

MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT

DS-AT – Sistemas compactos de corte e seccionamento AT de montagem exterior – 72,5 kV

Características e ensaios

Elaboração: DTI DPC

Homologação: conforme despacho CA de 2013-11-06

Edição: 1ª

ÍNDICE

0	CAMPO DE APLICAÇÃO. OBJECTO	3
1	NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL.....	3
2	CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE E CONDIÇÕES DE SERVIÇO	3
2.1	Características da rede.....	3
2.2	Condições de serviço.....	3
3	CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO.....	4
3.1	Caracterização funcional do equipamento (DS-AT)	4
3.2	Esquema unifilar do equipamento (DS-AT).....	4
3.3	Estanquidade.....	5
3.4	Encravamentos.....	5
3.5	Terminais de AT.....	5
3.6	Chapa de características.....	5
3.7	Montagem.....	5
3.8	Armário de comando	5
4	CARACTERÍSTICAS DE CADA FUNÇÃO PRINCIPAL.....	6
4.1	Função disjuntor.....	6
4.1.1	Características do disjuntor.....	6
4.1.2	Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado	6
4.2	Função seccionador e seccionador de terra	7
4.2.1	Características dos seccionadores e seccionadores de terra	7
4.2.2	Características do comando e do equipamento associado.....	8
4.3	Função transformador de corrente.....	8
4.3.1	Características dos transformadores de corrente	8
5	ENSAIOS.....	9
6	DOCUMENTAÇÃO A FORNECER	10
	DS-AT - SISTEMAS COMPACTOS DE CORTE E SECCIONAMENTO AT DE MONTAGEM EXTERIOR-72,5KV. TABELA DE IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE TÉCNICA	11

0 CAMPO DE APLICAÇÃO. OBJECTO

Esta especificação aplica-se aos sistemas compactos de corte e seccionamento AT de montagem exterior, a seguir também designados abreviadamente por DS-AT, de tensão estipulada 72,5 kV, para instalação em Subestações e Postos de Corte da EDP Distribuição.

Estabelecem-se nesta especificação as condições a que devem satisfazer estes equipamentos no que diz respeito à concepção, à construção, às características estipuladas e aos ensaios.

1 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

- IEC 62271-1 - High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications
- IEC 62271-100 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternated-current circuit-breakers.
- IEC 62271-102 - High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.
- DRE-C13-510 – INSTALAÇÕES AT E MT. Tecnologias de electrificação – Regras de execução.
- DMA-C64-120 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT. Características.
- DMA-C64-180 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Seccionadores AT. Características.
- DMA-C64-102 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT/MT. Características complementares.
- DMA-C64-103 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT-72,5 kV. Ensaio de tipo.
- DMA-C64-104 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT-72,5 kV. Ensaio de série.
- DMA-C64-160 - MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Seccionadores e seccionadores de terra, de tensão estipulada até 72,5 kV. Ensaio de tipo.
- DMA-C64-161 - MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Seccionadores e seccionadores de terra, de tensão estipulada até 72,5 kV. Ensaio de série.
- DMA-C42-550 - TRANSFORMADORES DE MEDIDA – INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR. Transformadores de corrente de MT e de 60 KV. Características e ensaios.
- DMA-C42-510 - TRANSFORMADORES DE MEDIDA – INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR. Transformadores de tensão MT e de 60 KV. Características e ensaios.

2 CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE E CONDIÇÕES DE SERVIÇO

2.1 Características da rede

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

2.2 Condições de serviço

Os aparelhos 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 62271-1, para uma classe de temperatura “menos 25 exterior”.

Em determinadas circunstâncias, podem ser solicitados nas encomendas, sistemas para funcionarem em 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”, de acordo com a secção 2.2.2 da norma IEC 62271-1 e portanto com linha de fuga específica mínima de acordo com a secção 5.14 da mesma norma, em ambiente costeiro.

Em casos especiais, podem ser solicitados na encomenda, sistemas preparados para utilização em zonas de poluição “muito forte”.

3 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

Os equipamentos objecto desta especificação devem respeitar o estabelecido na norma IEC 62271-1, tendo em conta as características específicas seguintes:

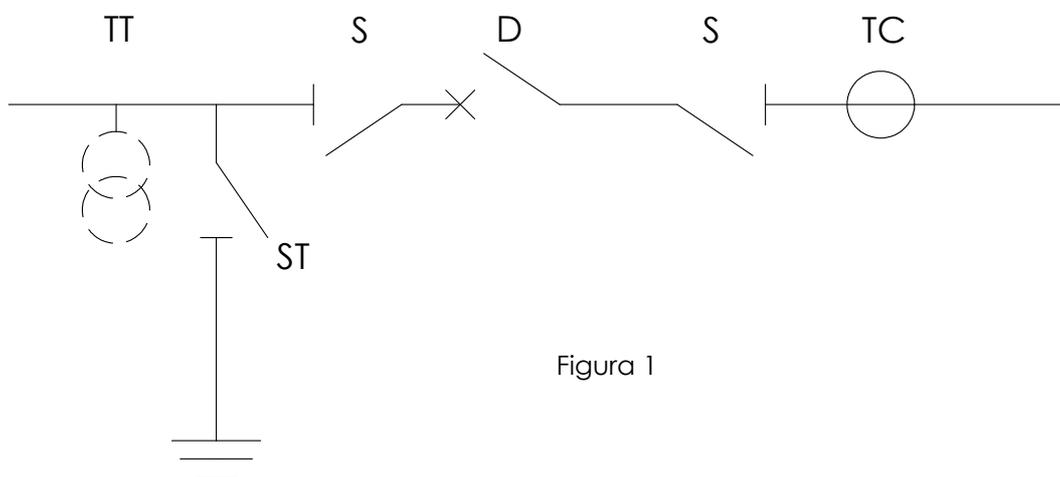
3.1 Caracterização funcional do equipamento (DS-AT)

O DS-AT é constituído pelas seguintes funções principais (ver figura 1 seguinte):

- um Disjuntor (D na figura 1);
- dois Seccionadores (S na figura 1);
- um Seccionador de Terra¹⁾ (ST na figura 1);
- um Transformador de Corrente²⁾ (TC na figura 1).
- um Transformador de Tensão³⁾ (TT na figura 1 seguinte).

Cada uma destas funções está caracterizada, adiante, no presente documento.

3.2 Esquema unifilar do equipamento (DS-AT)



1) A localização do seccionador de terra pode não ser exactamente como o apresentado na figura 1, devendo no entanto garantir a colocação à terra da linha AT.

2) A localização do TC na figura 1 é apenas indicativa, podendo a mesma ser do outro lado do equipamento, pelo que este aspecto carece de confirmação junto da EDP.

Se solicitado na encomenda, o equipamento poderá ser fornecido com outro TC, instalado no lado oposto ao do primeiro TC.

3) Equipamento opcional, a instalar se referido na encomenda.

3.3 Estanquidade

Estas funções estão em princípio todas contidas no interior do mesmo invólucro, em que o meio isolante é o SF₆ ou outro gás de características idênticas.

Relativamente à selagem do gás contido no seu interior, este equipamento é um sistema de pressão autónomo, de acordo com a secção 5.15.2 da norma IEC 62271-1.

A taxa de fugas anual (F_{rel}) deve ser inferior a 1 % e o tempo entre reenchimentos deve ser no mínimo de 10 anos de acordo com a mesma secção daquela norma. Estes valores devem ser declarados pelo fabricante.

3.4 Encravamentos

Os encravamentos entre as funções Seccionador, Seccionador de Terra e Disjuntor devem estar de acordo com a secção 5.11 da norma IEC 62271-1.

3.5 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.

Esforços mecânicos estáticos sobre os terminais (não incluindo sobrecarga de vento ou de gelo sobre o próprio equipamento):

- horizontal longitudinal 500 N;
- horizontal transversal 400 N;
- vertical 500 N.

3.6 Chapa de características

A chapa de características dos equipamentos objecto desta especificação, devem estar de acordo com o estabelecido na secção 5.10 da norma IEC 62271-1 e com as normas respeitantes a cada função principal neles contidas.

3.7 Montagem

Estes equipamentos destinam-se a montagem fixa. As dimensões máximas que podem apresentar, incluindo todos os seus componentes, não devem exceder os seguintes valores:

- comprimento máximo = 3 m;
- largura máxima = 4,5 m;
- altura máxima = 4,8 m.

Outros valores podem ser aceites por proposta do fornecedor, expressamente aceite pela EDP. As dimensões principais do Sistema e em especial da sua fixação devem fazer parte da documentação a fornecer.

3.8 Armário de comando

O armário de comando para montagem no exterior deve ser ventilado 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.

Na electrificação do armário de comando deve ser respeitado o especificado no 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.

4 CARACTERÍSTICAS DE CADA FUNÇÃO PRINCIPAL

4.1 Função disjuntor

4.1.1 Características do disjuntor

A função disjuntor contida no equipamento objecto desta especificação deve respeitar, no aplicável, o estabelecido no documento DMA-C64-120 e na norma IEC 62271-100, tendo em conta as características específicas seguintes:

As características exigidas para a função disjuntor são as que a seguir se indicam:

Número de pólos	3
Classe	-25 exterior
Tensão estipulada	72,5 kV
Classificação de desempenho	C2-E1-M1
Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico)	325 kV
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	140 kV
Frequência estipulada	50 Hz
Corrente estipulada em serviço contínuo	1250 A
Poder de corte estipulado de linhas em vazio	10 A
Poder de corte estipulado de cabos em vazio	125 A
Poder de corte estipulado em curto-circuito - componente periódica (valor eficaz)	25 kA
Factor de primeiro pólo	1,5
Sequência de manobras estipulada	A-0,3 s-FA-3 min-FA
Duração estipulada de curto-circuito	3 s
Tempo de corte	≤ 70 ms

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 do armário de comando.

4.1.2 Características do mecanismo de comando do disjuntor e equipamento associado

Tipo de comando	eléctrico
Tipo de manobra	acumulação de energia em molas ou em circuito hidráulico com libertação de energia por bobinas e botoneiras de acção mecânica
Sinalização de defeito no mecanismo de comando local (mecânica)	incorporada
à distância (por contacto eléctrico)	prevista
Tensão nominal de alimentação do motor	110 Vcc 20%

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
Dispositivo "antibatimento"	incorporado
Contador de manobras	incorporado
Contactos auxiliares de reserva	
quantidade: NF ⁴	7
quantidade: NA ⁵	7
características eléctricas	
corrente nominal	10 A
poder de corte a 110 Vcc, com constante de tempo de 20 ms	2 A
Possibilidade de encravamento	
	- por chave
	- electromagnético

4.2 Função seccionador e seccionador de terra

4.2.1 Características dos seccionadores e seccionadores de terra

As funções seccionadores e seccionadores de terra contidas no equipamento objecto desta especificação devem respeitar, no aplicável, o estabelecido no documento DMA-C64-180 e na norma IEC 62271-102, tendo em conta as características específicas seguintes:

Número de pólos	3
Classe	-25 exterior
Tensão estipulada	72,5 kV
Classificação de desempenho dos seccionadores	M0
Classificação de desempenho dos seccionadores de terra	M0
Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico)	
– à terra e entre pólos	325 kV
– sobre a distância de seccionamento	375 kV
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	
– à terra e entre pólos	140 kV
– sobre a distância de seccionamento	160 kV
Frequência estipulada	50 Hz
Corrente estipulada em serviço contínuo ⁶	1250 A
Corrente estipulada de curta duração	25 kA
Duração estipulada de curto circuito	3 s

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

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

6) Só para seccionadores.

4.2.2 Características do comando e do equipamento associado

Tipo de comando do seccionador	manual e eléctrico
Tipo de comando e de manobra do seccionador de terra	manual dependente e eléctrico ⁷ , encravado com o comando do seccionador
Possibilidade de encravamento suplementar	por chave ou por dispositivo electromagnético
Possibilidade de bloqueio	por cadeado
Contactos auxiliares de reserva	
- NF ⁸	montagem possível
- NA ⁹	montagem possível
Tensão nominal de alimentação de comando	110 Vcc

4.3 Função transformador de corrente

4.3.1 Características dos transformadores de corrente

As funções transformador de corrente contidas no equipamento objecto deste documento devem respeitar, no aplicável, o estabelecido no documento DMA-C42-550 e nas normas IEC 61869-1 e 2, tendo em conta as características específicas seguintes:

São constituídas por transformadores de corrente com um ou mais enrolamentos secundários de função especializada.

As instalações eléctricas de montagem destes transformadores consideram-se todas em situação exposta.

Tensão estipulada	72,5 kV
Níveis de isolamento do enrolamento primário:	
Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico)	325 kV
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	140 kV
Níveis de isolamento do enrolamento secundário:	
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	3 kV
Isolamento entre espiras do enrolamento secundário	3 kV
Frequência estipulada	50 Hz
Duração estipulada de curto-circuito	3 s
Corrente térmica estipulada permanente	1,2 I _p

7) Apenas comando manual, se indicado na encomenda.

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

9) NA = a/a (aberto com o seccionador aberto).

As características particulares de cada tipo de transformador, a definir nas encomendas são as indicadas no quadro seguinte:

Quadro de valores característicos dos TC para 60 kV				
Relação de transformação	Núcleo	Potência de precisão (VA)	Classe de precisão	Factor segurança (Fs) Factor limite precisão (n)
200-400/1-1 A	medida	10	0,5	$F_s \leq 5$
	protecção	10	5 P	$n = 20$
600-1200/1-1 A	medida	10	0,5	$F_s \leq 5$
	protecção	10	5 P	$n = 20$

4.4 Função transformador de tensão

4.4.1 Características dos transformadores de tensão

As funções transformador de tensão são consideradas como opcionais, de acordo com a secção 3.1 deste documento.

Quando solicitadas, são constituídas por transformadores de tensão que devem respeitar, no aplicável, o estabelecido no documento DMA-C42-510 e nas normas IEC 61869-1 e 3, tendo em conta as características específicas seguintes:

São transformadores monofásicos com um ou mais enrolamentos secundários de função especializada. As instalações eléctricas de montagem destes transformadores consideram-se todas em situação exposta.

Tensão primária nominal	$60 / \sqrt{3}$ kV
Níveis de isolamento do enrolamento primário:	
Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico)	325 kV
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	140 kV
Níveis de isolamento do enrolamento secundário:	
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	3 kV
Frequência estipulada	50 Hz
Duração estipulada de curto-circuito	3 s

Devem ainda ser consideradas as características particulares destes transformadores, indicadas no quadro seguinte:

Características		TT60 II
Tensão primária nominal (kV)		$60 / \sqrt{3}$
Factor de tensão nominal		1,2 em permanência 1,9 - 30 s
Enrolamento secundário principal	Tensão nominal (V)	$100 / \sqrt{3}$
	Potência de precisão (VA)	10
	Classe de precisão	0,5; 3P
Enrolamento secundário de tensão residual	Tensão nominal (V)	100/3
	Potência de precisão (VA)	120
	Classe de precisão	3

5 ENSAIOS

Os equipamentos (DS-AT) objecto desta especificação devem ser sujeitos aos ensaios de tipo e de série especificados na norma IEC 62271-1. Estes serão ensaios de conjunto. Os ensaios respeitantes a cada função devem ser os seguintes:

- ..função disjuntor - Ensaios de tipo e de série especificados no DMA-C64-103 e DMA-C64-104;
- ..funções seccionadores e seccionadores de terra - ensaios de tipo e de série especificados no DMA-C64-160 e DMA-C64-161;
- ..função transformador de corrente - ensaios de tipo e de série especificados no DMA-C42-550.
- ..função transformador de tensão - ensaios de tipo e de série especificados no DMA-C42-510.

6 DOCUMENTAÇÃO A FORNECER

O fabricante deve preencher as listas de características (uma por cada tipo de aparelho), anexas a este documento, acompanhadas dos relatórios de ensaios de tipo que comprovem a conformidade dos equipamentos propostos com esta especificação e onde deve referir claramente alguma característica eventualmente não conforme com ela.

Para além disso, deve ainda enviar desenhos, esquemas de princípio, esquemas de ligação e de encravamentos, catálogos, instruções de operação e de manutenção.

**DS-AT - SISTEMAS COMPACTOS DE CORTE E SECCIONAMENTO AT DE MONTAGEM EXTERIOR – 72,5 KV
TABELA DE IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE TÉCNICA**

Fabricante e endereço da fábrica _____

Refª do produto: _____		DMA-C64-405 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
1	Condições de serviço	De acordo com 2.2				
2	Linha fuga específica	De acordo com 2.2				
3	Características do equipamento	De acordo com 3				
4	Caracterização funcional do equipamento (DS-AT)	De acordo com 3.1				
5	Esquema unifilar do equipamento (DS-AT)	De acordo com 3.2				
6	Estanquidade. Indicar quantidade de SF6, taxa de fugas anual (Frel) e tempo entre reenchimentos	De acordo com 3.3				
7	Encravamentos	De acordo com 3.4				
8	Terminais de AT	De acordo com 3.5				
9	Chapa de características	De acordo com 3.6				

1) Indicar valor do Fabricante ou ☐, consoante os casos .

2) Assinalar com uma "x" se estiver conforme (C)..

3) Assinalar com uma "x" se não estiver conforme (NC)

4) Dizer o que se entender necessário para clarificar tudo o que seja indicado. Se necessário utilizar folha separada devidamente referenciada nesta coluna.

Refª do produto: _____

Características		DMA-C64-405 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
10	Montagem. Indicar atravancamentos	De acordo com 3.7				
11	Armário de comando	De acordo com 3.8				
12	Função disjuntor – características. Apresentar em anexo as fichas de características preenchidas (DMA-C64-162)	De acordo com 4.1				
13	Função seccionador e seccionador de terra – características. Apresentar em anexo as fichas de características preenchidas (DMA-C64-102)	De acordo com 4.2				
14	Função transformador de corrente – características. Apresentar em anexo as fichas de características preenchidas (DMA-C42-550)	De acordo com 4.3				
15	Função transformador de tensão – características. Apresentar em anexo as fichas de características preenchidas (DMA-C42-510)	De acordo com 4.4				
16	Ensaio. Devem ser apresentados relatórios de ensaios de conjunto e ensaios de tipo e série especificados para cada função	De acordo com 5				
17	Documentação a fornecer	De acordo com 6				

O Fornecedor/Fabricante (assinatura)

Data: _____, ____ / ____ / ____