

## MATERIAIS PARA PROTECÇÃO DE REDES

### Descarregadores amovíveis

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DTI

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2010-05-05

**Edição:** 1ª

---

**Emissão:** EDP Distribuição – Energia, S.A.  
DTI – Direcção de Tecnologia e Inovação  
R. Camilo Castelo Branco, 43 – 1º • 1050-044 LISBOA • Tel.: 210021500 • Fax: 210021444  
E-mail: dti@edp.pt

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

## ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO .....	3
1	OBJECTO .....	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
3.1	Normas IEC.....	3
4	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	4
5	SIMBOLOS E ABREVIATURAS.....	4
6	CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO .....	4
7	CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO .....	4
8	CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS.....	5
9	MARCAÇÃO .....	5
10	ENSAIOS DE TIPO .....	6
11	ENSAIOS DE SÉRIE E DE RECEPÇÃO .....	6
12	INFORMAÇÃO A APRESENTAR EM CONCURSOS E PROPOSTAS.....	7
13	REGRAS PARA O TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	7
	ANEXO A – INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO EDP ATRIBUÍDA AOS DESCARREGADORES AMOVÍVEIS .....	8

## 0 INTRODUÇÃO

Com vista a dar resposta às soluções preconizadas na secção 8.3 do Guia de Coordenação de Isolamento<sup>1)</sup> (GCI) para postos de transformação em cabina alta, foi elaborada a presente especificação técnica para descarregadores amovíveis.

## 1 OBJECTO

O presente documento destina-se a definir as características e os ensaios a que devem obedecer os descarregadores amovíveis, a adquirir pela EDP Distribuição.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se aos modelos de descarregadores amovíveis seguidamente indicados no quadro 1.

Quadro 1  
Modelos de descarregadores amovíveis normalizados

Designação EDP	Classificação	Tipo de ligação	Tensão estipulada $U_r$ (kV)	Tensão em regime permanente $U_c$ (kV)	Corrente nominal de descarga $I_n$ (kA)	Classe de descarga de linha	Interface de ligação
DAF12101NX	Amovível	Fase-terra	12	8	10	1	C
DAF18101NX	Amovível	Fase-terra	18	12	10	1	C
DAF36101NX	Amovível	Fase-terra	36	24	10	1	C

Estes equipamentos são para aplicação nas travessias de cone exterior com *interface* do tipo C (630 A) que equipam os blocos de rede em anel (BRA) e nas situações identificadas no documento DRE-C13-901/N:2010.

## 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 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.

### 3.1 Normas IEC

Norma	Edição	Título
IEC 60099-4	2006	Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
IEC 60099-5	2000	Surge arresters - Part 5: Selection and application recommendations

1) DRE-C10-001/N:2008 – Guia de Coordenação de Isolamento. Regras de execução e de montagem.

## 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e definições constantes das normas atrás indicadas na secção 3, dos quais se apresentam os mais importantes com vista à compreensão do presente documento.

### 4.1

#### descarregador amovível

descarregador montado num invólucro isolante, ou blindado, assegurando o isolamento do sistema, destinado a ser instalado num invólucro para assegurar a protecção dos materiais e das redes de distribuição. As ligações eléctricas podem ser asseguradas por um contacto deslizante ou por parafuso; contudo, todos os descarregadores amovíveis são descarregadores de ligação fora de tensão (de acordo com a secção 3.52 da norma IEC 0099-4).



Figura 1 – Descarregador amovível

### 4.2

#### descarregador de ligação fora de tensão

descarregador que pode ser ligado e desligado do circuito apenas quando o este está sem tensão (de acordo com a secção 3.54 da norma IEC 0099-4).

## 5 SIMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são usados os seguintes símbolos e abreviaturas:

- TOV** Sobretensão temporária.  
 **$I_n$**  Corrente nominal de descarga do descarregador.  
 **$I_s$**  Corrente de curto-circuito.  
**IEC** Comissão Electrotécnica Internacional.  
 **$U_r$**  Tensão estipulada do descarregador.  
 **$U_c$**  Tensão em regime permanente do descarregador.  
 **$U_{res}$**  Tensão residual do descarregador.

## 6 CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO

Os descarregadores amovíveis devem ser adequados para uma operação normal, nas condições normais de serviço definidas na secção 12.5.4 da norma IEC 60099-4.

## 7 CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO

Os descarregadores amovíveis devem ser concebidos de modo a possuírem um invólucro isolante blindado, para poderem ser tocados sob tensão, e devem permitir a montagem em terminações amovíveis de 630 A.

## 8 CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS

Os descarregadores amovíveis normalizados devem possuir as características e os requisitos técnicos especificadas no quadro 2 seguinte, de acordo com o disposto na secção 12.6 da norma IEC 60099-4.

**Quadro 2**  
Características e requisitos dos descarregadores amovíveis normalizados

IEC 60099-4	Característica	Unidade	Valor especificado
5.1	Tensão estipulada ( $U_r$ )	kV	12, 18, 36
5.2	Frequência estipulada	Hz	50
5.3	Corrente nominal de descarga	kA	10
6.1	Tensões de isolamento do invólucro: choque atmosférico frequência industrial	kV kV	75, 95, 170 12, 17,5, 36
6.2	Tensão de referência	kV	a)
6.3	Tensões residuais: frente escarpada <sup>b)</sup> (1/20 $\mu$ s) choque atmosférico <sup>c)</sup> (8/20 $\mu$ s)	kV kV	46,9, 59,4, 106,3 44,6, 56,5, 101,2
6.4	Descargas internas parciais	pC	$\leq 10$
6.7	Estabilidade térmica	--	Ensaio 9.2.2 da norma IEC 60099-4
6.8	Resistência ao choque de corrente de longa duração	--	Ensaio 8.4.2 da norma IEC 60099-4
6.9	Ciclo de funcionamento	--	Ensaio 8.5.4 da norma IEC 60099-4
6.10	TOV <sup>d)</sup> [duração: 180 s]	kV	$12/\sqrt{3}$ , $17,5/\sqrt{3}$ , $36/\sqrt{3}$
12.6.11	Corrente de curto-circuito ( $I_s$ ) [duração: 3 s]	kA	16, 12,5, 8

a) Valor a declarar pelo fabricante.

b) A tensão residual ao choque de frente escarpada dos DST é especificada com base no disposto na secção 4.1 da norma IEC 60099-5 (5 % superior à tensão residual ao choque atmosférico).

c) A tensão residual ao choque atmosférico dos DST é especificada considerando um factor de segurança pelo menos igual a 1,4. O factor de segurança ( $sf$ ) é dado pela seguinte expressão  $sf = U_{cw}/U_{res}$  e  $U_{cw} = U_p/1,2$ , sendo  $U_{cw}$  a tensão de coordenação suportável ao choque atmosférico e  $U_p$  a tensão estipulada ao choque do equipamento a proteger.

d) As sobretensões temporárias (TOV) são especificadas com base na expressão  $(U_m/\sqrt{3}).k$ , em que  $k$  é o factor de defeito à terra e ao qual foi atribuído um valor igual a  $\sqrt{3}$ .

## 9 MARCAÇÃO

Os descarregadores amovíveis devem poder ser identificados após a sua instalação, de acordo com o definido na secção 4.1 da norma IEC 60099-4.

## 10 ENSAIOS DE TIPO

Os descarregadores amovíveis devem ser submetidos com sucesso aos ensaios de tipo especificados na secção 12.8 da norma IEC 60099-4 e indicados no quadro 3 seguinte.

**Quadro 3**  
Lista de ensaios de tipo a apresentar

IEC 60099-4	Ensaio de tipo
12.8.2.10	Ensaio de verificação do nível de isolamento do invólucro
12.8.3	Ensaio de verificação da tensão residual
12.8.4	Ensaio de verificação do impulso de duração longa
12.8.5	Ensaio de ciclos de operação
12.8.6	Ensaio dos desconectores/indicadores de defeitos (ver nota)
12.8.7	Ensaio de curto-circuito
12.8.8	Ensaio de descargas internas parciais

*Nota: o ensaio dos desconectores/indicadores de defeito indicado no quadro 3 anterior não é aplicável porque não é especificado que os descarregadores amovíveis tenham que possuir desconector ou indicador de avaria.*

## 11 ENSAIOS DE SÉRIE E DE RECEPÇÃO

Os descarregadores amovíveis devem ser submetidos com sucesso aos ensaios de série e de recepção especificados na secção 12.9 da norma IEC 60099-4 e indicados no quadro 4 seguinte.

**Quadro 4**  
Lista de ensaios de série e de recepção a apresentar

IEC 60099-4	Ensaio	Ensaio de série	Ensaio de recepção
9.1 a)	Medição da tensão de referência ( $U_{ref}$ )	X	
9.1 b)	Ensaio da tensão residual	X	
9.1 c)	Ensaio de descargas internas parciais	X	
9.1 d)	Ensaio de estanquidade	X	
9.2.1 a)	Medição da tensão à frequência industrial		X
9.2.1 b)	Ensaio de tensão residual a impulso de descarga		X
9.2.1 c)	Ensaio de descargas internas parciais		X
9.2.2	Ensaio especial de estabilidade térmica		X

## 12 INFORMAÇÃO A APRESENTAR EM CONCURSOS E PROPOSTAS

O fabricante deve apresentar em concursos e propostas a informação indicada na secção G.2 do anexo G da norma IEC 60099-4, juntamente com uma cópia das instruções de montagem.

De acordo com o disposto na secção 6.16 da norma IEC 60099-4, o fabricante deve ainda apresentar informação suficiente para que todos os componentes do descarregador possam ser desfeitos ou reciclados de acordo com a legislação internacional e nacional.

## 13 REGRAS PARA O TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

O fabricante deve fornecer os descarregadores devidamente acondicionados em embalagens adequadas para o efeito, de forma a eliminar eventuais danos nas fases de transporte, de armazenamento e de instalação. As embalagens devem ser constituídas, no máximo, por três descarregadores e devem possuir no seu exterior um rótulo, escrito em língua portuguesa, onde conte pelo menos a seguinte informação:

- nome do fabricante ou marca;
- tipo de equipamento (descarregador de sobretensões);
- modelo e/ou referência do descarregador;
- tensão estipulada ( $U_r = \dots$  kV);
- corrente nominal de descarga ( $I_n = \dots$  kA);
- classe de descarga de linha;
- massa (kg)
- código EDP.

As instruções de montagem a incluir em cada embalagem dos devem ser escritas 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, instalação e manutenção;
- método(s) recomendado(s) para a realização de um diagnóstico ao estado de conservação dos descarregadores em serviço.

## ANEXO A

## INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO EDP ATRIBUÍDA AOS DESCARREGADORES AMOVÍVEIS

(Informativo)

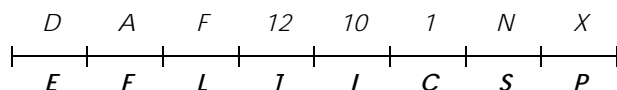
Abaixo apresenta-se a estrutura da designação atribuída aos descarregadores amovíveis, que é em tudo semelhante à estrutura definida para a designação dos descarregadores "tradicionais".

Refere-se também que a designação EDP apresentada neste documento deve ser utilizada na constituição do "texto breve" dos sistemas de informação utilizados pela EDP.

Designação EDP	Texto breve (máximo de 40 caracteres)
DAF12101NX	DESCARREGADOR AMOVIVEL DAF121010NX
DAF18101NX	DESCARREGADOR AMOVIVEL DAF181010NX
DAF36101NX	DESCARREGADOR AMOVIVEL DAF361010NX

Designação EDP	Classificação	Tipo de ligação	Tensão estipulada $U_r$ (kV)	Tensão em regime permanente $U_c$ (kV)	Corrente nominal de descarga $I_n$ (kA)	Classe de descarga de linha	Interface de ligação
DAF12101NX	Amovível	Fase-terra	12	8	10	1	C
DAF18101NX	Amovível	Fase-terra	18	12	10	1	C
DAF36101NX	Amovível	Fase-terra	36	24	10	1	C

**Nota:** 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 EDP indicadas no quadro 1 são constituídas por 8 (oito) 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 EDP. O significado dos campos é o seguinte:


**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;

C – Classe de descarga de linha (1 - classe 1 da norma IEC, 2 – classe 2 da norma IEC);

S – Suporte de fixação (Y – indefinido, I – base isolante, M – braço metálico, N – sem suporte de fixação);

P – Nível de poluição (X – indefinido, 2 – nível de poluição médio – 20 mm/kV, 3 – nível de poluição forte – 25mm/kV, 4 – nível de poluição muito forte – 31mm/kV).

A título de exemplo, o descarregador com referência EDP DAF12101NX significa que é um descarregador amovível para ligação da fase à terra com tensão estipulada igual a 12 kV, corrente nominal de descarga igual a 10 kA e da classe 1 de descarga de linha. Este descarregador não possui suporte de fixação e a linha de fuga é uma característica não aplicável.