuados de maneira repetitiva sobre os produtos fabricados em série, quer sob a forma de ensaios individuais, quer sob a forma de ensaios por amostra, com vista a verificar que uma dada fabricação satisfaz a critérios definidos - destinam-se ao controlo final dos conectores pré-isolados de aperto por compressão.

## 5 SIMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são usados os seguintes símbolos e abreviaturas:

- DMA** Documento normativo da EDP Distribuição (Materiais e aparelhos – Características e/ou ensaios);
- NF** Norma francesa;
- MJPB** União pré-isolada de derivação;
- MJPT** União pré-isolada de rede torçada;
- CPT** Terminal pré-isolado de rede torçada;
- RTS** Força de rotura do condutor.

## 6 CARACTERÍSTICAS

### 6.1 Materiais

As uniões pré-isoladas devem ser de alumínio ou ligas de alumínio, e os terminais pré-isolados devem possuir um fuste de alumínio e uma patilha de conexão de alumínio ou cobre, de acordo com o indicado no quadro B1 do anexo B do presente documento.

As uniões e os terminais pré-isolados devem possuir um revestimento isolante de forma a permitir a reconstituição da isolação dos condutores a ligar. Essa isolação deve garantir uma estanquidade, através de massa neutra, uma resistência aos agentes atmosféricos pelo menos equivalentes às conferidas pela isolação dos condutores, e não ser higroscópica.

### 6.2 Conexão

Os conectores pré-isolados devem ser conectados por compressão hexagonal, após desnudado o condutor isolado sobre uma distância estipulada pelo fabricante, de acordo com o definido na secção 1.4.2 da norma NF C 33-021.

A conexão dos conectores pré-isolados deve ser efectuada com recurso a uma prensa utilizando uma matriz de secção hexagonal regular e respeitando as cargas mínimas definidas no quadro C2 do anexo C do presente documento.

A conexão dos conectores pré-isoladas deve ser verificada através da realização do ensaio indicado na secção 9.1.1 do presente documento.

### 6.3 Código de cores

Os conectores pré-isolados devem possuir uma marcação por coloração do material pré-isolante em função da secção da alma do condutor, de acordo o definido na secção 1.4.3 da norma NF C 33-021.

### 6.4 Características eléctricas

#### 6.4.1 Nível de isolamento

As uniões pré-isoladas devem possuir características dieléctricas não inferiores à dos condutores de torçada de tensão estipulada 0,6/1 kV definidas no documento DMA-C33-209.

O nível de isolamento das uniões pré-isoladas deve ser verificado através da realização dos ensaios indicados nas secções 9.2.1 e 9.3 do presente documento.

#### 6.4.2 Resistência eléctrica

As uniões e os terminais pré-isolados não devem constituir um ponto quente no circuito em que se inserem.

A resistência eléctrica das uniões e terminais pré-isolados deve ser verificada através da realização dos ensaios indicados nas secções 9.6 e 9.7 do presente documento.

### 6.5 Carga de rotura

As uniões e os terminais pré-isolados devem possuir uma carga mínima de rotura de acordo com os valores indicados no quadro D1 do anexo D do presente documento.

A carga mínima de rotura das uniões e dos terminais pré-isolados devem ser verificadas com a realização do ensaio indicado na secção 9.1.2 do presente documento, considerando para o efeito os cabos de torçada normalizados na EDP Distribuição pelo documento normativo DMA-C33-209.

### 6.6 Estanquidade

Os terminais pré-isolados CPT A devem resistir à entrada de água na extremidade do condutor.

A estanquidade dos terminais pré-isolados CPT A deve ser verificada nas condições do ensaio indicado na secção 9.2.2 do presente documento.

### 6.7 Resistência ao envelhecimento climático

As uniões e os terminais pré-isolados devem resistir ao envelhecimento climático.

O comportamento do revestimento isolante das uniões e dos terminais pré-isolados deve ser verificado através da realização do ensaio indicado na secção 9.4 do presente documento.

### 6.8 Resistência à corrosão

Os terminais pré-isolados CPT AU devem resistir à corrosão (electrolítica).

O comportamento dos terminais pré-isolados CPT AU deve ser verificado através da realização do ensaio indicado na secção 9.5 do presente documento.

## 6.9 Características dimensionais

Os terminais pré-isolados devem possuir as dimensões definidas no quadro B1 do anexo B do presente documento, e as uniões pré-isoladas devem possuir um diâmetro exterior máximo de acordo com o definido no quadro C1 do anexo C do presente documento.

## 7 MARCAÇÕES

Os conectores pré-isolados devem possuir marcações legíveis e indeléveis, onde conste pelo menos a informação definida na secção 3 da norma NF C 33-021.

*Nota:* de acordo com a secção 3 da norma NF C 33-021, as marcações indeléveis a constar nos conectores são: marca ou sigla do fornecedor, referência de rastreabilidade, designação de acordo com a referida norma (ver anexo A) e eventualmente a referência comercial. Outras marcações, sem requisito de indelebilidade, são a posição e ordem de compressão, o comprimento a desnudar e a referência da matriz de compressão.

## 8 EMBALAGEM

### 8.1 Generalidades

O fabricante deve fornecer os conectores pré-isolados devidamente acondicionados em embalagens adequadas para o efeito de forma a eliminar eventuais danos nas fases de transporte, armazenamento e instalação.

As embalagens devem possuir no seu exterior um rótulo que permita identificar os tipos e modelos de conectores pré-isolados embalados.

### 8.2 Rótulo

O rótulo da embalagem deve ser escrito em língua portuguesa, e ser legível e visível do exterior da embalagem. Nele deve constar pelo menos a seguinte informação:

- designação de acordo com a norma NF C 33-021 (ver Anexo A) e eventualmente a referência comercial;
- marca ou sigla do fornecedor assim como a referência de rastreabilidade;
- número de unidades embaladas;
- referência à norma NF C 33-021.

## 9 ENSAIOS DE TIPO

### 9.1 Ensaios mecânicos

#### 9.1.1 Ensaio de verificação da conexão

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 2.3.1 da norma NF C 33-021.

No relativo ao ensaio de verificação da conexão, deve ser avaliada a adequação da matriz de deformação hexagonal na ligação do conector aos cabos de torçada normalizados na EDP Distribuição pelo documento normativo DMA-C33-209, com base no disposto na secção 2.3.1.2 da norma NF C 33-021.

*Nota:* os cabos de torçada não possuem neutro tensor e os condutores são multifilares cableados de alumínio duro ou  $\frac{3}{4}$  duro de secção recta circular de 16 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup>, 50 mm<sup>2</sup>, 70 mm<sup>2</sup> e 95 mm<sup>2</sup>.

### 9.1.2 Ensaio de tracção

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 2.3.2 da norma NF C 33-021 e com as adaptações a seguir indicadas, decorrentes do projecto de norma prEN 50xxx-4:2004.

No ensaio de tracção a uniões e terminais pré-isolados, o condutor deve ser submetido a uma carga inicial igual a 20 % de RTS e 150 daN, respectivamente, durante 1 min. Após este período, o condutor deve ser marcado no ponto em que sai do conector.

De seguida, a carga deve ser aumentada até ao valor de carga mínima de rotura especificado na secção 6.5 do presente documento e manter-se durante 1 min.

No relativo ao ensaio de tracção, não deve ser verificado nenhum deslizamento ou rotura do condutor.

## 9.2 Ensaio dieléctrico e de estanquidade

### 9.2.1 Ensaio dieléctrico

Este ensaio aplica-se apenas a uniões pré-isoladas e deve ser realizado de acordo com a secção 2.4.1 da norma NF C 33-021.

No relativo ao ensaio dieléctrico, não deve ser verificado qualquer perfuração ou contornamento do isolamento, com base no disposto na secção 2.4.2 da norma NF C 33-021.

### 9.2.2 Ensaio de estanquidade

Este ensaio aplica-se apenas a terminais CPT A e deve ser realizado de acordo com a secção 2.4.3 da norma NF C 33-021.

No relativo ao ensaio de estanquidade, não deve ser verificado nenhuma entrada de água na extremidade do condutor, com base no disposto na secção 2.4.4 da norma NF C 33-021.

## 9.3 Ensaio de montagem a baixa temperatura

Este ensaio aplica-se apenas a uniões pré-isoladas e deve ser realizado de acordo com a secção 2.5 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio devem ser verificados os critérios de aceitação dos ensaios das secções 9.1.2 e 9.2 do presente documento, com base no disposto na secção 2.5.2 da norma NF C 33-021.

## 9.4 Ensaio de envelhecimento climático

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 2.6 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio os critérios de aceitação prendem-se com a verificação das características dieléctricas das uniões e de estanquidade dos terminais, e com o controlo visual das marcações em ambos os conectores, com base no disposto nas secções 2.6.3 e 2.6.4 da norma NF C 33-021.

## 9.5 Ensaio de corrosão

Este ensaio aplica-se apenas a terminais CPT AU e deve ser realizado de acordo com a secção 2.7 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio não devem ser verificados indícios de corrosão nas partes de alumínio, com base no disposto na secção 2.7.2 da norma NF C 33-021.

## 9.6 Ensaio de envelhecimento eléctrico

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 2.8 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio devem ser verificados os critérios de aceitação prescritos na secção 2.8.3 da norma NF C 33-021.

## 9.7 Ensaio de resistência mecânica com ciclos térmicos

Este ensaio aplica-se apenas a uniões pré-isoladas e deve ser realizado de acordo com a secção 2.9 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio os critérios de aceitação prendem-se com a verificação das características dieléctricas e mecânicas das uniões, com base no disposto na secção 2.9.4 da norma NF C 33-021 e com base nos critérios de aceitação para a carga de rotura especificados na secção 9.1.2 do presente documento.

## 9.8 Verificação da indelebilidade das marcações

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 3 da norma NF C 33-021.

No relativo a este ensaio deve ser verificada a identificação dos conectores, com base no disposto na secção 3.2.2 da norma NF C 33-021.

## 10 ENSAIOS DE SÉRIE

As uniões e os terminais pré-isolados de aperto por compressão devem ser submetidos aos ensaios de série indicados no Anexo J da norma NF C 33-021, e que a seguir se apresentam no quadro 1 seguinte.

**Quadro 1**  
**Ensaio de série**

Nº	Designação	Secção norma <sup>(1)</sup>	Observações <sup>(1)</sup>
1	Inspeção visual <sup>(2)</sup>	3	- O controlo visual, dimensional e dos materiais deve ser realizado em comparação com os materiais aceites com base nos ensaios de tipo.
2	Controlo dimensional <sup>(2)</sup>	Anexo B	
3	Controlo dos materiais <sup>(2)</sup>		
4	Ensaio de montagem, a baixa temperatura <sup>(3)</sup>	2.5	
5	Ensaio dieléctrico e de estanquidade:	2.4	- Após a realização do ensaio n.º 4, os conectores devem ser submetidos aos ensaios n.ºs 5.1, 5.2 e 6.1.
5.1	Ensaio dieléctrico <sup>(3)</sup>	2.4.1	
5.2	Ensaio de estanquidade <sup>(4)</sup>	2.4.3	
6	Ensaio mecânicos <sup>(2)</sup>	2.3	- Os resultados dos ensaios devem ser interpretados de acordo com as indicações das normas de previsão estatística NF X 06-022, NF X 062-023 e NF X 06-032.
6.1	Ensaio de tracção	2.3.2	

<sup>(1)</sup> Secção da norma NF C 33-021.  
<sup>(2)</sup> Este ensaio aplica-se a todos os tipos de conectores pré-isolados.  
<sup>(3)</sup> Este ensaio aplica-se apenas a uniões pré-isoladas.  
<sup>(4)</sup> Este ensaio aplica-se apenas a terminais pré-isolados.

**ANEXO A**  
**CONECTORES PRÉ-ISOLADOS DE USO CORRENTE NA EDP DISTRIBUIÇÃO**  
**(Informativo)**

Os modelos de uniões e terminais pré-isolados de aperto por compressão de uso corrente na EDP Distribuição são os indicados quadro A1 seguinte.

**Quadro A1**  
**Conectores pré-isolados**

Código EDP	Tipo de conector	Designação
276937	Terminais	CPT AU 16
276938		CPT AU 25
276939		CPT AU 50
276940		CPT AU 70
284678		CPT AU 95
275975	Uniões	MJPB 16
275978		MJPB 25
275980		MJPT 50
275983		MJPT 70
284676		MJPT 95

**Nota:** a designação atribuída aos conectores pré-isolados normalizados na EDP Distribuição está de acordo com o disposto na secção 1.5 da norma NF C 33-021, e que se transcreve no quadro A2 seguinte.

**Quadro A2**  
**Designação dos conectores pré-isolados**

<i>Uniões para secções iguais</i>	<i>Uniões para secções diferentes</i>	<i>Terminais</i>
<i>MJPB x</i> <i>MJPT x</i> <i>MJPT xN</i>	<i>MJPB yz</i> <i>MJPT yz</i> <i>MJPT yNzN</i>	<i>CPT A x</i> - <i>CPT AU x</i>
<p><b>Legenda:</b>  <i>x</i> – secção do cabo a ligar;  <i>y, z</i> – secção dos cabos a ligar com <math>y &gt; z</math>;  <i>N</i> – no caso de uniões;  <i>A</i> – designa um terminal que é integralmente em alumínio ou em liga de alumínio;  <i>AU</i> – designa um terminal em que o fuste é de alumínio e em que o olhal de ligação em cobre ou em liga de cobre.</p>		

ANEXO B  
 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS TERMINAIS  
 (Normativo)

Quadro B1  
 Características dimensionais dos terminais CPTA e CPT AU

Secção do condutor (mm <sup>2</sup> )	Material do olhal	Ø E máx. (mm)	D min. (mm)	Ø P ±0,3 (mm)	e (mm)	Ø W		R min. (mm)	N máx. (mm)	Referência da matriz
						min. (mm)	max. (mm)			
S ≤ 25	Cu	19	0,5	10,5	4 a 14	19	30	10	15	E 140
25 < S ≤ 95	Al	22,9	0,5	16	4 a 14	30	40	15	20	E 173
	Cu			12,8		24	40	12,5	20	
S > 95	Al	26	0,5	16	4 a 14	30	40	15	20	E 215
	Cu			12,8		24	40	12,5	20	

**Nota:** para a cota L do desenho da figura B1, e para as secções de uso corrente na EDP Distribuição, são dados como valores máximos preferenciais os seguintes valores:

**Terminais CPT AU**

S = 16 e 25 mm<sup>2</sup>: 77 mm

S = 50, 70 e 95 mm<sup>2</sup>: 92 mm

**Terminais CPT A**

todas as secções: 110 mm

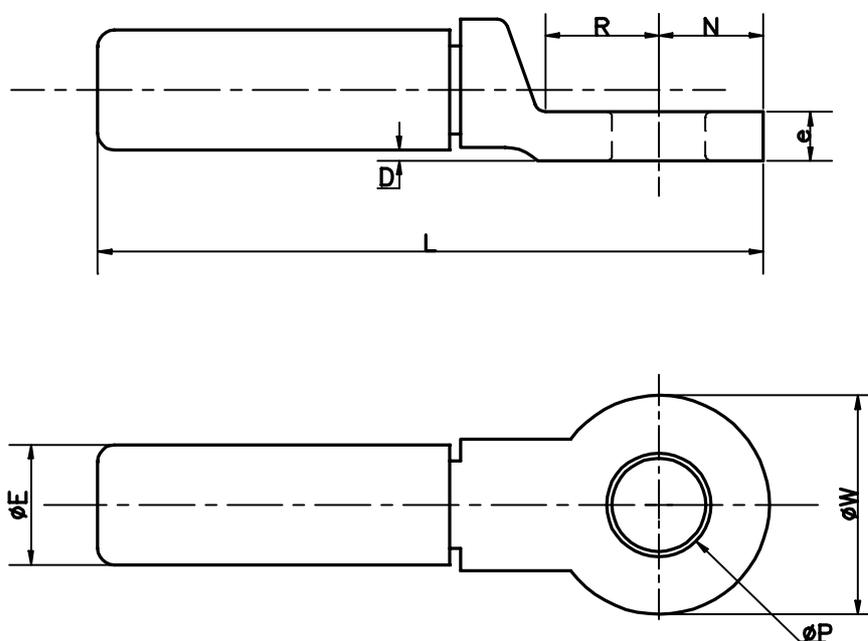
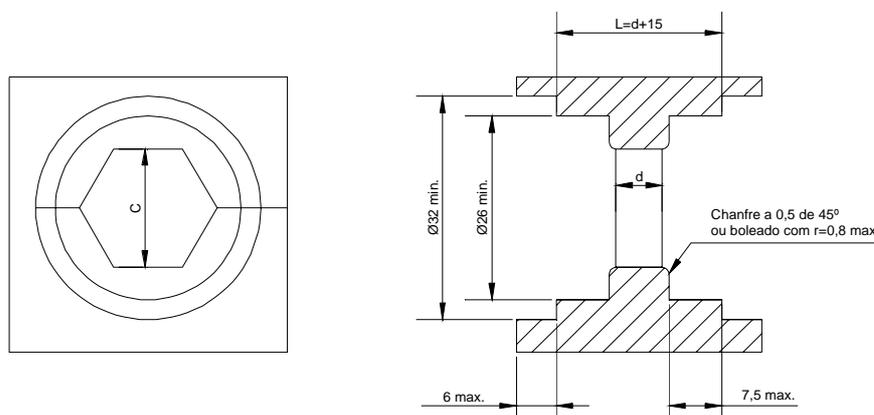


Figura B1 - Desenho esquemático de terminais pré-isolados

**ANEXO C**  
**LIGAÇÃO DOS CONECTORES**  
**(Normativo)**

A matriz de deformação hexagonal efectua-se com recurso a uma prensa utilizando uma matriz de secção hexagonal regular. Esta matriz é definida pela cota "C" e pela largura "d", conforme indicado na figura C1 seguinte.



**Figura C1 – Dimensões máximas da matriz**

As características dimensionais das matrizes, em função do diâmetro exterior máximo do material a moldar, são apresentadas no quadro C1 seguinte.

**Quadro C1**  
**Cota e largura da matriz em função do material a moldar**

Material a moldar		Matriz		
Secção (mm <sup>2</sup> )	Ø ext. max. (mm)	Referência da matriz	Cota "C" (mm)	Largura nominal "d" (mm) tolerância +0,5 mm
S ≤ 25	19,0	E 140	14,0 <sup>+0,1</sup>	5 ou 9
25 < S ≤ 95	22,9	E 173	17,3 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,2</sub>	9 ou 18
S ≥ 95	26,0	E 215	21,5 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,2</sub>	9 ou 18

(\*) A tolerância da cota "C" indica os limites dimensionais.

As deformações são feitas através duma matriz de largura d nas zonas indicadas pelo fabricante, e progredindo na direcção da entrada do fuste do conector por onde foi introduzido o cabo, desde a extremidade do cabo introduzido. A carga mínima que se deve desenvolver na prensa é indicada no quadro C2 seguinte.

**Quadro C2**  
**Carga mínima em função da largura da matriz**

Referência da matriz	Carga mínima (kN)		
	Largura nominal "d" da matriz		
	5 mm	9 mm	18 mm
E 140	20	30	-
E 173	-	50	120
E 215	-	50	120

**ANEXO D**  
**CARGA MÍNIMA DE ROTURA**  
**(Normativo)**

Os conectores pré-isolados devem possuir uma carga de rotura não inferior aos valores indicados no quadro D1 seguinte.

**Quadro D1**  
**Carga mínima de rotura**

Designação		Comprimento do troço de condutor e aplicação da carga (m)	Carga mínima	
Indicativo	Secção (mm <sup>2</sup> )		Valor nominal (daN)	Valor percentual (% de RTS)
MJPB (*)	16		120	--
	25		120	40%
MJPT (*)	50		510	85%
	70		714	
	95		969	
CPT AU	16		120	--
	25	120	--	
	>25	250	--	
CPT A	>25	250	--	

(\*) Para as uniões pré-isoladas para ligação de secções diferentes, o valor a adoptar deve corresponder à secção menor.

**Legenda:**  
 ⊕ - Ponto fixo.

**Nota 1:** as forças de rotura dos condutores isolados dos cabos de torçada em alumínio são os indicados no quadro seguinte:

Secção (mm <sup>2</sup> )	RTS (daN)	20 % de RTS (daN)	10 % de RTS (daN)
16	190	38	19
25	300	60	30
50	600	120	60
70	840	168	84
95	1140	228	114

**Nota 2:** os valores especificados para a carga mínima de rotura das uniões pré-isoladas adoptam os valores estipulados no projecto de norma europeia (prEN50xxx-4:2004) no relativo a torçadas auto-suportadas. Comparativamente à norma francesa (NF C 33-021), estes valores correspondem aos valores especificados para as uniões pré-isoladas para secções entre 16 mm<sup>2</sup> e 25 mm<sup>2</sup> (MJPB).

**Nota 3:** os valores especificados para a carga mínima de rotura dos terminais pré-isolados adoptam os valores estipulados no projecto de norma europeia (prEN50xxx-4:2004), os quais correspondem aos valores especificados na norma francesa (NF C 33-021).