



MATERIAIS PARA REDES - APARELHAGEM AT E MT

Quadros metálicos modulares para postos de transformação MT/BT e para postos de corte e seccionamento MT

Características e ensaios

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho de 2012-10-16

Edição: 4ª. Anula e substitui a edição de NOV 2010

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	5
1	CAMPO DE APLICAÇÃO. OBJETO	5
2	NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA	5
2.1	Documentos EDP Distribuição.....	5
2.2	Normas	6
3	CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE DE INSTALAÇÃO DOS QUADROS.....	7
4	CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO	7
5	CLASSIFICAÇÃO E CONCEÇÃO DOS QUADROS.....	7
5.1	Classificação	7
5.2	Conceção dos quadros	8
6	CONSTITUIÇÃO DOS QUADROS	9
7	FUNÇÃO DAS CELAS E SUA CONSTITUIÇÃO	9
7.1	Cela com interruptor	9
7.2	Cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis.....	9
7.3	Cela com disjuntor	10
7.4	Cela de medição (com transformadores de tensão).....	10
7.5	Cela de seccionamento geral com interruptor-seccionador e medição à direita / esquerda	10
7.6	Cela de seccionamento geral com disjuntor e medição à direita / esquerda.....	11
8	CARACTERÍSTICAS DOS QUADROS.....	11
8.1	Características comuns aos quadros e aos seus equipamentos	11
8.1.1	Tensão estipulada	11
8.1.2	Níveis de isolamento estipulados	11
8.1.3	Correntes estipuladas em serviço contínuo.....	12
8.1.4	Corrente estipulada de curta-duração e valor de pico da corrente estipulada de curta-duração	12
8.2	Defeito interno	13
8.3	Índices de proteção.....	13
8.4	Resistência do invólucro à corrosão.....	13
8.4.1	Condições climatéricas normais.....	13
8.4.2	Condições climatéricas severas.....	13
9	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DOS DIFERENTES MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	13
9.1	Interruptores-seccionadores.....	13
9.2	Combinados interruptor-seccionador-fusíveis.....	14
9.3	Disjuntores	14
9.4	Seccionadores	14
9.5	Seccionadores de terra.....	14
9.6	Transformadores de corrente	15
9.7	Transformadores de tensão	15

9.8	Suportes isolantes no ar	15
9.9	Dispositivos indicadores de presença de tensão e de verificação da concordância de fases	15
9.10	Ligação de cabos de MT	15
10	ENCRAVAMENTOS E INTERDIÇÕES	16
10.1	Divisões contendo dispositivos de ligação dos cabos	16
10.2	Compartimentos contendo fusíveis	16
10.3	Compartimentos contendo interruptores-seccionadores	16
10.4	Compartimento contendo disjuntor	17
10.5	Compartimentos contendo transformadores de medição	17
10.6	Encravamentos entre aparelhos de uma mesma cela	17
11	CIRCUITO DE LIGAÇÃO À TERRA	17
12	DISPOSIÇÕES DIVERSAS	18
12.1	Disposições relativas a aparelhos ou divisões contendo gases sob pressão	18
12.2	Bloqueios	18
12.3	Coeficientes de segurança mecânica dos órgãos de manobra e dos dispositivos de encravamento	18
12.4	Esforços sobre os punhos de manobra	18
12.5	Esquemas sinóticos	18
12.6	Placas indicadoras de função	18
12.7	Placa de características	18
12.8	Comando e motorização das funções interruptor-seccionador e disjuntor	18
13	ENSAIOS	19
13.1	Ensaio de tipo	19
13.1.1	Generalidades	19
13.1.2	Equipamento a submeter a ensaios	19
13.1.3	Ensaio a realizar	19
13.1.3.1	Ensaio e verificações preliminares	19
13.1.3.1.1	Verificação geral	19
13.1.3.1.2	Ensaio de robustez mecânica	20
13.1.3.1.3	Verificação dos graus de proteção do invólucro	20
13.1.3.1.4	Ensaio dos dispositivos indicadores das presenças de tensão	20
13.1.3.2	Ensaio dielétrico	20
13.1.3.2.1	Ensaio dielétrico do circuito principal	20
13.1.3.2.2	Ensaio dielétrico dos circuitos auxiliares	20
13.1.3.3	Ensaio de aquecimento	20
13.1.3.4	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	20
13.1.3.5	Ensaio à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da mesma corrente	20
13.1.3.6	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e de corte	20
13.1.3.7	Ensaio de funcionamento mecânico	21
13.1.3.8	Ensaio de verificação dos graus de proteção	21
13.1.3.9	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	21
13.1.3.10	Ensaio de comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva	21

13.2	Ensaio de série	21
13.2.1	Ensaio de tensão à frequência industrial	21
13.2.2	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	21
13.2.3	Ensaio de medição da resistência do circuito principal.....	21
13.2.4	Ensaio de funcionamento mecânico	21
13.2.5	Ensaio dos dispositivos auxiliares	21
13.2.6	Verificação da exatidão da cablagem	21
14	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A FORNECER.....	21
ANEXO A	- QUADROS METÁLICOS MODULARES NORMALIZADOS	22
ANEXO B	- CIRCUITO DA <i>INTERFACE</i> ENTRE O CIRCUITO DE MOTORIZAÇÃO DAS FUNÇÕES INTERRUPTOR- SECCIONADOR E DISJUNTOR DAS CELAS MODULARES DE MT (CMOD E A UNIDADE REMOTA DE REDE (URR)	23
ANEXO C	- LISTAS DE CONFORMIDADE	24

0 INTRODUÇÃO

A presente edição deste documento anula e substitui a 3ª edição da especificação técnica DMA-C64-410/N, de novembro de 2010. As principais alterações introduzidas nesta versão são:

- a especificação passa a excluir a existência do comutador local/distância nas Celas, pelo que, o esquema elétrico do *interface* entre o circuito de motorização das Celas Modulares de MT (CMOD) e a URR, foi revisto, de modo a contemplar essa alteração;
- foi criado um novo anexo no documento (anexo B), relativo ao esquema elétrico do *interface* anteriormente referido.

1 CAMPO DE APLICAÇÃO. OBJETO

Esta especificação aplica-se a quadros metálicos pré-fabricados, a seguir abreviadamente também designados por “quadros”, constituídos por celas modulares, de tensão estipulada 12 kV, 17,5 kV ou 36 kV para instalação em postos de transformação MT/BT de distribuição pública e em postos de corte e seccionamento de MT.

Estabelecem-se nesta especificação as condições às quais devem satisfazer estes quadros e os seus elementos no que diz respeito à conceção, à construção, às características estipuladas e aos ensaios.

2 NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA

2.1 Documentos EDP Distribuição

DMA-C64-136	Interruptores-seccionadores de Média Tensão- 12 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-140	Interruptores-seccionadores de Média Tensão-17,5 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-145	Interruptores-seccionadores de Média Tensão-36 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-130	Interruptores-seccionadores de Média Tensão – Ensaio de tipo
DMA-C64-131	Interruptores-seccionadores de Média Tensão – Ensaio de série
DMA-C64-137	Combinados Interruptores-seccionadores-fusíveis de Média Tensão-12 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-141	Combinados Interruptores-seccionadores-fusíveis de Média Tensão-17,5 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-146	Combinados Interruptores-seccionadores-fusíveis de Média Tensão-36 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-133	Combinados Interruptores-seccionadores-fusíveis de Média Tensão – Ensaio de tipo
DMA-C64-134	Combinados Interruptores-seccionadores-fusíveis de Média Tensão – Ensaio de série
DMA-C64-105	Disjuntores de Média Tensão-12 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-110	Disjuntores de Média Tensão-17,5 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-115	Disjuntores de Média Tensão-36 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas

DMA-C64-100	Disjuntores de Média Tensão - Ensaios de tipo
DMA-C64-101	Disjuntores de Média Tensão - Ensaios de série
DMA-C64-102	Disjuntores de Média e Alta Tensão - Características a fornecer e/ou garantir pelo construtor
DMA-C64-165	Seccionadores de Média Tensão-12 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-170	Seccionadores de Média Tensão-17,5 kV - características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-175	Seccionadores de Média Tensão-36 kV - Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-160	Seccionadores e seccionadores de terra de tensão estipulada até 72,5 kV - Ensaios de tipo
DMA-C64-161	Seccionadores e seccionadores de terra de tensão estipulada até 72,5 kV - Ensaios de série
DMA-C64-162	Seccionadores e seccionadores de terra de média e alta tensão - Características complementares a fornecer e/ou a garantir pelo construtor
DMA-C33-251	Cabos isolados com dielétrico sólido extrudido de MT. Especificações técnicas das características e dos ensaios
DMA-C33-831	Acessórios para cabos MT isolados – Características
DMA-C33-840	Acessórios para cabos média tensão isolados a dielétrico sólido extrudido de MT - Terminações amovíveis - Características e ensaios
DMA-C33-850	Conectores para cabos isolados de tensão estipulada inferior ou igual a 30 kV - Características e ensaios
DMA-C64-210	Corta-circuitos-fusíveis de MT – Fusíveis para proteção de transformadores de distribuição
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 de MT e de 60 kV – Características e ensaios
DMA-E84-003	Quinquilharias, ferragens, produtos de serralharia e acessórios diversos – Cadeados – Características e ensaios

2.2 Normas

IEC 62271-1	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications</i>
IEC 62271-200	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV</i>
IEC 62271-103	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV</i>
IEC 62271-100	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating current circuit-breakers</i>
IEC 62271-102	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches</i>
IEC 62271-105	<i>High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: High-voltage alternating current switch-fuse combinations</i>
IEC 60282-1	<i>High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses</i>
NP EN ISO 4628-3	Tintas e vernizes: Avaliação da degradação de revestimentos. Designação das quantidades e dimensões dos defeitos e das intensidades das alterações uniformes de aspeto - Parte 3: Avaliação do grau de enferrujamento

NP EN ISO 12944-2	Tintas e vernizes: Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura - Parte 2: Classificação de ambientes
NP EN ISO 14001	Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação
NP EN 60529	Graus de proteção assegurados pelos invólucros (Código IP)
EN 50102	Graus de proteção assegurada pelos invólucros para equipamento elétrico contra impactos mecânicos externos (código IK)

3 CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE DE INSTALAÇÃO DOS QUADROS

Os quadros objeto desta especificação destinam-se a instalações inseridas em redes MT da EDP com as características indicadas no quadro 1 seguinte.

Quadro 1
Características próprias da rede

Tensão nominal da rede (kV)	10	15	30
Tensão mais elevada da rede (kV)	12	17,5	36
Frequência da rede (Hz)	50		
Número de fases da rede	3		
Regime de neutro	- à terra, por impedância limitadora a 1000 A ou 300 A	- à terra, por impedância limitadora a 1000 A ou 300 A - neutro isolado	- à terra, por impedância limitadora a 1000 A ou 300 A - neutro isolado

4 CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO

As condições normais de serviço são indicadas na norma IEC 62271-1 para aparelhagem para interior, parágrafo 2.1.1.

Admite-se, no entanto, a possibilidade de se produzirem condensações sobre o equipamento devido à humidade.

5 CLASSIFICAÇÃO E CONCEÇÃO DOS QUADROS

5.1 Classificação

Relativamente ao estipulado na norma IEC 62271-200, os quadros objeto da presente especificação são classificados de acordo com o quadro 2 que se segue.

A classificação atribuída aos quadros deve estar certificada com base em ensaios estabelecidos na referida norma.

Quadro 2
Classificação de acordo com a norma IEC 62271-200

ACESSIBILIDADE AOS COMPARTIMENTOS	Compartimento “interruptor-seccionador”	Não acessível
	Compartimento “fusíveis”	Acessibilidade controlada por encravamentos
	Compartimento “disjuntor”	Acessibilidade baseada em procedimentos
	Compartimento “barramento”	Acessibilidade baseada em ferramentas
	Compartimento “ligação de cabos”	Acessibilidade controlada por encravamentos
	Compartimento “comando”	Acessibilidade livre
CONTINUIDADE DE SERVIÇO	Celas de secc. geral com interruptor/disjuntor e medição à esq ^a /dt ^a	LSC1
	Restantes tipos de celas modulares	LSC2
CLASSE DE PARTIÇÃO		PM ou PI
EFEITOS DE ARCO INTERNO (*)		IAC A (F, L), 16 kA, 1s (celas modulares 10 kV)
		IAC A (F, L), 12,5 kA, 1s (celas modulares 15 kV)
		IAC A (F, L), 8 kA, 1s (celas modulares 30 kV)
(*) Em casos especiais de PT com acessibilidade ao painel traseiro dos equipamentos, a EDP poderá exigir IAC A (F, L, R)		

5.2 Conceção dos quadros

Os quadros devem ser metálicos, de acordo com as definições da norma IEC 62271-200, constituídos por celas com divisões inteiramente fechadas em todas as suas faces incluindo as que assentam no solo.

As celas constituintes dos quadros podem ter isolamento no ar, à pressão atmosférica normal, ou em gás sob pressão.

Os quadros devem ser sempre extensíveis.

A extensão deve poder ser feita com rapidez e facilidade no local onde já se encontra implantado o quadro, não sendo necessário o preenchimento com gás de qualquer aparelho ou parte das celas envolvidas.

Às divisões com terminais para ligação às caixas de fim-de-cabo, seccionadores, interruptores-seccionadores ou combinados deve ser permitido o acesso em exploração normal por abertura de uma porta ou tampa.

A entrada nestas divisões só deve ser possível quando os circuitos de MT que nelas existam estejam sem tensão e à terra.

Devem haver encravamentos mecânicos, que se especificam na secção 10 do presente documento, que impeçam o acesso às divisões, caso as condições acima referidas não estejam satisfeitas.

À divisão onde existe o barramento não deve ser possível o acesso em exploração normal. As tampas ou divisórias deste compartimento só devem poder ser desmontadas usando ferramentas.

Somente a tampa que permitir o acesso mais fácil a esta divisão deve ser desmontável a partir do exterior, devendo existir sobre ela um triângulo de sinalização de tensão elétrica perigosa (NP 608, NP 609). Todas as outras tampas ou divisórias desta divisão devem poder ser desmontadas apenas a partir do interior e após a abertura da tampa de acesso.

Na divisão que contém o barramento não deve existir nenhum órgão que necessite de manutenção periódica ou que seja frágil.

O barramento deve ser em cobre ou alumínio, devendo poder ser extensível. Os elementos de ligação entre as diferentes partes do jogo de barras devem ser facilmente desmontáveis tanto para substituição de uma parte do jogo de barras como de uma cela.

Deve ser possível substituir um comando ou parte de um comando por outro sem que seja necessário abrir divisões contendo elementos de circuito MT.

Sendo os quadros pré-fabricados, apenas devem ser realizados no local de implantação, aquando da sua instalação, os trabalhos necessários à interligação entre celas e à ligação no solo.

6 CONSTITUIÇÃO DOS QUADROS

Os quadros, que devem ser extensíveis, devem ser constituídos por celas contendo cada uma a aparelhagem correspondente a uma função.

Os esquemas devem comportar:

- barramento único;
- celas modulares: vários tipos de celas a seleccionar (a indicar nas encomendas segundo o esquema pretendido) e que podem ser:
 - cela com interruptor;
 - cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis;
 - cela com disjuntor;
 - cela de medição (com transformadores de tensão);
 - cela de seccionamento geral com interruptor-seccionador e medição à direita / esquerda;
 - cela de seccionamento geral com disjuntor e medição à direita / esquerda.

7 FUNÇÃO DAS CELAS E SUA CONSTITUIÇÃO

7.1 Cela com interruptor

Este tipo de cela estabelece ligação entre a rede de MT e o barramento do quadro. A cela é constituída pelos elementos principais seguintes:

- terminais para ligação aos cabos;
- um interruptor-seccionador;
- um seccionador de terra;
- dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos.

Admite-se que a função do seccionador de terra possa ser desempenhada pelo aparelho de seccionamento da cela que deve ter para tal as posições de fechado aberto e ligado à terra, satisfazendo nesta última a todas as características exigidas a um seccionador de terra (ver 9.5 do presente documento). O esquema da cela encontra-se na figura 1 do anexo A do presente documento.

7.2 Cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis

Este tipo de cela estabelece a ligação entre o barramento do quadro e o elemento que protege (transformador, antena, etc.). A cela é constituída pelos elementos principais seguintes:

- um combinado interruptor-seccionador-fusíveis ou um seccionador e um combinado interruptor-fusíveis;
- terminais para ligação aos cabos;
- um seccionador de terra a montante dos fusíveis e a jusante do interruptor do combinado;
- um seccionador de terra a jusante dos fusíveis do combinado;
- dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos.

Na função protecção de transformador deve existir sempre uma bobina de disparo que possibilite a abertura do combinado interruptor-seccionador-fusíveis, a partir do fecho de um contacto de um dispositivo exterior.

Esta bobina deve funcionar com uma tensão estipulada de 230 V e respeitar o especificado no parágrafo 5.4 da norma IEC 62271-200.

Estas celas devem possuir indicador de fusão dos elementos-fusíveis, com sinalização mecânica local e elétrica remota, devendo o sinal estar disponível em régua de terminais existente no compartimento de BT das celas.

Os elementos-fusíveis a utilizar nestas celas devem estar de acordo com o especificado no DMA-C64-210. O esquema da cela encontra-se na figura 2 do anexo A do presente documento.

7.3 Cela com disjuntor

Esta cela estabelece ligação entre o barramento do quadro e o equipamento que protege (transformador, antena, etc.). A cela é constituída pelos elementos principais seguintes:

- um seccionador e
- um disjuntor fixo ou
- um disjuntor extraível;
- terminais para ligação aos cabos;
- um seccionador de terra;
- dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos;
- três transformadores de corrente, se necessários, para proteção.

O esquema da cela encontra-se na figura 3 do anexo A do presente documento.

7.4 Cela de medição (com transformadores de tensão)

Este tipo de cela destina-se à medição do potencial do barramento. É constituída pelos elementos principais seguintes:

- uma parte de barramento do quadro;
- um seccionador;
- três fusíveis de MT;
- três transformadores de tensão;
- um dispositivo de seccionamento de BT a jusante do transformador de tensão.

O esquema desta cela encontra-se na figura 4 do anexo A do presente documento.

7.5 Cela de seccionamento geral com interruptor-seccionador e medição à direita / esquerda

Este tipo de cela irá estabelecer, através de um interruptor-seccionador e uma subida e fecho de barras preparada para a instalação de sistema de contagem MT (TC + TT), a ligação de dois troços de barramento, entre um PT e/ou PC da EDP Distribuição e um posto de transformação de cliente.

É constituída pelos elementos principais seguintes:

- um interruptor-seccionador;
- um seccionador de terra;
- uma subida e fecho de barras (à direita ou à esquerda) preparada para a instalação de sistema de contagem MT, constituída por:
 - três transformadores de corrente para contagem, se necessários;
 - três transformadores de tensão para contagem, se necessários;

O esquema da cela está na figura 5 (med. à direita) e na figura 6 (med. à esquerda) do anexo A deste documento. Por acordo entre EDP e fornecedor, esta função poderá ser repartida por duas celas.

7.6 Cella de seccionamento geral com disjuntor e medição à direita / esquerda

Este tipo de cela irá estabelecer, através de um disjuntor e uma subida e fecho de barras preparada para a instalação de um sistema de contagem MT (TC + TT), a ligação de dois troços de barramento, entre um PT e/ou PC da EDP Distribuição e um posto de transformação de cliente.

É constituída pelos elementos principais seguintes:

- um seccionador e
- um disjuntor fixo ou
- um disjuntor extraível;
- três transformadores de corrente, se necessário, para proteção;
- um seccionador de terra;
- uma subida e fecho de barras (à direita ou à esquerda) preparada para a instalação de sistema de contagem MT, constituída por:
 - três transformadores de corrente para contagem, se necessários;
 - três transformadores de tensão para contagem, se necessários;

O esquema da cela está na figura 7 (med. à direita) e na figura 8 (med. à esquerda) do anexo A deste documento. Por acordo entre EDP e fornecedor, esta função poderá ser repartida por duas celas.

Havendo transformadores de corrente para proteção e contagem admite-se que tenham o mesmo primário e enrolamentos secundários sobre circuitos magnéticos distintos.

8 CARACTERÍSTICAS DOS QUADROS

8.1 Características comuns aos quadros e aos seus equipamentos

8.1.1 Tensão estipulada

A tensão estipulada é uma das seguintes, e deve ser indicada nas consultas:

- 12 kV; 17,5 kV; 36 kV

8.1.2 Níveis de isolamento estipulados

Os níveis de isolamento estipulados para cada valor da tensão são indicados no quadro 3 seguinte.

Quadro 3
Níveis de isolamento estipulados

Tensão estipulada (valor eficaz) (kV)	Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico)		Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial, durante 1 minuto (valor eficaz)	
	À terra, entre polos e entre terminais de aparelhagem de ligação na posição "aberto" (kV)	Sobre a distância de seccionamento (kV)	À terra, entre polos e entre terminais de aparelhagem de ligação na posição de "aberto" (kV)	Sobre a distância de seccionamento (kV)
12	75	85	28	32
17,5	95	110	38	45
36	170	195	70	80

Os circuitos auxiliares de baixa tensão, quando existentes, devem ter os seguintes valores estipulados de tensão suportável:

- 4 kV (valor de pico) ao choque atmosférico;
- 2 kV (valor eficaz) à frequência industrial, durante 1 minuto, à terra, entre polos e entre terminais;
- 1 kV (valor eficaz) à frequência industrial, durante 1 minuto, entre bornes de circuitos de contactos abertos (relés, etc.).

8.1.3 Correntes estipuladas em serviço contínuo

As correntes estipuladas em serviço contínuo das partes que constituem os quadros para cada valor da tensão estipulada são as que constam do quadro 4 seguinte.

Quadro 4
Correntes estipuladas em serviço contínuo (A)

Parte constituinte do quadro	Tensão estipulada do quadro		
	12 kV	17,5 kV	36 kV
Barramento	400	400	400
Cela com interruptor-seccionador	400	400	400
Cela com interruptor-seccionador-fusíveis	400	400	400
Função seccionador (nas celas disjuntor, medição e seccionamento geral com disjuntor)	400	400	400
Cela com disjuntor	400	400	400
Cela de seccionamento geral c/ interruptor-seccionador e medição à direita/esquerda	400	400	400
Cela de seccionamento geral com disjuntor e medição à direita/esquerda	400	400	400

8.1.4 Corrente estipulada de curta-duração e valor de pico da corrente estipulada de curta-duração

Os quadros devem ser previstos para uma corrente estipulada de curta-duração cujos valores eficaz e de pico, para cada tensão estipulada, são indicados nos quadros 5 e 6, respetivamente.

A duração estipulada de curto-circuito é de 3 s.

Quadro 5
Corrente estipulada em serviço contínuo (A)

Tensão estipulada (kV)	Valor eficaz da corrente estipulada de curta-duração (3s)
12	16
17,5	12,5
36	8

Quadro 6
Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração

Valor eficaz da corrente estipulada de curta-duração	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração (kA)
8	20
12,5	31,5
16	40

8.2 Defeito interno

Os quadros devem ter uma conceção tal que os arcos elétricos que eventualmente se produzam no seu interior (devido a defeitos, condições de serviço excepcionais ou falsas manobras) e os seus efeitos não ponham em risco a segurança das pessoas que se encontrem no local.

As celas devem ser da classe A de acessibilidade (acessibilidade limitada a pessoal autorizado) definido no anexo A (secção A.2) da norma IEC 62271-200, e estabelecido na secção 5.1 deste documento.

8.3 Índices de proteção

As tampas, portas, divisórias e o invólucro devem assegurar a proteção definida pelo índice IP 30 e IK 07. Durante a manobra de aparelhos admite-se que o índice desça para IP 20 e IK 07.

8.4 Resistência do invólucro à corrosão

Os quadros metálicos modulares de MT devem ser protegidos eficazmente contra a corrosão, quer pela natureza dos materiais usados quer pelo tratamento das superfícies.

Os invólucros metálicos devem ser protegidos contra a corrosão por meio de tratamento apropriado, enquanto que os parafusos, porcas e dispositivos de fecho devem ser de aço inox.

8.4.1 Condições climatéricas normais

Para os quadros metálicos modulares a instalar em condições climatéricas normais, o fabricante deve garantir e evidenciar por meio de ensaios, a submeter à aprovação da EDP Distribuição, que ao fim de 15 anos sem manutenção o grau de corrosão é no máximo de “Ri3”, de acordo com a norma NP EN ISO 4628-3, para o caso do aço, ou equivalente para o caso dos outros metais, quando os equipamentos estão instalados em atmosferas de categoria de corrosividade do tipo “C3”, definido na norma NP EN ISO 12944-2.

Os tratamentos de superfície usados devem apresentar características de resistência a ações mecânicas que evitem a sua deterioração devida a operações de transporte, de montagem e de conservação.

As pinturas de revestimento devem ser preferencialmente ignífugas, do tipo pintura eletrostática. Deve ser garantido que os materiais utilizados não agridem o meio ambiente (certificados pela norma NP EN ISO 14001).

8.4.2 Condições climatéricas severas

Para os quadros metálicos modulares a instalar em condições climatéricas severas, o fabricante deverá garantir o mesmo desempenho referido na secção anterior, mas destinado a equipamentos a instalar em atmosferas de categoria de corrosividade do tipo “C5”, definido na norma NP EN ISO 12944-2.

9 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DOS DIFERENTES MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

9.1 Interruptores-seccionadores

Os interruptores-seccionadores devem estar, no aplicável, conformes com as especificações DMA-C64-136 anexo 1, DMA-C64-140 anexo 1 e DMA-C64-145 anexo 1, para 12 kV, 17,5 kV e 36 kV respetivamente. Relativamente a ensaios devem satisfazer aos DMA-C64-130 e DMA-C64-131. Sendo de corte no seio de um gás sob pressão, devem satisfazer ainda as disposições complementares da secção 12.1 desta especificação.

A fim de que o seccionamento facultado pelos interruptores-seccionadores seja visível ou garantido, deve ser constatado por uma das formas seguintes:

- a extremidade dos contactos móveis do aparelho é visível nas três fases, nas posições de aberto, através de janelas existentes no invólucro;
- a posição dos contactos móveis na posição de aberto é dada por dispositivo de sinalização seguro.

Nos casos em que é usado um dispositivo de sinalização seguro este deve satisfazer às condições expressas no anexo C da norma NF C64-160 ou a qualquer outra norma com condições de ensaio idênticas.

9.2 Combinados interruptor-seccionador-fusíveis

Os combinados devem estar, no aplicável, conformes com as especificações DMA-C64-137 e seu anexo 1, DMA-C64-141 e seu anexo 1 e DMA-C64-146 e seu anexo 1, para 12 kV, 17,5 kV e 36 kV respetivamente. Relativamente aos ensaios devem satisfazer os DMA-C64-133 e DMA-C64-134. Sendo o interruptor dos combinados de corte no seio de um gás sob pressão, devem ainda satisfazer às disposições complementares especificadas na secção 12.1 do presente documento.

A fim de que o seccionamento facultado pelo interruptor-seccionador do combinado seja visível ou garantido deve ser constatado por umas das formas já enunciadas na anterior secção 9.1 deste DMA.

Sendo usado um dispositivo de sinalização, este deve satisfazer as condições expressas no anexo C da NF C64-160 ou a qualquer outra norma com condições de ensaio idênticas.

9.3 Disjuntores

Os disjuntores devem estar conformes com as especificações DMA-C64-105 e seu anexo 1, DMA-C64-110 e seu anexo 1 e DMA-C64-115 e seu anexo 1 para 12 kV, 17,5 kV e 36 kV respetivamente, excetuando-se a “sequência de manobras estipulada” que pode ser a seguinte: A-3min-FA-3min-FA (A – Abertura; FA – Fecho seguido de Abertura) e a classificação de desempenho que deve ser no mínimo C1-E1-M1.

Relativamente a ensaios, estes disjuntores devem satisfazer ao especificado nos DMA-C64-100 e DMA-C64-105.

9.4 Seccionadores

Os seccionadores devem estar conformes com as especificações DMA-C64-165 e seu anexo 1, DMA-C64-170 e seu anexo 2 e DMA-C64-175 e seu anexo 2, para 12 kV, 17,5 kV e 36 kV respetivamente.

Relativamente a ensaios devem satisfazer aos DMA-C64-160 e DMA-C64-161.

A fim de que o seccionamento seja visível/garantido, de acordo com as regras de segurança, deve ser constatado por uma das formas já enunciadas na secção anterior para os interruptores-seccionadores.

Os dispositivos de sinalização, sendo usados, devem satisfazer também às condições expressas no anexo C da NF C64-160 ou a qualquer outra norma com condições de ensaio idênticas.

9.5 Seccionadores de terra

Os seccionadores de terra devem estar conformes, no aplicável com as especificações DMA-C64-165 e seu anexo 1, DMA-C64-170 e seu anexo 2 e DMA-C64-175 e seu anexo 2, para 12 kV, 17,5 kV e 36 kV respetivamente.

Relativamente a ensaios devem satisfazer aos DMA-C64-160 e DMA-C64-161.

A fim de que a ligação à terra seja visível ou garantida, de acordo com as regras de segurança, a posição dos contactos do seccionador de terra deve ser constatada por uma das formas seguintes:

- os três contactos móveis do seccionador de terra são visíveis tanto na posição de fechado como na posição de aberto através de janelas existentes no invólucro do quadro;
- a abertura e o fecho do seccionador de terra são evidenciados por um dispositivo de sinalização de modo que haja sempre concordância entre a indicação que fornece e a posição real dos contactos. Neste caso o dispositivo de sinalização deve satisfazer às condições expressas no anexo C da norma NF C64-160 ou a qualquer outra norma com condições de ensaio idênticas.

Aos seccionadores de terra é exigido um poder de fecho sobre curto-circuito igual ao valor de pico da corrente estipulada de curta-duração do quadro (ver secção 8.1.4 do presente documento).

Os seccionadores de terra das celas de anel devem ser de manobra de fecho manual independente e possuir um dispositivo mecânico para evitar a reabertura instantânea pelo operador após um fecho acidental sobre tensão (dispositivo antirreflexo).

9.6 Transformadores de corrente

Os transformadores de corrente a utilizar nos quadros devem estar conformes com a especificação DMA-C42-550 e seus anexos.

9.7 Transformadores de tensão

Os transformadores de tensão a utilizar nos quadros devem estar conformes com a especificação DMA-C42-510 e seus anexos.

9.8 Suportes isolantes no ar

Os suportes isolantes podem ser em porcelana ou em resina sintética.

Os suportes isolantes devem ter linha de fuga mínima de 13,33 mm/kV.

Os suportes em resina sintética devem ter sido sujeitos a ensaios para verificação do seu comportamento dielétrico e de envelhecimento em atmosfera húmida e sujeita a condensações.

9.9 Dispositivos indicadores de presença de tensão e de verificação da concordância de fases

Estes dispositivos devem ser instalados em cada cela equipada com seccionador de terra na proximidade do seu comando e em posição bem visível para o operador durante a sua manobra.

Devem permitir:

- o controlo da presença ou falta de tensão nos cabos ligados à respetiva cela por meio de lâmpada de néon de BT (uma por fase) alimentadas por um divisor capacitivo, ou por outros indicadores luminosos que utilizam a tecnologia 'LED'. A 80% da tensão nominal da rede onde os quadros estão instalados, as lâmpadas de néon devem ter ainda uma intensidade luminosa que permita constatar sem ambiguidade a presença de tensão.

As lâmpadas devem poder ser substituídas sem usar ferramentas, e sem perigo para o operador, com a cela em serviço. Considera-se que estas condições são satisfeitas se passarem no ensaio enunciado na secção 13.1.3.1.4 do presente documento;

- a verificação da concordância de fases, entre duas celas quaisquer que sejam, por ligação de um aparelho, para esse fim, às respetivas celas.

Esta operação deve poder ser feita substituindo temporariamente o conjunto amovível das lâmpadas de controlo equipadas com fichas macho, pelos aparelhos para verificação da concordância de fases ou prevendo um dispositivo permitindo efetuar a verificação da concordância de fases enquanto as lâmpadas de néon ou os indicadores que utilizam a tecnologia LED se mantêm normalmente ligadas.

Estes dispositivos (*VPIS - Voltage Presence Indication System*) deverão, em qualquer dos casos, estar de acordo com o que está estipulado na norma IEC 61958¹⁾.

9.10 Ligação de cabos de MT

As celas, às quais seja necessário ligar cabos de MT, devem possuir na respetiva divisão os terminais e o espaço suficiente para a fácil instalação de cabos de acordo com a especificação DMA-C33-251, por meio dos dispositivos de ligação de cabos (terminações de interior e conectores de acordo com as DMA-C33-831 e DMA-C33-850 respetivamente ou, terminações amovíveis em ângulo reto do tipo A ou do tipo B para as funções combinados interruptor-seccionador-fusíveis até 17,5 kV ou 36 kV respetivamente e terminações amovíveis em ângulo reto do tipo C para as restantes funções, de acordo com o especificado no DMA-C33-840).

Os dispositivos de ligação de cabos e os cabos de MT serão fornecidos pela EDP.

1) Em alternativa podem também ser aceites dispositivos do tipo VDS – Voltage Detecting Systems de acordo com a norma IEC 61243-5 com características correspondentes às acima referidas.

10 ENCRAVAMENTOS E INTERDIÇÕES

O acesso aos elementos contidos num compartimento deve ser feito por abertura de uma porta ou de uma tampa. Exclui-se disto o compartimento da aparelhagem de corte e seccionamento, que sendo selado para toda a vida, não permite o acesso ao seu interior.

As portas e tampas devem poder ser bloqueadas na posição de fechadas, por meio de cadeado com arco de diâmetro de 8 mm, de acordo com o DMA-E84-003, a fornecer pela EDP Distribuição.

Deve ser previsto um sistema de encravamento que impossibilite o acesso à sala do transformador do posto de transformação, sem que os seccionadores de terra associados ao combinado interruptor-seccionador-fusíveis da cela de proteção de transformador estejam fechados. O sistema deverá prever a utilização de fechaduras mecanicamente robustas, ajustáveis às portas das celas dos transformadores de potência dos postos de transformação.

10.1 Divisões contendo dispositivos de ligação dos cabos

a) O acesso a estas divisões só deve ser possível se:

a.1) celas com interruptor-seccionador, com combinado interruptor-seccionador-fusíveis ou com seccionador:

- o respetivo aparelho de seccionamento estiver aberto;
- o respetivo seccionador de terra estiver fechado;
- todas as partes condutoras que se prolonguem para fora da divisão estejam ligadas à terra,

a.2) cela com disjuntor:

- o disjuntor estiver aberto;
- o respetivo aparelho de seccionamento estiver aberto ou o disjuntor estiver extraído;
- o respetivo seccionador de terra estiver fechado;
- todas as partes condutoras que se prolonguem para fora da divisão estejam ligadas à terra,

b) O fecho da tampa ou parte desta divisão só deve ser possível se o seccionador de terra estiver fechado. Para possibilitar os ensaios dos cabos, deve ser possível manobrar o seccionador de terra, uma vez aberta a tampa ou porta da divisão.

10.2 Compartimentos contendo fusíveis

a) O acesso a este compartimento só deve ser possível se:

- o interruptor - seccionador da cela estiver aberto;
- o seccionador de ligação à terra a jusante dos fusíveis estiver fechado;
- o seccionador de ligação à terra a montante dos fusíveis estiver fechado.

b) O fecho da tampa ou porta deste compartimento só deve ser possível quando a ligação à terra a montante e a jusante dos fusíveis estiver assegurada.

10.3 Compartimentos contendo interruptores-seccionadores

O acesso a estes compartimentos só deve ser possível se:

- o interruptor-seccionador estiver aberto;
- o respetivo seccionador de terra estiver fechado;
- todas as partes condutoras prolongando-se para fora do compartimento do interruptor estiverem ligadas à terra.

10.4 Compartimento contendo disjuntor

O acesso a este compartimento só deve ser possível se:

- o disjuntor fixo e o seccionador estiverem abertos ou
- o disjuntor estiver extraído;
- o seccionador de terra, se existente, estiver fechado;
- todas as partes condutoras prolongando-se para fora do compart. do interruptor estiverem ligadas à terra.

10.5 Compartimentos contendo transformadores de medição

O acesso a este compartimento só deve ser possível se:

- o aparelho de seccionamento a jusante do transformador estiver aberto;
- o equipamento de seccionamento a montante estiver aberto.

10.6 Encravamentos entre aparelhos de uma mesma cela

a) A manobra de um seccionador só deve ser possível se:

- as portas ou tampas da cela a que pertence estiverem fechadas;
- o aparelho de corte da cela (disjuntor ou interruptor estiver aberto);
- o seccionador de terra da cela estiver aberto.

b) O fecho de um seccionador de terra só deve ser possível se o aparelho de seccionamento da cela a que pertence estiver aberto.

11 CIRCUITO DE LIGAÇÃO À TERRA

O conjunto das partes metálicas fixas das celas deve ser montado de modo a assegurar a continuidade elétrica das massas metálicas. As tampas e portas devem ser ligadas aos elementos fixos de estrutura usando trança flexível de fios de cobre devendo ser previsto um dispositivo que impeça que sobre ela seja exercido esforço de tração exagerado.

A massa da cela deve ser reunida num ponto e ligada a um coletor geral de terra em terminal de cobre nu de secção tal que possa suportar sem destruição uma corrente de curta-duração de 16 kA (12 kV), 12,5 kA (17,5 kV) ou 8 kA (36 kV) durante 3 s.

O coletor deve percorrer as partes fixas do quadro e dispor na sua extremidade de um terminal apropriado com olhal M12, para ligação à rede de terra da instalação.

Devem ligar-se ao coletor geral de terra por intermédio de ligações rígidas ou por tranças flexíveis com as secções mínimas de cobre que se indicam, os seguintes pontos:

a) 75 mm²

- ponto comum do seccionador de terra;
- massas metálicas dos transformadores de corrente e de tensão;
- ponto neutro dos enrolamentos primários dos transformadores de tensão;

b) 10 mm²

- massas metálicas de aparelhagem de baixa tensão;
- secundários dos transformadores de corrente e de tensão;

c) 2,5 mm²

- extremidade de baixa tensão dos divisores capacitivos.

12 DISPOSIÇÕES DIVERSAS

12.1 Disposições relativas a aparelhos ou divisões contendo gases sob pressão

No caso de ser usado um gás sobre pressão, nomeadamente o SF₆, em aparelhos ou divisões do quadro, o fabricante deve indicar e garantir a pressão que mantém pelo menos durante 20 anos todas as características de corte e/ou isolamento especificadas.

Os aparelhos ou divisões devem possuir substâncias que absorvam eventuais produtos de decomposição do gás.

O fabricante deve indicar o volume de gás contido sob pressão.

12.2 Bloqueios

Todos os aparelhos devem poder ser bloqueados nas posições de aberto e fechado.

Para este efeito os punhos ou alavancas de comando assim como as alavancas de armar molas, se existirem, devem ser munidas de um dispositivo para receber um cadeado, a fornecer pela EDP, com arco de diâmetro de 8 mm, de acordo com o DMA-E84-003.

12.3 Coeficientes de segurança mecânica dos órgãos de manobra e dos dispositivos de encravamento

Os órgãos de manobra e os dispositivos de encravamento devem ser concebidos de modo a apresentar um coeficiente de segurança 3 em relação à deformação permanente ou à rutura (consoante o metal empregue) para a transmissão de um esforço de 25 daN aplicados nas condições mais desfavoráveis (no que respeita ao ponto de aplicação e direção do esforço) sobre a parte acessível dos órgãos de manobra. A fim de que a deformação ou rutura de uma peça não origine uma diminuição de segurança para o pessoal, o coeficiente de segurança dos dispositivos de encravamento deve ser superior ao dos órgãos de comando e das transmissões mecânicas.

12.4 Esforços sobre os punhos de manobra

O valor máximo de esforço tangencial a aplicar aos punhos de manobra será de 250 N.

12.5 Esquemas sinóticos

Para facilitar a compreensão do quadro deve ter o seu esquema sinótico na face frontal do quadro.

No esquema sinótico devem apresentar-se automaticamente as posições de abertura e fecho dos órgãos de manobra do quadro.

12.6 Placas indicadoras de função

Na face frontal de cada cela devem existir placas indicando a função da respetiva cela.

12.7 Placa de características

Na face frontal de cada cela deve existir uma placa de características conforme com o estabelecido no parágrafo 5.10 da norma IEC 62271-200.

Deve existir ainda a indicação DMA-C64-410.

12.8 Comando e motorização das funções interruptor-seccionador e disjuntor

As funções interruptor-seccionador e disjuntor a adquirir deverão ser motorizadas e permitir o comando manual e elétrico, exceto se a encomenda referir expressamente que se pretendem celas não motorizadas.

Quando for solicitado apenas comando manual, estas celas devem estar preparadas para funcionamento futuro com um comando de manobra elétrica independente, seja pela substituição completa do comando manual independente inicial, seja pela adição a este dos dispositivos necessários àquele fim. Todas as funções e características de comando manual independente devem ser conservadas.

Este comando elétrico deve permitir o fecho e abertura dos interruptores-seccionadores e/ou disjuntores, por ação local ou por telecomando.

Os comandos elétricos e os motores devem estar preparados para funcionarem com uma tensão contínua de $48\text{ V } \begin{matrix} +15\% \\ -10\% \end{matrix}$. Outros valores e tipos de tensão podem ser pedidos quando da colocação da encomenda. O consumo das motorizações não pode ser superior a 10 A.

As sinalizações de posição de aberto e fechado dos interruptores-seccionadores, de aberto, fechado e de extraído, introduzido (se aplicável) dos disjuntores, de fechado, aberto dos seccionadores de terra respetivos e de fusão de fusível dos combinados int.-sec.-fus., devem ser dadas por contactos livres de potencial.

A interligação de todos os sinais, ordens de comando e tensões de alimentação com o exterior das celas (armário de comando) deve ser materializada em réguas de blocos de terminais montadas no compartimento BT, ou opcionalmente, em ficha tipo "harting" com o "pin-out" constante do DMA-C98-404 - Unidade Remota de Rede.

Quando da motorização e telecomando destas celas, devem também ser consideradas botoneiras locais de abertura e fecho dos aparelhos. O circuito da *interface* entre o circuito da motorização das funções interruptor-seccionador e disjuntor das Celas Modulares de MT (CMOD) e a Unidade Remota de Rede (URR), deve ser realizado de acordo com o esquema elétrico da figura 9 do anexo B deste documento. Não são aceites soluções que incluam comutadores local/distância nas celas.

Para cada função motorizada, o comando manual local prevalece sobre o comando elétrico, manual e remoto, isto é, quando o operador está a realizar uma manobra local, por acionamento mecânico, as ordens elétricas, locais e remotas (provenientes da URR), ficam bloqueadas.

13 ENSAIOS

13.1 Ensaios de tipo

13.1.1 Generalidades

Os ensaios de tipo descritos destinam-se a verificar as características dos quadros e aparelhagem que os constitui. Deverão apresentar certificados comprovativos da realização dos ensaios de tipo em laboratórios acreditados.

13.1.2 Equipamento a submeter a ensaios

Os elementos constituintes dos quadros devem ser sujeitos aos ensaios de tipo previstos nas normas ou especificações EDP respetivas.

Os ensaios de tipo referentes aos quadros devem ser efetuados para cada um dos valores de tensão estipulada 12 kV, 17,5 kV ou 36 kV.

Os quadros a submeter aos ensaios devem ser constituídos por uma cela de cada um dos tipos dos indicados na secção 6 do presente documento.

13.1.3 Ensaios a realizar

13.1.3.1 Ensaios e verificações preliminares

13.1.3.1.1 Verificação geral

Deve ser verificado se o quadro presente para ensaios, as suas celas constituintes e os respetivos equipamentos estão conformes com a conceção prescrita por esta especificação.

13.1.3.1.2 Ensaios de robustez mecânica

Os ensaios de robustez mecânica são os seguintes:

- a) Medida dos esforços sobre os punhos de manobra para comando dos aparelhos, verificando que são cumpridas as disposições prescritas na secção 12.4 do presente documento.
- b) Controlo dos dispositivos de bloqueio e da verificação da sua resistência mecânica de acordo com a secção 12.2 do presente documento.
- c) Ensaio de cadeia cinemática ligando o indicador de posição, se existir, aos contactos móveis. Ensaio a realizar sobre os interruptores-seccionadores, combinados interruptor-seccionador-fusíveis, seccionadores e seccionadores de terra de acordo com o anexo 1 da norma NFC 64-1 60.

13.1.3.1.3 Verificação dos graus de proteção do invólucro

Devem ser verificados os graus de proteção do invólucro definido na secção 8.3 do presente documento por ensaios efetuados de acordo com as normas NP EN 60529 e EN 50102.

13.1.3.1.4 Ensaio dos dispositivos indicadores das presenças de tensão

Devem ser efetuados os ensaios prescritos na norma IEC 61958 (caso de um *VPIS*), devendo também ser verificado se as condições prescritas na secção 9.9 do presente documento são satisfeitas.

No caso de se tratar de um VDS, conforme a nota 1) da secção 9.9 do presente documento, os ensaios devem realizar-se de acordo com o estipulado na norma IEC 61243-5.

13.1.3.2 Ensaios dielétricos

13.1.3.2.1 Ensaios dielétricos do circuito principal

Os ensaios dielétricos de tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto e de tensão suportável ao choque atmosférico serão realizados de acordo com o parágrafo 6.2 da norma IEC 62271-200 e com as tensões especificadas no parágrafo 8.1.2 do presente documento.

13.1.3.2.2 Ensaios dielétricos dos circuitos auxiliares

a) Ensaios dielétricos à frequência industrial

Os ensaios dielétricos de tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto devem ser realizados de acordo com o parágrafo 6.2.10 da norma IEC 62271-200 e com as tensões especificadas na secção 8.1.2 do presente documento.

b) Ensaios dielétricos ao choque atmosférico

Os ensaios dielétricos ao choque atmosférico devem ser realizados de acordo com o parágrafo 6.2.10 da norma IEC 62271-200 e com a tensão especificada na secção 8.1.2 do presente documento.

13.1.3.3 Ensaios de aquecimento

Realizados de acordo com o parágrafo 6.5 da norma IEC 62271-200.

13.1.3.4 Ensaios de medição da resistência do circuito principal

Realizados de acordo com o parágrafo 6.4 da norma IEC 62271-200.

13.1.3.5 Ensaios à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da mesma corrente

Realizados de acordo com o parágrafo 6.6 da norma IEC 62271-200.

13.1.3.6 Ensaios de verificação dos poderes de fecho e de corte

Realizados de acordo com o parágrafo 6.101 da norma IEC 62271-200.

13.1.3.7 Ensaios de funcionamento mecânico

Realizados de acordo com o parágrafo 6.102 da norma IEC 62271-200.

13.1.3.8 Ensaios de verificação dos graus de proteção

Realizados de acordo com o parágrafo 6.7 da norma IEC 62271-200 e com as NP EN 60529 e EN 50102.

13.1.3.9 Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno

Realizado de acordo com o parágrafo 6.106 da norma IEC 62271-200, e seu anexo A.

A duração do ensaio é a estipulada na secção A.4.5 do anexo A da norma IEC 62271-200, sendo a corrente de curto-circuito a aplicar a corrente de curta duração estipulada para o quadro, de acordo com a secção A.4.1 do anexo A da norma IEC 62271-200.

Os critérios para interpretação dos resultados são os enunciados no parágrafo A.6 do anexo A da norma IEC 62271-200.

13.1.3.10 Ensaios de comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva

Os fabricantes deverão apresentar ensaios que permitam comprovar o desempenho da proteção dos quadros metálicos modulares de MT contra a corrosão de acordo com o definido nas secções 8.4.1 e 8.4.2, segundo norma internacional reconhecida.

13.2 Ensaios de série

Os ensaios de série devem ser efetuados em conformidade com o especificado no parágrafo 7 da norma IEC 62271-200.

13.2.1 Ensaios de tensão à frequência industrial

Realizados de acordo com o parágrafo 7.1 da norma IEC 62271-200.

13.2.2 Ensaios dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando

Realizados de acordo com o parágrafo 7.2 da norma IEC 62271-200.

13.2.3 Ensaios de medição da resistência do circuito principal

Realizados de acordo com o parágrafo 7.3 da norma IEC 62271-200.

13.2.4 Ensaios de funcionamento mecânico

Realizados de acordo com o parágrafo 7.102 da norma IEC 62271-200.

13.2.5 Ensaio dos dispositivos auxiliares

Realizados de acordo com o parágrafo 7.104 da norma IEC 62271-200.

13.2.6 Verificação da exatidão da cablagem

Verificação da conformidade da cablagem com o esquema de montagem respetivo.

14 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A FORNECER

- Catálogos e outras informações que ajudem a melhor conhecer o produto.
- Relatórios de ensaios de tipo das celas modulares e seus componentes, de acordo com o especificado na anterior secção 13.
- Listas de conformidade das características referentes às celas modulares e seus componentes, devidamente preenchidas, datadas e assinadas de acordo com o anexo C deste DMA.
- Instruções de instalação, operação e manutenção.

ANEXO A

QUADROS METÁLICOS MODULARES NORMALIZADOS

CMOD INT/SEC

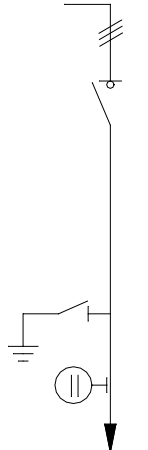


Figura 1

CMOD COMB

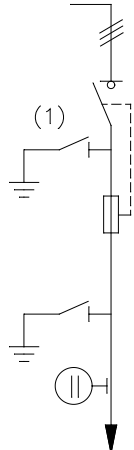


Figura 2

CMOD DISJUNTOR

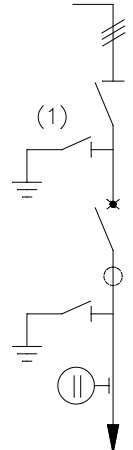


Figura 3

CMOD MEDIÇÃO (C/ T. TENSÃO)

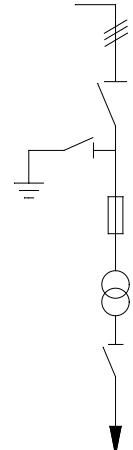


Figura 4

CMOD SEC. GERAL C/ INTERRUPTOR E MEDIÇÃO À DIREITA

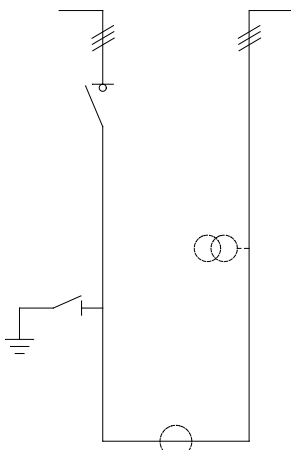


Figura 5

CMOD SEC. GERAL C/ INTERRUPTOR E MEDIÇÃO À ESQUERDA

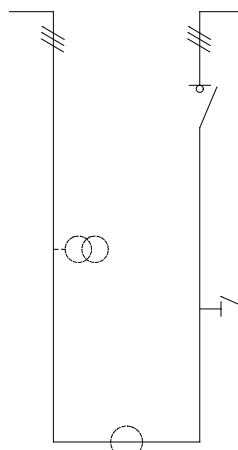


Figura 6

CMOD SEC. GERAL C/ DISJUNTOR E MEDIÇÃO À DIREITA

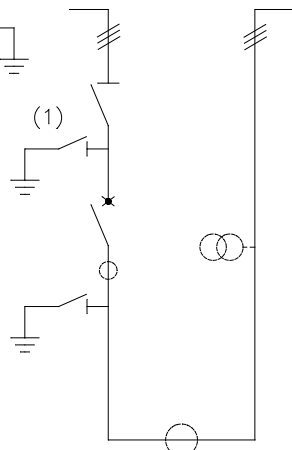


Figura 7

CMOD SEC. GERAL C/ DISJUNTOR E MEDIÇÃO À ESQUERDA

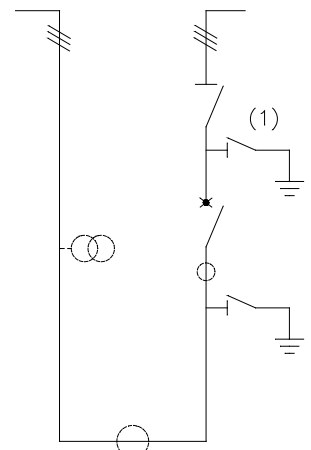
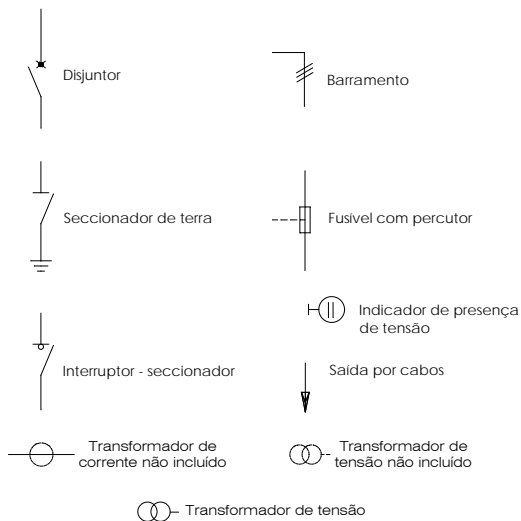


Figura 8

Legenda



(1) Seccionador de terra eventual, para os equipamentos onde as partes ativas que abrem não são ligadas à terra pela abertura do interruptor-seccionador ou do disjuntor

ANEXO B

CIRCUITO DA INTERFACE ENTRE O CIRCUITO DE MOTORIZAÇÃO DAS FUNÇÕES INTERRUPTOR-SECCIONADOR E DISJUNTOR DAS CELAS MODULARES DE MT (CMOD) E A UNIDADE REMOTA DE REDE (URR)

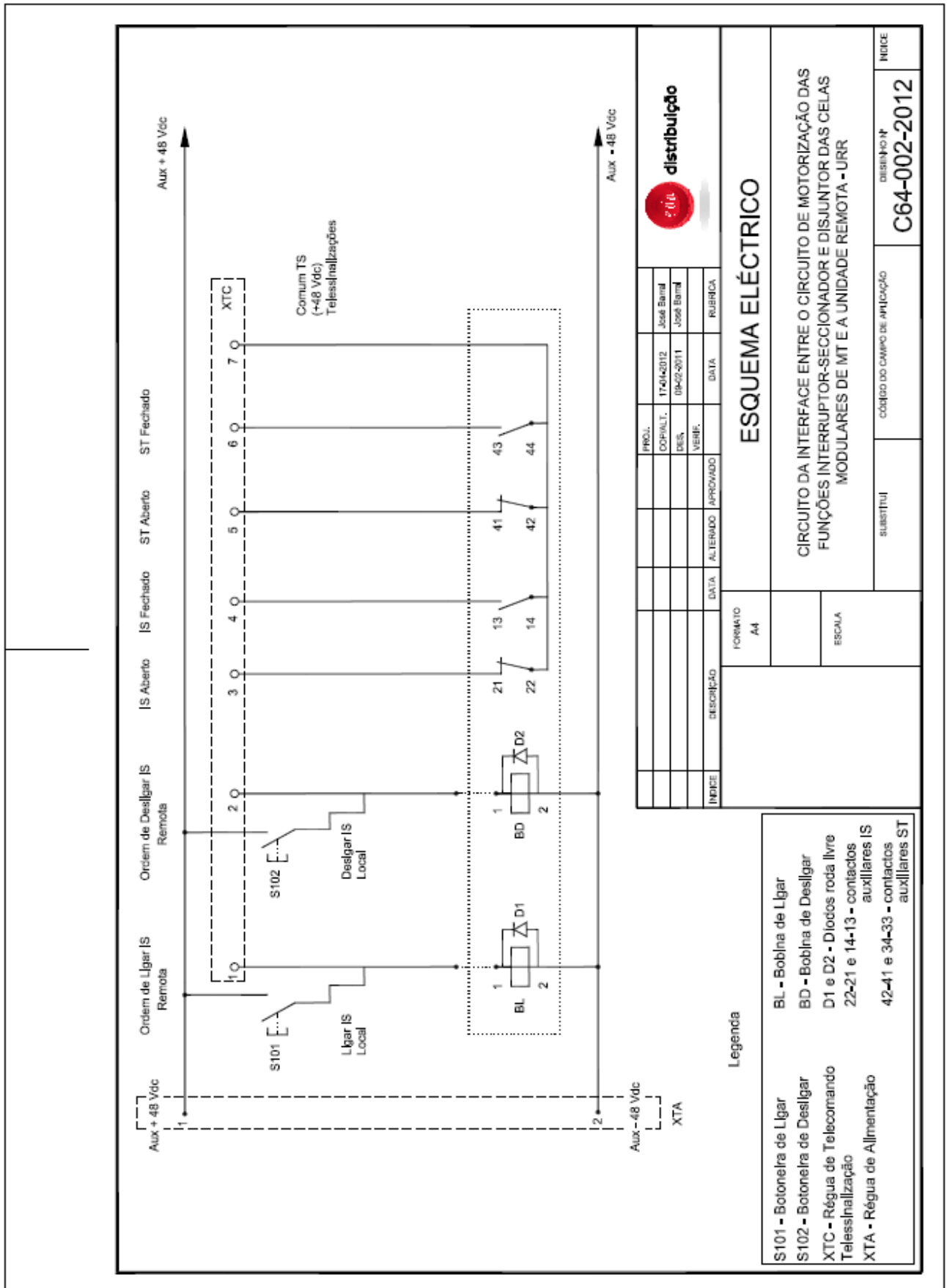


Figura 9

ANEXO C
LISTAS DE CONFORMIDADE
DE
QUADROS METÁLICOS MODULARES PARA POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO E DE SECCIONAMENTO

Fabricante/fornecedor: _____

Referência do produto: _____

CELAS MODULARES DE 12 KV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
1	Tensão estipulada (kV)	12				
2	Tensão suportável ao choque atmosférico à terra e entre polos (kV, pico)	75				
3	Tensão suportável ao choque atmosférico sobre a distância de seccionamento (kV, pico)	85				
4	Tensão suportável à frequência industrial à terra e entre polos (kV, valor eficaz, 1 min)	28				
5	Tensão suportável à freq. indust. sobre a distância de seccionamento (kV, valor eficaz, 1 min)	32				
6	Valor eficaz da corrente estipulada de curta-duração (kA)	16				
7	Duração estipulada da corrente de curta-duração (s)	3				
8	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração (kA pico)	40				
9	Corrente estipulada em serviço contínuo no barramento (A)	400				
10	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com interruptor-seccionador (A)	400				

CELAS MODULARES DE 12 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
11	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com combinado interruptor-seccionador fusíveis (A)	400				
12	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com seccionador (A)	400				
13	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com disjuntor (A)	400				
14	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda (A)	400				
15	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda (A)	400				
16	Condições normais de serviço	De acordo com 4				
17	Classificação dos quadros	De acordo com 5.1				
18	Conceção e extensibilidade dos quadros	De acordo com 5.2				
19	Acessibilidade às divisões das celas	De acordo com 5.2				
20	Comando manual	De base				
21	Comando elétrico	De base ou posteriormente				

CELAS MODULARES DE 12 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
22	Celas constituintes do quadro	De acordo com 6				
23	Cela com interruptor	De acordo com 7.1				
24	Cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis	De acordo com 7.2				
25	Bobina de disparo na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
26	Sinalização de fusível fundido na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
27	Cela com disjuntor	De acordo com 7.3				
28	Cela de medição (c/ transformadores de tensão)	De acordo com 7.4				
29	Cela de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.5				
30	Cela de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.6				
31	Defeito interno	De acordo com 8.2				
32	Índices de proteção	De acordo com 8.3				

CELAS MODULARES DE 12 KV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
33	Resistência do invólucro à corrosão	De acordo com 8.4, 8.4.1 e 8.4.2				
34	Tipo de interruptores-seccionadores	FMA (Frequência de manobras acrescida)				
35	Características dos interruptores-seccionadores	De acordo com 9.1				
36	Características dos combinados interruptor-seccionador fusíveis	De acordo com 9.2				
37	Potência máxima dissipável pelos fusíveis (W) (por fusível em conjunto de três)	A indicar pelo fabricante				
38	Características dos disjuntores	De acordo com 9.3				
39	Características dos seccionadores	De acordo com 9.4				
40	Características dos seccionadores de terra	De acordo com 9.5				
41	Suportes isolantes	De acordo com 9.8				
42	Dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos e de verificação da concordância de fases	De acordo com 9.9				
43	Tipo de terminações possíveis para a ligação de cabos MT às celas	De acordo com 9.10 e a indicar pelo fabricante				

CELAS MODULARES DE 12 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
44	Encravamentos e interdições em divisões contendo dispositivos de ligação de cabos	De acordo com 10.1				
45	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo fusíveis	De acordo com 10.2				
46	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo interruptores-seccionadores	De acordo com 10.3				
47	Encravamentos e interdições em compartimento contendo disjuntor	De acordo com 10.4				
48	Encravamentos e interdições em compartimento contendo transformadores de medição	De acordo com 10.5				
49	Encravamentos e interdições entre aparelhos de uma mesma cela	De acordo com 10.6				
50	Circuitos de ligação à terra	De acordo com 11				
51	Aparelhos ou divisões contendo gases sob pressão	De acordo com 12.1				
52	Bloqueios	De acordo com 12.2				
53	Coeficientes de segurança mecânica	De acordo com 12.3				
54	Esforços sobre os punhos de manobra	De acordo com 12.4				

CELAS MODULARES DE 12 KV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
55	Esquema sinótico	De acordo com 12.5				
56	Placas indicadoras de função	De acordo com 12.6				
57	Placa de características	De acordo com 12.7				
58	Comando e monitorização das funções Interruptor-seccionador e disjuntor: a) tensão dos motores b) consumo máximo admissível c) facilidade de instalação d) <i>interface</i> com o exterior das Celas e) botoneiras	De acordo com 12.8				
59	Ensaio de tipo (Enviar o processo com relatórios de todos os ensaios de tipo De acordo com o especificado, acompanhados de listagem dos mesmos com referência à secção da especificação)	De acordo com 13.1				
60	Verificação geral preliminar	De acordo com 13.1.3.1.1				
61	Ensaio de robustez mecânica	De acordo com 13.1.3.1.2				
62	Ensaio dos dispositivos indicadores de presença de tensão	De acordo com 13.1.3.1.4				
63	Ensaio dielétrico do circuito principal	De acordo com 13.1.3.2.1				
64	Ensaio dielétrico dos circuitos auxiliares	De acordo com 13.1.3.2.2				

CELAS MODULARES DE 12 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
65	Ensaio de aquecimento	De acordo com 13.1.3.3				
66	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	De acordo com 13.1.3.4				
67	Ensaio à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da mesma corrente	De acordo com 13.1.3.5				
68	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e corte dos interruptores-seccionadores	De acordo com 13.1.3.6				
69	Ensaio de verificação dos poderes de fecho dos seccionadores de terra	De acordo com 13.1.3.6				
70	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.1.3.7				
71	Verificação dos índices de proteção	De acordo com 13.1.3.8				
72	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	De acordo com 13.1.3.9				
73	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C3	De acordo com 13.1.3.10				
74	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C5	De acordo com 13.1.3.10				
75	Ensaio de série	De acordo com 13.2				

CELAS MODULARES DE 12 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
76	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo com 13.2.1				
77	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo com 13.2.2				
78	Medida da resistência do circuito principal	De acordo com 13.2.3				
79	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.2.4				
80	Ensaio dos dispositivos auxiliares	De acordo com 13.2.5				
81	Verificação da exatidão da cablagem	De acordo com 13.2.6				
82						
83						
84						
85						

1) Indicar valor do fabricante ou ✓, consoante os casos. Valores numéricos deverão ser sempre preenchidos.
2) Assinalar com "C" se estiver conforme, ou "NC" se estiver não conforme.
3) Indicar referência do documento comprovativo ou "NA" quando não aplicável, ou ainda "ND" quando não disponível.
4) Dizer o que se entender necessário para clarificar tudo o que seja indicado. Se necessário utilizar folha separada devidamente referenciada nesta coluna.

Data: ____ / ____ / ____ O fornecedor/fabricante: _____
(Assinatura)

Fabricante/fornecedor: _____

Referência do produto: _____

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
1	Tensão estipulada (kV)	17,5				
2	Tensão suportável ao choque atmosférico à terra e entre polos (kV, pico)	95				
3	Tensão suportável ao choque atmosférico sobre a distância de seccionamento (kV, pico)	110				
4	Tensão suportável à frequência industrial à terra e entre polos (kV, valor eficaz, 1 min)	38				
5	Tensão suportável à freq.indust. sobre a distância de seccionamento (kV, valor eficaz, 1 min)	45				
6	Valor eficaz da corrente estipulada de curta-duração (kA)	12,5				
7	Duração estipulada da corrente curta-duração (s)	3				
8	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração (kA pico)	31,5				
9	Corrente estipulada em serviço contínuo no barramento (A)	400				
10	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com interruptor-seccionador (A)	400				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
11	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com combinado interruptor-seccionador fusíveis (A)	400				
12	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com seccionador (A)	400				
13	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com disjuntor (A)	400				
14	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda (A)	400				
15	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda (A)	400				
16	Condições normais de serviço	De acordo com 4				
17	Classificação dos quadros	De acordo com 5.1				
18	Conceção e extensibilidade dos quadros	De acordo com 5.2				
19	Acessibilidade às divisões das celas	De acordo com 5.2				
20	Comando manual	De base				
21	Comando elétrico	De base ou posteriormente				
22	Celas constituintes do quadro	De acordo com 6				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
23	Cela com interruptor	De acordo com 7.1				
24	Cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis	De acordo com 7.2				
25	Bobina de disparo na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
26	Sinalização de fusível fundido na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
27	Cela com disjuntor	De acordo com 7.3				
28	Cela de medição (c/ transformadores de tensão)	De acordo com 7.4				
29	Cela de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.5				
30	Cela de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.6				
31	Defeito interno	De acordo com 8.2				
32	Índices de proteção	De acordo com 8.3				
33	Resistência do invólucro à corrosão	De acordo com 8.4, 8.4.1 e 8.4.2				
34	Tipo de interruptores-seccionadores	FMA (Frequência de manobras acrescida)				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
35	Características dos interruptores-seccionadores	De acordo com 9.1				
36	Características dos combinados interruptor-seccionador fusíveis	De acordo com 9.2				
37	Potência máxima dissipável pelos fusíveis (W) (por fusível em conjunto de três)	A indicar pelo fabricante				
38	Características dos disjuntores	De acordo com 9.3				
39	Características dos seccionadores	De acordo com 9.4				
40	Características dos seccionadores de terra	De acordo com 9.5				
41	Suportes isolantes	De acordo com 9.8				
42	Dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos e de verificação da concordância de fases	De acordo com 9.9				
43	Tipo de terminações possíveis para a ligação de cabos MT às celas	De acordo com 9.10 e a indicar pelo fabricante				
44	Encravamentos e interdições em divisões contendo dispositivos de ligação de cabos	De acordo com 10.1				
45	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo fusíveis	De acordo com 10.2				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
46	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo interruptores-seccionadores	De acordo com 10.3				
47	Encravamentos e interdições em compartimento contendo disjuntor	De acordo com 10.4				
48	Encravamentos e interdições em compartimento contendo transformadores de medição	De acordo com 10.5				
49	Encravamentos e interdições entre aparelhos de uma mesma cela	De acordo com 10.6				
50	Circuitos de ligação à terra	De acordo com 11				
51	Aparelhos ou divisões contendo gases sob pressão	De acordo com 12.1				
52	Bloqueios	De acordo com 12.2				
53	Coeficientes de segurança mecânica	De acordo com 12.3				
54	Esforços sobre os punhos de manobra	De acordo com 12.4				
55	Esquema sinótico	De acordo com 12.5				
56	Placas indicadoras de função	De acordo com 12.6				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
57	Placa de características	De acordo com 12.7				
58	Comando e monitorização das funções Interruptor-seccionador e disjuntor: a) tensão dos motores b) consumo máximo admissível c) facilidade de instalação d) <i>interface</i> com o exterior das Celas e) botoneiras	De acordo com 12.8				
59	Ensaios de tipo (Enviar o processo com relatórios de todos os ensaios de tipo De acordo com o especificado, acompanhados de listagem dos mesmos com referência à secção da especificação)	De acordo com 13.1				
60	Verificação geral preliminar	De acordo com 13.1.3.1.1				
61	Ensaios de robustez mecânica	De acordo com 13.1.3.1.2				
62	Ensaios dos dispositivos indicadores de presença de tensão	De acordo com 13.1.3.1.4				
63	Ensaios dielétricos do circuito principal	De acordo com 13.1.3.2.1				
64	Ensaios dielétricos dos circuitos auxiliares	De acordo com 13.1.3.2.2				
65	Ensaios de aquecimento	De acordo com 13.1.3.3				
66	Ensaios de medição da resistência do circuito principal	De acordo com 13.1.3.4				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
67	Ensaio à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da mesma corrente	De acordo com 13.1.3.5				
68	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e corte dos interruptores-seccionadores	De acordo com 13.1.3.6				
69	Ensaio de verificação dos poderes de fecho dos seccionadores de terra	De acordo com 13.1.3.6				
70	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.1.3.7				
71	Verificação dos índices de proteção	De acordo com 13.1.3.8				
72	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	De acordo com 13.1.3.9				
73	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C3	De acordo com 13.1.3.10				
74	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C5	De acordo com 13.1.3.10				
75	Ensaio de série	De acordo com 13.2				
76	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo com 13.2.1				

CELAS MODULARES DE 17,5 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
77	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo com 13.2.2				
78	Medida da resistência do circuito principal	De acordo com 13.2.3				
79	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.2.4				
80	Ensaio dos dispositivos auxiliares	De acordo com 13.2.5				
81	Verificação da exatidão da cablagem	De acordo com 13.2.6				
82						
83						
84						
85						

1) Indicar valor do fabricante ou ✓, consoante os casos. Valores numéricos deverão ser sempre preenchidos.

2) Assinalar com "C" se estiver conforme, ou "NC" se estiver não conforme.

3) Indicar referência do documento comprovativo ou "NA" quando não aplicável, ou ainda "ND" quando não disponível.

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

Data: ___ / ___ / ___ O fornecedor/fabricante: _____
(Assinatura)

Fabricante/fornecedor: _____

Referência do produto: _____

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
1	Tensão estipulada (kV)	36				
2	Tensão suportável ao choque atmosférico à terra e entre polos (kV, pico)	170				
3	Tensão suportável ao choque atmosférico sobre a distância de seccionamento (kV, pico)	195				
4	Tensão suportável à frequência industrial à terra e entre polos (kV, valor eficaz, 1 min)	70				
5	Tensão suportável à freq.indust. sobre a distância de seccionamento (kV, valor eficaz, 1 min)	80				
6	Valor eficaz da corrente estipulada de curta-duração (kA)	8				
7	Duração estipulada da corrente de curta-duração (s)	3				
8	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração (kA pico)	20				
9	Corrente estipulada em serviço contínuo no barramento (A)	400				
10	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com interruptor-seccionador (A)	400				

ELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
11	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com combinado interruptor-seccionador fusíveis (A)	400				
12	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com seccionador (A)	400				
13	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas com disjuntor (A)	400				
14	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda (A)	400				
15	Corrente estipulada em serviço contínuo nas celas de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda (A)	400				
16	Condições normais de serviço	De acordo com 4				
17	Classificação dos quadros	De acordo com 5.1				
18	Conceção e extensibilidade dos quadros	De acordo com 5.2				
19	Acessibilidade às divisões das celas	De acordo com 5.2				
20	Comando manual	De base				
21	Comando elétrico	De base ou posteriormente				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
22	Celas constituintes do quadro	De acordo com 6				
23	Cela com interruptor	De acordo com 7.1				
24	Cela com combinado interruptor-seccionador-fusíveis	De acordo com 7.2				
25	Bobina de disparo na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
26	Sinalização de fusível fundido na função proteção de transformador	De acordo com 7.2				
27	Cela com disjuntor	De acordo com 7.3				
28	Cela de medição (c/ transformadores de tensão)	De acordo com 7.4				
29	Cela de seccionamento geral c/ interruptor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.5				
30	Cela de seccionamento geral c/ disjuntor e medição à direita/esquerda	De acordo com 7.6				
31	Defeito interno	De acordo com 8.2				
32	Índices de proteção	De acordo com 8.3				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
33	Resistência do invólucro à corrosão	De acordo com 8.4, 8.4.1 e 8.4.2				
34	Tipo de interruptores-seccionadores	FMA(Frequência de manobras acrescida)				
35	Características dos interruptores-seccionadores	De acordo com 9.1				
36	Características dos combinados interruptor-seccionador fusíveis	De acordo com 9.2				
37	Potência máxima dissipável pelos fusíveis (W) (por fusível em conjunto de três)	A indicar pelo fabricante				
38	Características dos disjuntores	De acordo com 9.3				
39	Características dos seccionadores	De acordo com 9.4				
40	Características dos seccionadores de terra	De acordo com 9.5				
41	Suportes isolantes	De acordo com 9.8				
42	Dispositivos indicadores de presença de tensão nos cabos e de verificação da concordância de fases	De acordo com 9.9				
43	Tipo de terminações possíveis para a ligação de cabos MT às celas	De acordo com 9.10 e a indicar pelo fabricante				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
44	Encravamentos e interdições em divisões contendo dispositivos de ligação de cabos	De acordo com 10.1				
45	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo fusíveis	De acordo com 10.2				
46	Encravamentos e interdições em compartimentos contendo interruptores-seccionadores	De acordo com 10.3				
47	Encravamentos e interdições em compartimento contendo disjuntor	De acordo com 10.4				
48	Encravamentos e interdições em compartimento contendo transformadores de medição	De acordo com 10.5				
49	Encravamentos e interdições entre aparelhos de uma mesma cela	De acordo com 10.6				
50	Circuitos de ligação à terra	De acordo com 11				
51	Aparelhos ou divisões contendo gases sob pressão	De acordo com 12.1				
52	Bloqueios	De acordo com 12.2				
53	Coeficientes de segurança mecânica	De acordo com 12.3				
54	Esforços sobre os punhos de manobra	De acordo com 12.4				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
55	Esquema sinótico	De acordo com 12.5				
56	Placas indicadoras de função	De acordo com 12.6				
57	Placa de características	De acordo com 12.7				
58	Comando e monitorização das funções Interruptor-seccionador e disjuntor. a) tensão dos motores b) consumo máximo admissível c) facilidade de instalação d) <i>interface</i> com o exterior das Celas e) botoneiras	De acordo com 12.8				
59	Ensaio de tipo (Enviar o processo com relatórios de todos os ensaios de tipo De acordo com o especificado, acompanhados de listagem dos mesmos com referência à secção da especificação)	De acordo com 13.1				
60	Verificação geral preliminar	De acordo com 13.1.3.1.1				
61	Ensaio de robustez mecânica	De acordo com 13.1.3.1.2				
62	Ensaio dos dispositivos indicadores de presença de tensão	De acordo com 13.1.3.1.4				
63	Ensaio dielétricos do circuito principal	De acordo com 13.1.3.2.1				
64	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares	De acordo com 13.1.3.2.2				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
65	Ensaio de aquecimento	De acordo com 13.1.3.3				
66	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	De acordo com 13.1.3.4				
67	Ensaio à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da mesma corrente	De acordo com 13.1.3.5				
68	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e corte dos interruptores-seccionadores	De acordo com 13.1.3.6				
69	Ensaio de verificação dos poderes de fecho dos seccionadores de terra	De acordo com 13.1.3.6				
70	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.1.3.7				
71	Verificação dos índices de proteção	De acordo com 13.1.3.8				
72	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	De acordo com 13.1.3.9				
73	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C3	De acordo com 13.1.3.10				
74	Ensaio comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva — Ambientes de categoria de corrosividade do tipo C5	De acordo com 13.1.3.10				
75	Ensaio de série	De acordo com 13.2				

CELAS MODULARES DE 36 kV						
Características		DMA-C64-410	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
76	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo com 13.2.1				
77	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo com 13.2.2				
78	Medida da resistência do circuito principal	De acordo com 13.2.3				
79	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo com 13.2.4				
80	Ensaio dos dispositivos auxiliares	De acordo com 13.2.5				
81	Verificação da exatidão da cablagem	De acordo com 13.2.6				
82						
83						
84						
85						

1) Indicar valor do fabricante ou ✓, consoante os casos. Valores numéricos deverão ser sempre preenchidos.

2) Assinalar com "C" se estiver conforme, ou "NC" se estiver não conforme.

3) Indicar referência do documento comprovativo ou "NA" quando não aplicável, ou ainda "ND" quando não disponível.

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

Data: ____ / ____ / ____ O fornecedor/fabricante: _____

(Assinatura)