

## MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT

### Disjuntores AT – 72,5 kV

Características

---

**Elaboração:** DNT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2007-02-13

**Edição:** 2<sup>a</sup>. Substitui a edição de DEZ 1995

---

**Emissão:** EDP Distribuição – Energia, S.A.  
DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia  
Av. Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax.: 2398002344  
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

0	INTRODUÇÃO .....	3
1	OBJECTO .....	3
2	NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL .....	3
3	CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE E CONDIÇÕES DE SERVIÇO .....	3
3.1	Características da rede.....	3
3.2	Condições de serviço.....	3
4	CARACTERÍSTICAS DOS DISJUNTORES.....	4
5	CHAPAS DE CARACTERÍSTICAS .....	4
6	ENSAIOS.....	4
7	ANEXOS .....	4
	ANEXO A - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – I .....	5
A1	Campo de aplicação.....	5
A2	Características do disjuntor .....	5
A3	Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado .....	6
A4	Terminais de AT .....	6
A5	Montagem .....	6
	ANEXO B - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – II .....	7
B1	Campo de aplicação.....	7
B2	Características do disjuntor .....	7
B3	Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado .....	8
B4	Terminais de AT .....	8
B5	Montagem .....	8
	ANEXO C - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – III .....	9
C1	Campo de aplicação.....	9
C2	Características do disjuntor .....	9
C3	Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado .....	10
C4	Terminais de AT .....	10
C5	Montagem .....	10
	ANEXO D - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – IV.....	11
D1	Campo de aplicação.....	11
D2	Características do disjuntor .....	11
D3	Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado .....	12
D4	Terminais de AT .....	12
D5	Montagem .....	12

## 0 INTRODUÇÃO

Este documento anula e substitui o documento DMA C64-120/E, de Dezembro de 1995. Com a sua elaboração pretendeu-se proceder a uma actualização relativamente à mais recente normalização nacional e internacional, incluindo-se também as alterações avulsas que foram sendo adoptadas ao longo dos últimos tempos e outras, que agora se julga necessário introduzir.

## 1 OBJECTO

O presente documento destina-se a fixar as características técnicas que devem ser fornecidas, pela EDP Distribuição, com as consultas e encomendas relativas a disjuntores AT, de tensão estipulada até 72,5 kV.

## 2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

- IEC 62271-100 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternated-current circuit-breakers.
- IEC 60694 – Common specifications of high-voltage switchgear and controlgear standards.
- DRE-C13-510/N – INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO. Tecnologias de electrificação em subestações – Regras de execução.
- DMA-C64-102/N – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT/MT – Características complementares.
- DMA-C64-103/N – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT - 72,5 kV – Ensaio de tipo.
- DMA-C64-104/N – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT - 72,5 kV – Ensaio de série.

## 3 CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE E CONDIÇÕES DE SERVIÇO

### 3.1 Características da rede

- 3.1.1 - Tensão nominal..... 60 kV
- 3.1.2 - Tensão mais elevada..... 72,5 kV
- 3.1.3 - Frequência..... 50 Hz
- 3.1.4 - Número de fases..... 3
- 3.1.5 - Modo de ligação à terra do neutro..... directamente à terra

### 3.2 Condições de serviço

Os disjuntores objecto deste documento destinam-se a serviço exterior, cujas condições normais de serviço se consideram, em princípio, dentro das definidas na secção 2.1.2 da norma IEC 60694, para uma classe de temperatura “menos 25 exterior”.

Em determinadas circunstâncias, pode ser solicitado na encomenda, disjuntores para condições especiais de serviço, de acordo com a secção 2.2 daquela norma.

A poluição a que podem estar sujeitos os seccionadores objecto desta especificação, deve ser considerada de nível “forte”, e portanto com linha de fuga específica mínima e factor de linha de fuga<sup>1)</sup>, conformes com o especificado na secção 5.14 da norma IEC 62271-100, em ambiente costeiro.

1) *Factor de linha de fuga é a relação entre a linha de fuga específica e a distância de arco (ver também a norma IEC 60 815).*

Em casos especiais, podem ser solicitados na encomenda, disjuntores preparados para utilização em zonas de poluição "muito forte".

#### **4 CARACTERÍSTICAS DOS DISJUNTORES**

As características exigidas a cada tipo de disjuntor e que devem ser indicadas em consultas e encomendas, são as especificadas nos anexos do presente documento.

Os armários de comando para montagem no exterior devem ser ventilados e possuir resistências de aquecimento comandadas por termóstato e a iluminação interior manobrada por meio de contacto de porta. Devem ser tomadas medidas adequadas que evitem a formação de condensações no interior do armário. Os orifícios de ventilação eventualmente existentes devem evitar a entrada de insectos e a penetração de gotas de água da chuva.

Os disjuntores devem vir munidos de circuitos de monitorização do estado das bobinas de fecho e de abertura, por meio de resistências. Estes circuitos devem estar disponíveis na régua de terminais.

Na electrificação do armário de comando deve ser respeitado o especificado no documento DRE-C13-510.

Os pontos de ligação da régua de terminais devem ser de aperto por mola, de secção adequada aos condutores que neles ligam e com entradas duplas e saídas simples.

O documento EDP "DMA-C64-102/N – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT/MT – Características complementares" deve ser preenchido pelo construtor para cada tipo de aparelho constante da proposta de fornecimento.

#### **5 CHAPAS DE CARACTERÍSTICAS**

Os disjuntores objecto deste documento devem possuir chapas de características, obedecendo ao especificado na norma IEC 62271-100.

#### **6 ENSAIOS**

Os disjuntores objecto deste documento devem ser sujeitos aos ensaios de tipo e de série especificados no DMA-C64-103 e DMA-C64-104, respectivamente.

#### **7 ANEXOS**

Anexo A - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 kV, Tipo D60 - I

Anexo B - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 kV, Tipo D60 - II

Anexo C - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 kV, Tipo D60 - III

Anexo D - DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 kV, Tipo D60 - IV

## ANEXO A

## DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 - I

**A1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este disjuntor destina-se a montagem em postos de corte e subestações exteriores, no escalão de tensão a 60 kV, corrente estipulada em serviço contínuo 800 A, em que a componente periódica da corrente de curto-circuito previsível não exceda 16 kA.

**A2 CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR**

A2.1 - Número de pólos.....	3
A2.2 - Classe de temperatura .....	-25 exterior
A2.3 - Tensão estipulada.....	72,5 kV
A2.4 - Classificação de desempenho .....	C2-E1-M1
A2.5 - Nível de isolamento	
A2.5.1 - Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico).....	325 kV
A2.5.2 - Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz).....	140 kV
A2.6 - Frequência estipulada .....	50 Hz
A2.7 - Corrente estipulada em serviço contínuo.....	800 A
A2.8 - Poder de corte estipulado de linhas em vazio .....	10 A
A2.9 - Poder de corte estipulado de cabos em vazio.....	125 A
A2.10 - Poder de corte estipulado em curto-circuito - componente periódica (valor eficaz).....	16 kA
A2.11 - Factor de primeiro pólo .....	1,5
A2.12 - Sequência de manobras estipulada .....	A-0,3 s-FA-3 min-FA
A2.13 - Duração estipulada de curto-circuito .....	3 s
A2.14 - Tempo de corte .....	≤ 70 ms
A2.15 - Esforços mecânicos estáticos sobre os terminais (não incluindo sobrecarga de vento ou de gelo sobre o próprio disjuntor)	
- horizontal longitudinal .....	500 N
- horizontal transversal .....	400 N
- vertical .....	500 N

### A3 CARACTERÍSTICAS DO MECANISMO DE COMANDO DO DISJUNTOR E EQUIPAMENTO ASSOCIADO

A3.1 - Tipo de comando .....	eléctrico
A3.2 - Tipo de manobra .....	acumulação de energia em molas ou em circuito hidráulico com libertação de energia por bobinas e botoneiras de acção mecânica
A3.3 - Sinalização de defeito no mecanismo de comando	
- local (mecânica) .....	incorporada
- à distância (por contacto eléctrico) .....	prevista
A3.4 - Tensão nominal de alimentação do motor .....	110 Vcc ± 20%
A3.5 - Bobinas de fecho e abertura	
- tipo .....	emissão de tensão
- tensão de alimentação .....	110 Vcc ± 20%
- quantidade: - bobinas de fecho .....	uma
- bobinas de abertura .....	duas, em reserva mútua, e com circuitos eléctricos separados
A3.6 - Dispositivo "antibatimento" .....	incorporado
A3.7 - Contador de manobras.....	incorporado
A3.8 - Contactos auxiliares de reserva	
- quantidade: NF <sup>2)</sup> .....	7
NA <sup>3)</sup> .....	7
- características eléctricas	
- corrente nominal .....	10 A
- poder de corte a 110 Vcc, com constante de tempo de 20 ms .....	2 A
A3.9 - Possibilidade de encravamento .....	- por chave - electromagnético

### A4 TERMINAIS DE AT

Os terminais de AT devem ser do tipo patilha ou espigão e de material adequado a ligação directa de condutores de alumínio e cobre, sem necessidade de acessórios bimetálicos.

### A5 MONTAGEM

Este disjuntor destina-se a montagem fixa. A pedido, expresso nas consultas, o fornecimento poderá ser com o disjuntor montado em bloco extraível. Neste caso, as características e as dimensões principais do bloco extraível e da parte fixa devem acompanhar a consulta.

2) NF = f/a (fechado com disjuntor aberto).

3) NA = a/a (aberto com disjuntor aberto).

## ANEXO B

## DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – II

**B1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este disjuntor destina-se a montagem em postos de corte a subestações exteriores, no escalão de tensão a 60 kV, corrente estipulada em serviço contínuo 1250 A, em que a componente periódica da corrente de curto-circuito previsível não exceda 16 kA.

**B2 CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR**

B2.1 - Número de pólos.....	3
B2.2 - Classe .....	-25 exterior
B2.3 - Tensão estipulada .....	72,5 kV
B2.4 - Classificação de desempenho.....	C2-E1-M1
B2.5 - Nível de isolamento	
B2.5.1 - Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico).....	325 kV
B2.5.2 - Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz) .....	140 kV
B2.6 - Frequência estipulada.....	50 Hz
B2.7 - Corrente estipulada em serviço contínuo .....	1 250 A
B2.8 - Poder de corte estipulado de linhas em vazio.....	10 A
B2.9 - Poder de corte estipulado de cabos em vazio .....	125 A
B2.10 - Poder de corte estipulado em curto-circuito - componente periódica (valor eficaz).....	16 kA
B2.11 - Factor de primeiro pólo.....	1,5
B2.12 - Sequência de manobras estipulada .....	A-0,3 s-FA-3 min-FA
B2.13 - Duração estipulada de curto-circuito .....	3 s
B2.14 - Tempo de corte .....	≤ 70 ms
B2.15 - Esforços mecânicos estáticos sobre os terminais (não incluindo sobrecarga de vento ou de gelo sobre o próprio disjuntor)	
- horizontal longitudinal .....	500 N
- horizontal transversal .....	400 N
- vertical .....	500 N

### B3 CARACTERÍSTICAS DO MECANISMO DE COMANDO DO DISJUNTOR E EQUIPAMENTO ASSOCIADO

B3.1 - Tipo de comando.....	eléctrico
B3.2 - Tipo de manobra.....	acumulação de energia em molas ou em circuito hidráulico com libertação de energia por bobinas e botoneiras de acção mecânica
B3.3 - Sinalização de defeito no mecanismo de comando	
- local (mecânica) .....	incorporada
- à distância (por contacto eléctrico) .....	prevista
B3.4 - Tensão estipulada de alimentação do motor .....	110 Vcc ± 20%
B3.5 - Bobinas de fecho e abertura	
- tipo .....	emissão de tensão
- tensão de alimentação .....	110 Vcc ± 20%
- quantidade: - bobinas de fecho .....	uma
- bobinas de abertura .....	duas, em reserva mútua, e com circuitos eléctricos separados
B3.6 - Dispositivo "antibatimento" .....	incorporado
B3.7 - Contador de manobras .....	incorporado
B3.8 - Contactos auxiliares de reserva	
- quantidade: NF <sup>4)</sup> .....	7
NA <sup>5)</sup> .....	7
- características eléctricas	
- corrente nominal .....	10 A
- poder de corte a 110 Vcc, com constante de tempo de 20 ms .....	2 A
B3.9 - Possibilidade de encravamento.....	- por chave - electromagnético

### B4 TERMINAIS DE AT

Os terminais de AT devem ser do tipo patilha ou espigão e de material adequado a ligação directa de condutores de alumínio e cobre, sem necessidade de acessórios bimetálicos.

### B5 MONTAGEM

Este disjuntor destina-se a montagem fixa. A pedido, expresso nas consultas, o fornecimento poderá ser com o disjuntor montado em bloco extraível. Neste caso, as características e as dimensões principais do bloco extraível e da parte fixa acompanharão a consulta.

4) NF = f/a (fechado com disjuntor aberto).

5) NA = a/a (aberto com disjuntor aberto).

## ANEXO C

## DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – III

**C1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este disjuntor destina-se a montagem interior em postos de corte a subestações exteriores, no escalão de tensão a 60 kV, corrente estipulada em serviço contínuo 1250 A, em que a componente periódica da corrente de curto-circuito previsível não exceda 25 kA.

**C2 CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR**

C2.1 - Número de pólos.....	3
C2.2 - Classe.....	-25 exterior
C2.3 - Tensão estipulada .....	72,5 kV
C2.4 - Classificação de desempenho.....	C2-E1-M1
C2.5 - Nível de isolamento	
C2.5.1 - Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico).....	325 kV
C2.5.2 - Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz) .....	140 kV
C2.6 - Frequência estipulada.....	50 Hz
C2.7 - Corrente estipulada em serviço contínuo.....	1 250 A
C2.8 - Poder de corte estipulado de linhas em vazio.....	10 A
C2.9 - Poder de corte estipulado de cabos em vazio .....	125 A
C.10 - Poder de corte estipulado em curto-circuito - componente periódica (valor eficaz) .....	25 kA
C2.11 - Factor de primeiro pólo.....	1,5
C2.12 - Sequência de manobras estipulada .....	A-0,3 s-FA-3 min-FA
C2.13 - Duração estipulada de curto-circuito .....	3 s
C2.14 - Tempo de corte.....	≤ 70 ms
C2.15 - Esforços mecânicos estáticos sobre os terminais (não incluindo sobrecarga de vento ou de gelo sobre o próprio disjuntor)	
- horizontal longitudinal .....	500 N
- horizontal transversal .....	400 N
- vertical .....	500 N

### C3 CARACTERÍSTICAS DO MECANISMO DE COMANDO DO DISJUNTOR E EQUIPAMENTO ASSOCIADO

C3.1 - Tipo de comando .....	eléctrico
C3.2 - Tipo de manobra .....	acumulação de energia em molas ou em circuito hidráulico com libertação de energia por bobinas e botoneiras de acção mecânica
C3.3 - Sinalização de defeito no mecanismo de comando	
- local (mecânica) .....	incorporada
- à distância (por contacto eléctrico) .....	prevista
C3.4 - Tensão nominal de alimentação do motor .....	110 Vcc ± 20%
C3.5 - Bobinas de fecho e abertura	
- tipo .....	emissão de tensão
- tensão de alimentação .....	110 Vcc ± 20%
- quantidade: - bobinas de fecho .....	uma
- bobinas de abertura .....	duas, em reserva mútua, e com circuitos eléctricos separados
C3.6 - Dispositivo "antibatimento" .....	incorporado
C3.7 - Contador de manobras .....	incorporado
C3.8 - Contactos auxiliares de reserva	
- quantidade: NF <sup>6)</sup> .....	7
NA <sup>7)</sup> .....	7
- características eléctricas	
- corrente nominal .....	10 A
- poder de corte a 110 Vcc, com constante de tempo de 20 ms .....	2 A
C3.9 - Possibilidade de encravamento .....	- por chave - electromagnético

### C4 TERMINAIS DE AT

Os terminais de AT devem ser do tipo patilha ou espigão e de material adequado a ligação directa de condutores de alumínio e cobre, sem necessidade de acessórios bimetálicos.

### C5 MONTAGEM

Este disjuntor destina-se a montagem fixa. A pedido, expresso nas consultas, o fornecimento poderá ser com o disjuntor montado em bloco extraível. Neste caso, as características e as dimensões principais do bloco extraível e da parte fixa acompanharão a consulta.

6) NF = f/a (fechado com disjuntor aberto).

7) NA = a/a (aberto com disjuntor aberto).

## ANEXO D

## DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 KV, TIPO D60 – IV

**D1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este disjuntor destina-se a montagem interior em postos de corte a subestações exteriores, no escalão de tensão a 60 kV, corrente estipulada em serviço contínuo 2500 A, em que a componente periódica da corrente de curto-circuito previsível não exceda 31,5 kA.

**D2 CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR**

D2.1 - Número de pólos.....	3
D2.2 - Classe.....	-25 exterior
D2.3 - Tensão estipulada.....	72,5 kV
D2.4 - Classificação de desempenho.....	C2-E1-M1
D2.5 - Nível de isolamento	
D2.5.1 - Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico).....	325 kV
D2.5.2 - Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz) .....	140 kV
D2.6 - Frequência estipulada.....	50 Hz
D2.7 - Corrente estipulada em serviço contínuo.....	2 500 A
D2.8 - Poder de corte estipulado de linhas em vazio .....	10 A
D2.9 - Poder de corte estipulado de cabos em vazio.....	125 A
D.10 - Poder de corte estipulado em curto-circuito - componente periódica (valor eficaz) .....	31, 5 kA
D2.11 - Factor de primeiro pólo .....	1,5
D2.12 - Sequência de manobras estipulada .....	A-0,3 s-FA-3 min-FA
D2.13 - Duração estipulada de curto-circuito .....	3 s
D2.14 - Tempo de corte .....	≤ 70 ms
D2.15 - Esforços mecânicos estáticos sobre os terminais (não incluindo sobrecarga de vento ou de gelo sobre o próprio disjuntor)	
- horizontal longitudinal .....	500 N
- horizontal transversal .....	400 N
- vertical .....	500 N

### D3 CARACTERÍSTICAS DO MECANISMO DE COMANDO DO DISJUNTOR E EQUIPAMENTO ASSOCIADO

D3.1 - Tipo de comando .....	eléctrico
D3.2 - Tipo de manobra .....	acumulação de energia em molas ou em circuito hidráulico com libertação de energia por bobinas e botoneiras de acção mecânica
D3.3 - Sinalização de defeito no mecanismo de comando	
- local (mecânica) .....	incorporada
- à distância (por contacto eléctrico) .....	prevista
D3.4 - Tensão nominal de alimentação do motor .....	110 Vcc ± 20%
D3.5 - Bobinas de fecho e abertura	
- tipo .....	emissão de tensão
- tensão de alimentação .....	110 Vcc ± 20%
- quantidade: - bobinas de fecho .....	uma
- bobinas de abertura .....	duas, em reserva mútua, e com circuitos eléctricos separados
D3.6 - Dispositivo "antibatimento" .....	incorporado
D3.7 - Contador de manobras.....	incorporado
D3.8 - Contactos auxiliares de reserva	
- quantidade: NF <sup>8)</sup> .....	7
NA <sup>9)</sup> .....	7
- características eléctricas	
- corrente nominal .....	10 A
- poder de corte a 110 Vcc, com constante de tempo de 20 ms .....	2 A
D3.9 - Possibilidade de encravamento .....	- por chave - electromagnético

### D4 TERMINAIS DE AT

Os terminais de AT devem ser do tipo patilha ou espigão e de material adequado a ligação directa de condutores de alumínio e cobre, sem necessidade de acessórios bimetálicos.

### D5 MONTAGEM

Este disjuntor destina-se a montagem fixa. A pedido, expresso nas consultas, o fornecimento poderá ser com o disjuntor montado em bloco extraível. Neste caso, as características e as dimensões principais do bloco extraível e da parte fixa acompanharão a consulta.

8) NF = f/a (fechado com disjuntor aberto).

9) NA = a/a (aberto com disjuntor aberto).