

MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT

Postos blindados isolados a gás – 72,5 kV

Características e ensaios

Elaboração: DTI,DPC

Homologação: conforme despacho do CA de 2013-11-06

Edição: 1ª

ÍNDICE

1	OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO	5
2	NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL	5
3	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	6
4	CONSTITUIÇÃO DO POSTO	6
4.1	Composição do posto	6
4.2	Função de cada painel	7
5	CARACTERÍSTICAS DO POSTO	7
5.1	Características estipuladas	7
5.2	Serviços auxiliares de corrente alternada e corrente contínua	8
6	CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO	8
6.1	Invólucros metálicos	9
6.2	Divisórias	9
6.3	Dielétrico gasoso	10
6.3.1	Controlo da variação da densidade do dieléctrico gasoso	10
6.3.1.1	Controlo da diminuição da densidade de dieléctrico gasoso (subpressões)	10
6.3.1.2	Controlo do aumento da densidade do dieléctrico gasoso (sobrepções)	10
6.3.2	Estanquidade	11
6.3.3	Informações a fornecer pelo construtor	11
6.4	Compartimentação	11
6.5	Defeito de arco interno	12
6.5.1	Medidas e dispositivos de segurança	12
6.5.2	Informação a fornecer sobre as medidas de segurança adoptadas	12
6.6	Barramentos	12
6.7	Disjuntores	13
6.8	Seccionadores e seccionadores de terra	13
6.9	Encravamentos	13
6.10	Circuito de terra do posto	13
6.11	Dilatação, contracção e tolerâncias de posição	14
6.12	Ruído e vibrações	14
6.13	Protecção anticorrosiva	14
6.14	Referenciação do equipamento	14
6.15	Sistema de Comando, Controlo e Medida de Baixa Tensão e Equipamento Auxiliar do posto	15
6.15.1	Equipamentos referentes ao Sistema de Comando e Controlo Integrado	15
6.15.2	Réguas de terminais e electrificação	15
6.15.3	Disjuntores de baixa tensão	15
6.15.4	Voltímetros e comutadores de voltímetros	15
6.15.5	Interruptores de painel	15
6.15.6	Relés auxiliares e VDR	16
6.15.7	Tecnologia de electrificação	16
6.16	Condições de acesso a componentes com uma maior taxa de intervenção	16
7	ESPECIFICAÇÃO DA APARELHAGEM	17

7.1	Disjuntores.....	17
7.1.1	Disposições relativas ao comando dos disjuntores.....	17
7.2	Seccionadores e seccionadores de terra	17
7.2.1	Disposições relativas ao comando dos seccionadores e seccionadores de terra	17
7.3	Transformadores de medida de corrente	18
7.4	Transformadores de medida de tensão	18
7.5	Ligações de 60 kV entre o posto e o exterior	19
8	ENSAIOS	19
8.1	Ensaio de tipo.....	19
8.1.1	Ensaio de verificação do nível de isolamento do equipamento e ensaios dieléctricos dos circuitos auxiliares.....	19
8.1.2	Ensaio de verificação do nível de perturbação radioeléctrica.....	19
8.1.3	Ensaio de aquecimento e medida de resistência	20
8.1.4	Ensaio de suportabilidade à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da corrente estipulada de curta-duração.....	20
8.1.5	Verificação dos poderes de fecho e poder de corte dos aparelhos de ligação constituintes do equipamento	20
8.1.6	Ensaio de verificação do funcionamento dos aparelhos de ligação constituintes do equipamento ..	20
8.1.7	Ensaio de verificação da resistência mecânica dos invólucros.....	20
8.1.8	Ensaio de verificação do grau de protecção dos invólucros.....	20
8.1.9	Ensaio de verificação da estanquidade.....	20
8.1.10	Ensaio de verificação de compatibilidade electromagnética (CEM)	20
8.1.11	Ensaio adicional sobre os circuitos auxiliares e de controlo	20
8.1.12	Ensaio sobre as divisórias isolantes	20
8.1.13	Ensaio de verificação do funcionamento a temperaturas extremas.....	20
8.1.14	Ensaio de verificação dos isoladores (divisórias e suportes isolantes) submetidos aos ciclos térmicos e aos ensaios de estanquidade.....	20
8.1.15	Ensaio de avaliação dos efeitos de um arco devido a um defeito interno.....	21
8.1.16	Ensaio de suportabilidade da protecção anticorrosiva.....	21
8.1.17	Ensaio de tipo referentes à aparelhagem utilizada	21
8.2	Ensaio individuais de série	21
8.2.1	Ensaio de rigidez dieléctrica do circuito principal.....	22
8.2.2	Ensaio dos circuitos auxiliares e de comando.....	22
8.2.3	Medida da resistência dos circuitos principais.....	22
8.2.4	Ensaio de estanquidade ao gás.....	22
8.2.5	Controlos visuais e de modelo	22
8.2.6	Ensaio de pressão dos invólucros	22
8.2.7	Ensaio de funcionamento mecânico.....	22
8.2.8	Ensaio dos circuitos auxiliares, equipamento e encravamentos do mecanismo de controlo.....	22
8.2.9	Ensaio de pressão nas divisórias de separação	22
8.2.10	Verificação de electrificações	22
8.2.11	Verificação da protecção anticorrosiva	22
8.2.12	Ensaio individuais de série referentes à aparelhagem utilizada.....	23
9	REGRAS PARA O TRANSPORTE, ARMAZENAGEM, MONTAGEM, EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO	23
9.1	Condições a respeitar durante o transporte, armazenagem e montagem	23
9.2	Montagem	23
9.2.1	Ensaio e verificações após a montagem no local.....	23
9.2.1.1	Ensaio dieléctricos dos circuitos principais.....	23
9.2.1.2	Ensaio dieléctricos dos circuitos auxiliares	23
9.2.1.3	Medida da resistência do circuito principal.....	23

9.2.1.4	Ensaio de estanquidade	24
9.2.1.5	Controlos e verificações	24
9.2.1.6	Controlo da qualidade do gás.....	24
9.3	Funcionamento.....	24
9.4	Manutenção.....	24
9.5	Segurança	24
10	ASPECTOS AMBIENTAIS	24
11	LIMITES DE FORNECIMENTO, MONTAGEM E ENSAIOS	24
11.1	Fronteira entre o posto e a engenharia civil	25
11.2	Fronteira entre o posto e o que lhe é exterior em termos de ligações de AT e BT.....	25
11.2.1	Ligações de AT	25
11.2.2	Ligações de BT	25
11.3	Fronteira entre o circuito de terra do posto e o circuito da rede geral de terras da instalação.....	25
11.4	Fornecimentos diversos.....	26
11.5	Peças de reserva/ferramentas especiais	26
12	DOCUMENTAÇÃO	26
12.1	Documentação a fornecer	26
12.2	Documentação a fornecer durante o processo de fornecimento e montagem do posto	26
12.3	Documentação final a fornecer após a instalação e entrada ao serviço do posto.....	27
	Postos blindados isolados a gás – 72.5 kV. Tabela de identificação, caracterização e verificação da conformidade técnica.....	28

1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento define as condições a que devem obedecer os postos blindados isolados a gás (adiante designados por postos) para a tensão estipulada de 72,5 kV, destinados a ser instalados nas subestações e postos de corte da rede da EDP Distribuição, adiante designadas por instalação, no que respeita à sua concepção, construção, características e ensaios.

2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

A norma de referência dos postos objecto desta especificação é a IEC 62271-203 (2003) – Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV.

Para além desta norma devem também ser considerados os seguintes documentos:

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 60044-1	Instrument transformers - Part 1: Current transformers
IEC 60044-2	Instrument transformers - Part 2 : Inductive voltage transformers
IEC 60060-1	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements
IEC 60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V
IEC 62271-209	High-voltage switchgear and controlgear - Part 209: Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV - Fluid-filled and extruded insulation cables - Fluid-filled and dry-type cable-terminations
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
DMA-C64-102	DISJUNTORES DE MÉDIA E ALTA TENSÃO. Características complementares
DMA-C64-103	DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO - 72,5 kV. Ensaio de tipo
DMA-C64-104	DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO - 72,5 kV. Ensaio de série
DMA-C64-120	DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO – 72,5 kV. Características a fornecer em consultas e encomendas
DMA-C64-160	SECCIONADORES E SECCIONADORES DE TERRA DE TENSÃO ESTIPULADA ATÉ 72,5 kV. Ensaio de tipo
DMA-C64-161	SECCIONADORES E SECCIONADORES DE TERRA DE TENSÃO ESTIPULADA ATÉ 72,5 kV. Ensaio de série
DMA-C64-162	SECCIONADORES E SECCIONADORES DE TERRA DE MÉDIA TENSÃO E DE ALTA TENSÃO. Características complementares a fornecer e/ou a garantir pelo construtor
DMA-C64-180	SECCIONADORES DE ALTA TENSÃO - 72,5 kV. Características
DMA-C65-110	MATERIAIS DE PROTECÇÃO DE REDE E SEUS ACESSÓRIOS. Descarregadores de sobretensões de óxido de zinco (ZnO) para protecção de instalações de MT e AT (10 a 60 kV). Características e ensaios
DEF-C13-501	INSTALAÇÕES AT E MT. SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO. Generalidades: condições

	específicas e modos de funcionamento - Especificação funcional
D00-13-500	INSTALAÇÕES AT E MT. Referenciação em subestações
DRE-C13-510	INSTALAÇÕES AT E MT .Tecnologias de electrificação em subestações. Regras de execução
DRE-C13-512	INSTALAÇÕES AT E MT – Circuitos de baixa tensão em subestações. Regras de execução
DMA-C33-201	CABOS IGNÍFUGOS DE BAIXA TENSÃO - Características e ensaios
DMA-C42-510	TRANSFORMADORES DE MEDIDA – INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR - Transformadores de corrente de MT e de 60 KV. Características e ensaios
DMA-C42-550	TRANSFORMADORES DE MEDIDA – INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR. Transformadores de corrente de MT e de 60 KV - Características e ensaios

Devem igualmente ser respeitados os Regulamentos de Segurança em vigor.

3 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Salvo indicação contrária, a aparelhagem de alta tensão e respectivos comandos e equipamentos auxiliares, que fazem parte integrante do posto, devem estar previstos para ser utilizados nas condições de serviço definidas na secção 2 da norma IEC 62271-203, tendo em conta as características indicadas no quadro 1 seguinte.

Quadro 1
Condições de serviço

Serviço	Interior
Temperatura mínima do ar ambiente	-5 °C
Temperatura máxima do ar ambiente	+40 °C
Potência de radiação solar	1000 W/m ²
Altitude	¹⁾
Classe de poluição	II
Humidade	98%
Condensação	Sim
Classe de vibração	²⁾

4 CONSTITUIÇÃO DO POSTO

4.1 Composição do posto

O posto é composto por painéis elementares pré-fabricados, contendo cada painel a aparelhagem correspondente a uma determinada função de acordo com o esquema unifilar da instalação.

Cada posto poderá comportar os seguintes tipos de painéis, de acordo com a função que desempenham:

- painéis do tipo "Transformador de Potência de 60 kV";
- painéis do tipo "Linha de 60 kV" ou "Cabo de 60 kV";
- painéis do tipo "Paralelo de Barras de 60 kV";
- painéis do tipo "Interbarras de 60 kV";
- painéis do tipo "Potencial de Barramento ou Semibarramento de 60 kV".

1) Os Postos objecto desta especificação destinam-se a ser instalados em locais com altitudes até 2000 m. A altitude a considerar será especificada para cada instalação em particular.

2) De acordo com a classificação sísmica do local de instalação do equipamento e que será definido na encomenda.

O posto poderá ser dotado de um barramento único, de um barramento único seccionado em duas partes (dois semibarramentos) ou de um barramento duplo, que poderá ser disposto de modo a formar um ou mais alinhamentos de painéis.

4.2 Função de cada painel

A função de cada tipo de painel encontra-se descrita no quadro 2 seguinte.

Quadro 2
Funções dos painéis

Tipo de painel	Função
Transformador de Potência de 60 kV	Ligação entre o primário do transformador de potência AT/MT e o(s) barramento(s) do posto
Linha ou Cabo de 60 kV	Ligação entre linha ou cabo de distribuição de AT e o(s) barramento(s) do posto
Paralelo de Barras de 60 kV	Ligação entre os dois barramentos do posto
Interbarras de 60 kV	Ligação entre os dois semibarramentos do posto
Potencial de Barramento ou Semibarramento de 60 kV	Ligação dos transformadores de tensão ao(s) barramento(s) ou semibarramentos do posto

5 CARACTERÍSTICAS DO POSTO

5.1 Características estipuladas

Estes postos destinam-se a ser integrados nas redes de distribuição da EDP, sendo as suas características estipuladas as apresentadas no quadro 3 seguinte.

Quadro 3
Características estipuladas

Tensão nominal da rede	60 kV
Tensão estipulada da rede	72,5 kV
Tensão estipulada do equipamento (U_r)	72,5 kV
Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial, entre fase e terra e entre fases (U_d)	140 kV
Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial, sobre toda a distância de isolamento (U_d)	160 kV
Tensão suportável estipulada ao choque atmosférico, entre fase e terra e entre fases (U_p)	325 kV
Tensão suportável estipulada ao choque atmosférico, sobre toda a distância de isolamento (U_p)	375 kV
Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial à terra, entre pólos e entre terminais dos equipamentos de baixa tensão que constituem os sistemas de comando, controlo e medida do posto	2 kV
Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial sobre a distância de abertura dos contactos dos equipamentos de baixa tensão que constituem os sistemas de comando, controlo e medida do posto	1 kV

- Continua -

- Continua cão do quadro 3 -

Frequência estipulada (f_r)	50 Hz
Corrente estipulada em serviço contínuo (I_r)	Ver quadro 4 seguinte
Corrente suportável estipulada de curta duração (I_k)	25 kA. Em casos especiais a EDP poderá solicitar 31,5 kA
Valor de crista da corrente suportável estipulada de curta duração (I_p)	$2,5 \times I_k$ kA
Duração estipulada do curto-circuito (t_k)	3 s
Tensão estipulada de alimentação dos dispositivos de fecho e abertura e dos circuitos auxiliares de comando (U_a)	110 Vc.c. \pm 20 %
Regime de neutro	Ligação do Neutro directamente à terra ou através de reactância ^(*)
^(*) De salientar que esta ligação é realizada nas instalações da Rede Eléctrica Nacional - REN, pelo que nas instalações da EDP o neutro de 60 kV dos transformadores de potência é ligado unicamente a um descarregador de sobretensões neutro-terra	

Quadro 4
Correntes estipuladas em serviço contínuo

Painel/Barramento constituinte do POSTO	Correntes (I_r)
Barramento	2000 A
Painel de Transformador de Potência de 60 kV	1250 A
Painel de Linha ou de Cabo de 60 kV	1250 A
Painel de Paralelo de Barras de 60 kV	2000 A
Painel de Interbarras de 60 kV	2000 A
Painel de Potencial de Barramento ou Semi-Barramento de 60 kV ^(*)	2000 A
^(*) A corrente estipulada em serviço contínuo especificada para este painel refere-se ao troço de barramento que eventualmente possua	

5.2 Serviços auxiliares de corrente alternada e corrente contínua

Os Serviços Auxiliares de Corrente Alternada (SACA), a considerar para o posto, devem estar previstos para 230-400 V, 50 Hz enquanto que os Serviços Auxiliares de Corrente Contínua (SACC) devem estar previstos para 110 V.

6 CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO

No que concerne à concepção e construção do posto deve ser respeitado o disposto na norma IEC 62271-203, nomeadamente no ponto 5, tomando igualmente em consideração as disposições a seguir referidas.

O posto deve ser constituído por vários painéis assemblados entre si, que por sua vez são formados por um determinado número de módulos - compartimentos simples - ligados entre si por aparafusamento.

Estes compartimentos simples são formados por invólucros metálicos, estando colocados no seu interior os condutores e o equipamento de AT necessário à constituição do posto.

Os condutores e peças em tensão devem ser suportados por divisórias isolantes, sendo o meio isolante um gás, dieléctrico gasoso, com características adequadas para esse fim.

A concepção do posto deve ter em conta os seguintes aspectos:

- caso seja necessário, deve ser possível a ligação de dois cabos por fase nos compartimentos destinados a albergar as caixas de cabo;
- os compartimentos destinados a albergar as caixas de cabo devem permitir a ligação de qualquer tipo de cabo isolado de AT;
- deve ser possível verificar a presença de tensão em qualquer painel, assim como verificar a sequência e concordância de fases entre painéis, quer após a instalação do posto quer após uma eventual ampliação do mesmo;
- deve ser possível a injeção de corrente ou a aplicação de tensão directamente no primário dos transformadores de medida de corrente e tensão, para verificação da relação de transformação e dos circuitos de medida de BT, sem ter necessidade de esvaziar o respectivo compartimento estanque;
- deve ser possível retirar qualquer componente para reparação ou substituição;
- todos os equipamentos que necessitem de manutenção ou inspecção periódica devem ser facilmente acessíveis.

Em princípio a concepção do posto deve garantir que, quando qualquer das suas partes seja seccionada ou isolada para operações de manutenção, reparação ou ampliação, as restantes possam manter-se em serviço.

No que diz respeito aos diferentes tipos de painéis e aos barramentos, estes devem ser dimensionados de acordo com a circulação de corrente estipulada, conforme o especificado anteriormente, e para suportar os esforços electrodinâmicos e térmicos a que vão estar sujeitos.

6.1 Invólucros metálicos

Os invólucros metálicos destinam-se a albergar os condutores e o equipamento de AT necessário, devendo obedecer em especial à secção 5.103 da norma IEC 62271-203.

Na escolha dos materiais que constituem os invólucros metálicos, o construtor deve ter em atenção as normas relativas a invólucros de aparelhagem de alta tensão pressurizados com gases inertes e não corrosivos de baixa pressão.

A tinta, a utilizar na pintura exterior, deve ser preferencialmente ignífuga.

Os invólucros devem ser ligados à terra de acordo com o estabelecido na secção 5.3.102 da norma IEC 62271-203.

6.2 Divisórias

A separação entre compartimentos deve ser efectuada por divisórias respeitando o estabelecido na na secção 5.104 da norma IEC 62271-203.

Estas divisórias isolantes podem ser essencialmente de dois tipos:

- estanques, garantindo o suporte dos condutores ou de componentes activas de AT e a estanquidade entre dois compartimentos vizinhos, evitando assim a propagação dos efeitos de um arco interno de um compartimento para o outro;
- passantes, garantindo apenas o suporte dos condutores ou de componentes activas de AT.

6.3 Dieléctrico gasoso

Os Postos objecto desta especificação são “sistemas de pressão de gás autónomos” ou “sistemas de pressão selados” de acordo com o estabelecido na secção 5.15.2 da norma IEC 62271-203.

O dieléctrico gasoso deve respeitar o disposto na secção 5.2 da mesma norma.

No que diz respeito ao gás do primeiro enchimento, o construtor deve fornecer uma especificação completa, assim como, indicar qual o grau de deterioração máximo admissível antes de tratamento e de substituição.

6.3.1 Controlo da variação da densidade do dieléctrico gasoso

A rigidez dieléctrica assegurada pelo dieléctrico gasoso, para uma determinada temperatura, varia com a densidade do mesmo, pelo que se torna imprescindível que sejam tomadas medidas preventivas para que essa densidade não atinja valores inoportáveis tanto para garantia da rigidez dieléctrica, como para as sobrepressões que se possam criar nos invólucros metálicos.

6.3.1.1 Controlo da diminuição da densidade de dieléctrico gasoso (subpressões).

Para a realização do controlo da diminuição da densidade do dieléctrico gasoso o construtor deve definir dois níveis diferentes estipulados para alarme de densidade e pressão, de acordo com o seguinte:

- alarme de nível 1 - alarme correspondente a uma diminuição de densidade do dieléctrico gasoso em relação à qual ainda estão garantidos o níveis de rigidez dieléctrica (isolamento) nos respectivos compartimentos, sendo necessária uma intervenção por parte de uma equipa de manutenção e conservação de modo a averiguar as causas da existência de um alarme deste tipo e realizar a reposição do dieléctrico gasoso até aos valores estipulados;
- alarme de nível 2 - alarme correspondente a uma diminuição de densidade do dieléctrico gasoso, a partir da qual existe um risco bastante elevado de se perder rapidamente a garantia dos níveis de rigidez dieléctrica (isolamento) nos respectivos compartimentos, sendo necessária uma intervenção urgente de modo a minimizar as consequências de tal situação, repondo as condições normais de serviço.

Para a realização desta função devem estar previstos em todos os compartimentos estanques dispositivos para controlo da densidade do dieléctrico gasoso (densímetros) munidos de contactos auxiliares suficientes para permitirem a detecção de qualquer tipo de fuga e respectiva sinalização, sendo necessário para tal dois contactos NO por cada nível de alarme. Os densímetros devem permitir a leitura directa e possuir uma escala com indicação clara dos dois níveis de alarme e do valor estipulado.

Deve ser possível realizar a substituição destes dispositivos sem interrupção de serviço do respectivo compartimento, devendo aqueles estar situados em locais de fácil acesso e visualização.

6.3.1.2 Controlo do aumento da densidade do dieléctrico gasoso (sobrepressões)

O aumento da densidade do dieléctrico gasoso corresponde ao aumento da pressão do mesmo, criando assim sobrepressões internas que podem ser extremamente severas (como, por exemplo, no caso de um defeito interno).

Para efectuar a protecção contra estes fenómenos cada compartimento estanque tem de estar munido de um dispositivo de segurança contra sobrepressões, devendo a sua concepção, localização e orientação ser tal que o escape do gás se dê para zonas que não ofereçam perigo à normal circulação de pessoas.

Por outro lado, cada compartimento estanque deve possuir preferencialmente também um manómetro com dois contactos de alarme, regulado para a pressão máxima admissível em regime normal (corrente nominal à temperatura ambiente máxima).

6.3.2 Estanquidade

O nível máximo de fugas de gás aceitável é 0,5% por ano e para todo o tempo de vida do equipamento, de acordo com o estabelecido na secção 5.15.101 da norma IEC 62271-203.

O construtor deve indicar qual a taxa anual máxima de fuga de gás e qual o intervalo de tempo médio entre dois reenchimentos.

Sendo permitida a intervenção num determinado compartimento com os compartimentos adjacentes em serviço, o fabricante deve fornecer também a taxa de fuga de gás pelas divisórias isolantes estanques nestas condições.

O posto deve ser fornecido com sensores que alertem para a existência de gás nas zonas exteriores contíguas ao posto (por exemplo, nos canais de cabos), após a ocorrência de uma eventual fuga.

6.3.3 Informações a fornecer pelo construtor

O construtor deve fornecer informações completas sobre os seguintes aspectos:

- sistema de selagem das flanges;
- garantia de vida útil do sistema de selagem;
- volume de gás de cada compartimento;
- taxa anual máxima de fuga de gás;
- sistema de verificação de estanquidade;
- sistema de tiragem de amostras de gás para ensaios, em condições de serviço.

6.4 Compartimentação

Através da combinação dos invólucros metálicos, que constituem os compartimentos simples, e da localização criteriosa das divisórias isolantes estanques, consegue-se dividir o posto em secções de gás estanques - compartimentos estanques.

Esta divisão permite obter compartimentos estanques com possibilidade de possuírem valores diferentes de pressão do dieléctrico gasoso e, por outro lado, facilitar as seguintes tarefas:

- controlo e localização de defeitos internos;
- operações de manutenção, reparação, substituição ou ampliação do posto, uma vez que, só uma secção reduzida deste é necessário colocar fora de serviço.

Esta compartimentação deve ainda servir para delimitar os efeitos provocados pelo aparecimento de um defeito de arco interno ao respectivo compartimento estanque, não se propagando para os compartimentos adjacentes e não afectando os compartimentos vizinhos no caso de rebentamento, diminuindo assim o nível da intervenção de reparação necessária e respectiva duração.

Por outro lado, do ponto de vista de exploração a definição da compartimentação estanque do posto não deve conduzir a um elevado número de pontos de estanquidade do gás nem a instruções de operação complicadas.

Neste sentido, os compartimentos estanques, que compõem os diferentes painéis, a prever na concepção do posto devem preferencialmente ser os seguintes:

- um compartimento estanque para o disjuntor e respectivos seccionadores de manutenção e transformadores de medida de corrente;
- um compartimento estanque para o barramento e respectivo seccionador de barramento;
- um compartimento estanque para as caixas de cabo, seccionador de isolamento e seccionador de terra com poder de fecho;
- um compartimento estanque para os transformadores de medida de tensão;

— um compartimento estanque para os seccionadores de manutenção de barramento.

No que diz respeito ao barramento este deve possuir divisórias isolantes estanques em todos os pontos de ligação entre painéis adjacentes.

O construtor pode apresentar outras propostas alternativas de compartimentação do posto, mais adequadas à estrutura do seu equipamento, devidamente justificadas e documentadas.

6.5 Defeito de arco interno

Relativamente à protecção de arco interno, o posto deve obedecer ao disposto na publicação IEC 62271-203, nomeadamente aos pontos 5.102 e 5.105.

6.5.1 Medidas e dispositivos de segurança

Cada compartimento estanque deve possuir o seu dispositivo individual de descarga de sobrepressões, suportando assim um arco interno, com uma corrente de defeito igual à corrente de curta duração para a qual está dimensionado o posto.

Este dispositivo individual de protecção tem por função limitar as sobrepressões a que está sujeito o compartimento estanque em caso de defeito de arco interno, de modo a minimizar o perigo a que estão expostos os operadores e evitar a ruptura das divisórias isolantes e a explosão dos invólucros metálicos.

A perfuração dos invólucros metálicos ou o colapso das divisórias isolantes não são considerados métodos aceitáveis de protecção contra sobrepressões.

A localização dos dispositivos de descarga de sobrepressões deve ser escolhida criteriosamente de maneira a que a descarga não se efectue para o local habitual de circulação de pessoas.

A utilização de dispositivos de descarga de sobrepressão (válvulas ou membranas de sobrepressão) requer que o cálculo da sua tensão de ruptura seja realizado de um modo cuidado e levando em consideração a pressão de cálculo da envolvente, diminuindo o risco de ruptura intempestiva do dispositivo de descarga de sobrepressão.

6.5.2 Informação a fornecer sobre as medidas de segurança adoptadas

O construtor deve fornecer documentação com informação completa sobre os efeitos de um eventual arco interno em qualquer zona do posto, com base em ensaios realizados.

Essa documentação deve informar nomeadamente sobre o seguinte:

- os princípios adoptados na concepção e desenho dos invólucros metálicos;
- as pressões suportadas;
- o volume de cada compartimento;
- o posicionamento e as características de actuação dos dispositivos de segurança contra sobrepressões.

6.6 Barramentos

Os barramentos devem ser divididos em compartimentos estanques, de acordo com a compartimentação adoptada, através da utilização de divisórias isolantes estanques entre eles, de modo a reduzir a zona de proliferação do arco interno e limitar os volumes de gás desperdiçado e a recolher em caso de desmontagem.

A concepção destes barramentos deve ser tal que permita desmontar os elementos de um compartimento estanque sem desmontar os compartimentos adjacentes, que serão postos fora de tensão e permanecerão cheios de gás, salvo se for necessário desmontar os componentes que assegurem a estanquidade entre compartimentos, caso estejam danificados.

6.7 Disjuntores

Os disjuntores devem respeitar as especificações técnicas estabelecidas na secção 7 deste DMA.

As operações de manutenção, reparação ou substituição da parte activa dos disjuntores devem ser possíveis sem necessidade de desmontagem de qualquer componente referente a outro compartimento do posto.

6.8 Seccionadores e seccionadores de terra

Os seccionadores e seccionadores de terra devem respeitar as especificações técnicas estabelecidas na secção 7 desta especificação.

A distância de seccionamento ou de isolamento de todos os seccionadores deve poder ser verificada, de preferência, por meio de janelas de observação visível da posição de aberto e fechado ou, em sua substituição, por dispositivos indicadores de posição visível seguros, conforme o estabelecido na norma IEC 62271-102.

Estas indicações devem estar colocadas em locais acessíveis ao operador.

Devem ser previstos dois tipos de seccionadores de terra:

- seccionadores de terra do lado das chegadas – estes seccionadores devem ter um poder de fecho igual ao valor de pico da corrente estipulada de curta-duração com o respectivo sistema anti-reflexo, de acordo com a norma IEC 62271-1.
- seccionadores de terra de manutenção – nestes seccionadores, cuja manobra sem tensão está assegurada, é dispensável o poder de fecho.

6.9 Encravamentos

A existência de encravamentos associados aos diversos órgãos de manobra tem por objectivo impedir a realização de falsas manobras, contribuindo assim para uma maior segurança de exploração e um período de vida útil do equipamento mais longo.

Estes encravamentos devem ser concebidos de acordo com o estabelecido na norma IEC 62271-203, nomeadamente com o ponto 5.11.

Os seccionadores de terra de manutenção, uma vez que não possuem poder de fecho, só podem ser manobrados sem tensão pelo que, a sua manobra, deve depender da posição dos seccionadores a montante e jusante.

O comando dos seccionadores e seccionadores de terra deve permitir a implementação dos três seguintes estados:

- comando eléctrico, em que só é permitida a manobra eléctrica, ficando impedida a manobra manual;
- comando manual, em que só é permitida a manobra manual, ficando impedida a manobra eléctrica;
- comando encravado, impedindo a manobra do respectivo seccionador ou seccionador de terra, eléctrica e manualmente, tanto na posição de “aberto” como na posição de “fechado”.

Deve ser possível bloquear o comando em qualquer destes estados através da utilização de um cadeado com um arco de 8 mm de diâmetro, de acordo com o DMA-E84-003.

6.10 Circuito de terra do posto

A ligação à terra do posto deve obedecer ao disposto na norma IEC62271-203, nomeadamente ao ponto 5.3.

O circuito de terra do posto é constituído fundamentalmente pelos seus invólucros metálicos, pelo que estes devem ser calculados para suportar a circulação da intensidade de corrente estipulada de curta duração, devendo cada painel possuir pontos acessíveis para interligação com a rede geral de terras da instalação, que será realizada em cobre.

As estruturas metálicas, armários de comando ou de reagrupamento de cabos que não façam parte integrante do invólucro metálico, devem ser ligadas ao circuito de terra do posto (invólucro metálico do respectivo painel).

6.11 Dilatação, contracção e tolerâncias de posição

Dada a existência, na concepção do posto, de diversos tipos de materiais e conseqüente diversidade de módulos de elasticidade, o construtor tem de prever os dispositivos necessários para colmatar o problema das diferentes dilatações e contracções, como por exemplo, entre os invólucros metálicos e os barramentos neles contidos.

Estes dispositivos também devem servir para compensar tolerâncias de posição, tanto longitudinais como transversais, que surjam no momento da instalação no local, ou durante o seu funcionamento devido às oscilações existentes da estrutura e fundações do edifício.

6.12 Ruído e vibrações

Este ponto deve obedecer ao disposto na norma IEC 62271-203, nomeadamente ao ponto 5.106, sendo de salientar que o posto se destina primordialmente a instalação em zonas urbanas pelo que se torna necessário maior atenção aos ruídos perturbadores, em particular ao resultante do funcionamento dos disjuntores.

6.13 Protecção anticorrosiva

O posto os e seus diversos componentes devem ser protegidos eficazmente contra a corrosão, quer pela natureza dos materiais usados quer pelo tratamento das superfícies.

Os invólucros metálicos e todas superfícies que constituem o posto, tais como os armários de comando de aparelhagem, armários de reagrupamento de cabos de BT e outras, devem possuir de acordo com o seu tipo de instalação, um tratamento adequado de modo a assegurar uma efectiva protecção anticorrosiva.

Os diversos tratamentos de superfícies devem apresentar características de resistência a acções mecânicas que evitem a sua deterioração devido às operações de transporte, montagem e manutenção.

O grau de corrosão máximo admissível nos equipamentos objecto desta especificação é Ri 3 de acordo com o estabelecido na norma NP EN ISO 4628-3, após 15 anos de instalação e sem manutenção.

Os tipos de protecção anticorrosiva devem estar previstos para equipamentos a instalar em atmosfera de agressividade média (C3) e de agressividade muito alta (C5) de acordo com a norma NP EN ISO 12944-2.

O construtor deve fornecer à EDP todos os elementos do processo de protecção anti-corrosiva, os ensaios que comprovam o desempenho acima especificado e a forma como efectua em fábrica o seu controlo.

6.14 Referenciação do equipamento

A diferente aparelhagem do posto e respectivos dispositivos de comando devem ser devidamente referenciados através de chapas de características fixadas de modo a serem facilmente identificáveis a partir do solo.

As chapas de características devem ser escritas em português e executadas de acordo com a norma IEC 62271-203, nomeadamente no ponto 5.10, devendo conter sempre, pelo menos, as seguintes informações:

- nome do construtor ou marca de fabrico;
- designação do tipo;

- número de série;
- valor da tensão estipulada para os circuitos principais e para os circuitos auxiliares no caso dos dispositivos de comando;
- valor da intensidade de corrente estipulada do circuito principal;
- frequência estipulada;
- corrente estipulada de curta duração admissível e sua duração;
- pressão estipulada do dieléctrico gasoso para manobra;
- massa volúmica mínima do dieléctrico gasoso que garanta a rigidez dieléctrica;
- pressão de cálculo para os invólucros metálicos.

Estas chapas de características devem ser completadas em conformidade com as correspondentes normas IEC ou documentos normativos EDP da respectiva aparelhagem.

Os dispositivos de comando devem ainda ser referenciados por uma chapa que contenha a designação correspondente ao aparelho principal comandado, de acordo com D00-C13-500.

6.15 Sistema de Comando, Controlo e Medida de Baixa Tensão e Equipamento Auxiliar do posto.

Os compartimentos de BT (CBT) correspondentes a painéis completamente equipados devem possuir todos os equipamentos, nas quantidades e nos tipos indicados, bem como as respectivas ligações de BT necessárias à execução de todas as funções indicadas nos esquemas de princípio tipo.

6.15.1 Equipamentos referentes ao Sistema de Comando e Controlo Integrado

Os equipamentos referentes ao Sistema de Comando e Controlo Integrado devem ser integrados em *racks* de dimensões normalizadas, a instalar na porta dos compartimentos BT.

Estes equipamentos, referentes aos painéis de AT, estão caracterizados nas especificações do Sistema de Comando e Controlo Integrado.

6.15.2 Réguas de terminais e electrificação

A constituição das réguas de terminais e a electrificação necessária à implementação dos esquemas de princípio tipo nos compartimentos BT devem cumprir o disposto nos documentos DRE-C13-510 e D00-C13-500.

6.15.3 Disjuntores de baixa tensão

Os disjuntores de baixa tensão a instalar nos compartimentos BT devem ser bipolares ou tripolares, de calibre apropriado, equipados com contacto auxiliar e com pelo menos 10 kA de poder de corte.

Estes disjuntores devem respeitar a norma IEC 60947-2.

Os disjuntores destinados a circuitos de corrente contínua devem ser os adequados a este tipo de tensão.

6.15.4 Voltímetros e comutadores de voltímetros

Os voltímetros devem ser digitais, programáveis, com 5 dígitos (3 algarismos, vírgula e uma casa decimal). Os comutadores de voltímetro devem ser de sete posições.

6.15.5 Interruptores de painel

Os interruptores de painel devem ser multicelulares, para corte geral dos circuitos auxiliares de corrente contínua de alimentação de cada painel, montagem saliente e corrente estipulada 16 A.

6.15.6 Relés auxiliares e VDR

Caso se verifique a necessidade de instalação de relés auxiliares estes devem possuir as características apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 5
Características dos relés auxiliares

Características	Valor
Tipo	Extraíveis
Montagem	Em calha DIN simétrica
Caixa	Estanques a poeiras e possuindo invólucro transparente;
Tensões nominais	110 Vcc e 230 Vca, 50 Hz;
Domínio nominal da tensão	0,85 Un a 1,2 Un;
Corrente máxima de serviço ininterrupto	8 A;
Número de contactos	4;
Classe de isolamento	3;
Tensão de ensaio entre bornes e em relação à massa	2 kV, 50 Hz, 1 min

Os relés auxiliares de actuação rápida devem ter um tempo de operação inferior a 10 ms.

No caso de existirem equipamentos electrónicos ligados directamente à bobina destes relés deve ser prevista a inclusão, em paralelo com a referida bobina, de uma VDR de ZnO com características apresentadas seguidamente no quadro 6.

Quadro 6
Características da VDR

Tensão nominal	150 Vcc
Máxima absorção de energia para onda rectangular de 20 ms	500 mWs para 1 milhão de absorções

6.15.7 Tecnologia de electrificação

Todas as electrificações devem ser efectuadas de acordo com o DRE-C13-510 – Tecnologias de electrificação.

6.16 Condições de acesso a componentes com uma maior taxa de intervenção

Todos os armários de reagrupamento de cabos BT (ARC BT), armários de corrente alternada (ACA), compartimentos de BT (CBT), os mecanismos de accionamento manual, a indicação mecânica da posição da aparelhagem de AT, as janelas de vigia dos seccionadores, as válvulas de enchimento de gás, os densímetros e outros acessórios que estejam sujeitos a uma maior taxa de intervenção, devem estar posicionados criteriosamente de modo a garantir um rápido e fácil acesso.

Neste sentido, a zona preferencial para a localização dos componentes atrás mencionados situa-se entre os 0,8 m e os 1,5 m acima da plataforma de serviço, excepção feita ao armário de reagrupamento de cabos BT que pode ser instalado desde a cota 0 até o 1,5 m acima da plataforma de serviço.

Quando estas condições não são possíveis de respeitar deve-se prever a existência de sistemas adicionais que permitam o acesso rápido e fácil, tais como, passadiços ou escadas, que devem ser providos de guardas e corrimões e serem subdivididos em secções amovíveis.

7 ESPECIFICAÇÃO DA APARELHAGEM

7.1 Disjuntores

Os disjuntores devem obedecer aos documentos normativos EDP DMA-C64-120/N, DMA-C64-102N, DMA-C64-103 e DMA-C64-104, devendo, no caso de diferenças em relação ao estipulado nesses documentos, prevalecer o disposto nesta especificação.

7.1.1 Disposições relativas ao comando dos disjuntores

O esquema eléctrico do sistema de comando deve ser acordado entre a EDP e o construtor, tendo em conta a instalação para a qual o disjuntor se destina.

Para além das características referidas nos DMA, o sistema de comando dos disjuntores deve obedecer às características funcionais a seguir enumeradas:

- qualquer ordem de abertura deve ser cumprida imediatamente, mesmo que uma ordem de fecho esteja presente;
- se uma ordem de abertura estiver presente nenhuma ordem de fecho deve ser cumprida;
- impedimento de uma nova manobra de fecho, após um ciclo abertura-fecho, enquanto a primitiva ordem de fecho se mantiver (antibombagem);
- deve ser possível realizar um complemento de enchimento sem colocar o aparelho fora de serviço quando da actuação do primeiro nível de falta de pressão;
- os disjuntores devem ser fornecidos com:
 - os relés e contactos auxiliares livres de potencial, necessários para sinalizar a posição de aberto ou fechado (7 contactos NA + 7 contactos NF);
 - alarme molas frouxas/subpressão do fluído de comando;
 - manípulo de comando manual de ligação e de abertura que actue independentemente da presença da tensão auxiliar;
 - contador de manobras;
 - manivela amovível para rearme da mola ou reposição da pressão para permitir efectuar a manobra de ligação (uma manivela por conjunto de três disjuntores, com o mínimo de duas manivelas por instalação);
 - indicadores ópticos da posição do disjuntor e da mola ou da pressão do fluído de comando do mecanismo de ligação, visíveis a partir do solo.

7.2 Seccionadores e seccionadores de terra

Os seccionadores e seccionadores de terra devem obedecer aos documentos normativos EDP DMA-C64-180, DMA-C64-160, DMA-C64-161 e DMA-C64-162, devendo, no caso de diferenças em relação ao estipulado nesses documentos, prevalecer o disposto nesta especificação.

7.2.1 Disposições relativas ao comando dos seccionadores e seccionadores de terra

Todos os seccionadores e seccionadores de terra devem possuir comando eléctrico e manual.

Para além das características referidas nos DMA, o sistema de comando dos seccionadores e seccionadores de terra deve obedecer às características funcionais a seguir enumeradas:

- deve ser possível bloquear mecanicamente (através de um cadeado com um arco de 8 mm de diâmetro, de acordo com o DMA-E84-003) a manobra dos seccionadores e seccionadores de terra tanto na posição de “aberto” como na posição de “fechado”, impedindo assim o comando eléctrico e manual;
- o comando manual deve ser realizado por actuação de manivela ou alavanca. Deve ser prevista pelo menos uma manivela ou alavanca de cada tipo por conjunto de dez comandos, com o mínimo de três manivelas ou alavancas por instalação. O comando manual deve ser previsto com todos os acessórios a fim de permitir a manobra, encontrando-se o operador no solo, devendo ser moderado o esforço a produzir (< 250 N). A introdução da manivela ou alavanca deve inibir automaticamente o comando eléctrico;
- a distância de seccionamento ou de isolamento de todos os seccionadores deve poder ser verificada, de preferência, por meio de janelas de observação visível da posição de aberto e fechado ou, em sua substituição, por dispositivos indicadores de posição visível seguros, conforme o estabelecido na norma IEC 62271-102, localizados por forma a permitir a sua fácil visualização a partir do solo;
- os contactos auxiliares de sinalização da posição dos seccionadores só devem realizar a sua função quando os contactos móveis do circuito principal estiverem nas posições definidas a seguir:
 - a sinalização da posição de “fechado” não se deve realizar enquanto os contactos principais não estiverem numa posição tal que possam assegurar a circulação da corrente estipulada em serviço contínuo e os valores de pico e eficaz da corrente estipulada de curta-duração;
 - a sinalização da posição de “aberto” não se deve realizar enquanto os contactos principais não estiverem numa posição tal que a distância entre eles seja pelo menos 80% da distância de seccionamento.

7.3 Transformadores de medida de corrente

Os transformadores de medida de corrente devem ser monofásicos, do tipo indutivo, devendo possuir dupla relação de transformação e dois enrolamentos secundários, um de medida e outro de protecção. Os transformadores de medida de corrente devem ter, para cada um dos painéis de "Transformador de Potência de 60 kV" e de "Linha / Cabo de 60 kV", as características indicadas no DMA-C42-550.

Os enrolamentos secundários dos transformadores de medida de corrente devem ser levados, desde o invólucro até a uma caixa de reagrupamento de cabos de BT, através de dispositivos herméticos ao gás, devendo os seus terminais estarem agrupados e acessíveis nessa caixa, onde deve ser possível realizar a comutação das diferentes relações de transformação.

7.4 Transformadores de medida de tensão

Os transformadores de medida de tensão devem ser monofásicos, do tipo indutivo e ligados entre a fase e a terra, com dois enrolamentos secundários, um de medida e outro de tensão residual. Os transformadores de medida de tensão devem assumir, para cada um dos painéis de "Linha / Cabo de 60 kV" e de "Potencial de Barramento de 60 kV", as características indicadas no DMA-C42-510.

Os enrolamentos secundários dos transformadores de medida de tensão devem ser levados desde o invólucro até a uma caixa terminal de cabos de BT através de isoladores passantes herméticos ao gás, devendo os seus terminais estar agrupados e acessíveis naquela caixa terminal de cabos de BT.

Os enrolamentos secundários de tensão residual dos transformadores de medida de tensão, são ligados em triângulo aberto, devendo este ser fechado sobre uma resistência de amortecimento dos efeitos de ferro-ressonância. O fabricante deve indicar a localização desta resistência de amortecimento.

7.5 Ligações de 60 kV entre o posto e o exterior

As ligações dos cabos isolados de AT entre o posto e o exterior, executadas através da inserção das caixas terminais de cabo directamente no interior do respectivo compartimento de cabos, devem ser realizadas com base no especificado na norma IEC 62271-209.

As características estipuladas para o equipamento a utilizar na realização da ligação dos cabos isolados de AT ao posto devem ser os fixados na secção 5 do presente documento, com excepção do valor normalizado para a corrente estipulada em serviço contínuo na interface de ligação do circuito principal, que é única e cifra-se em 2000 A.

Visto que, salvo indicação em contrário, os cabos isolados de AT irão ser encaminhados por uma galeria de cabos subterrânea até ao posto, a inserção das respectivas caixas terminais de cabo no seu compartimento, será realizada pela parte inferior do mesmo. A flange da terminação de cabo deve ser ligada à parte inferior do invólucro metálico do compartimento por intermédio de um anel de pressão, devendo a terminação de cabo ser completamente suportada por esse anel de pressão.

A ligação do cabo isolado ao compartimento isolado a gás deve ser executada por forma a assegurar e preservar a sua perfeita estanquidade. Nesse sentido, devem os compartimentos, que albergam as caixas terminais de cabo, possuir os terminais dos circuitos principais suportados por isoladores e estar equipados com todo o tipo de acessórios que se revelem necessários.

8 ENSAIOS

8.1 Ensaios de tipo

Todo o tipo de equipamento, que o construtor se propuser a utilizar na implementação do posto, deve ter sido submetido aos ensaios de tipo que se especificam na presente secção, de acordo com a secção 6 da norma IEC 62271-203. Os ensaios de tipo devem ser realizados por laboratórios acreditados ou, alternativamente, ser executados na presença e sob a supervisão e responsabilidade desse laboratório.

Os ensaios de tipo referentes ao posto devem ser realizados sobre um posto completo, de características e constituição idênticas ao que irá ser fornecido ou, sobre um conjunto de painéis representativo do posto a fornecer.

A representatividade dos equipamentos ensaiados relativamente aos que venham a ser fornecidos, deve ser evidenciada pelo fabricante de acordo com os critérios técnicos aplicáveis.

O fabricante deve apresentar cópias dos certificados e/ou relatórios comprovativos da realização de todos os ensaios de tipo especificados neste documento. Estes documentos devem ser elaborados pelo laboratório acreditado que executou ou supervisionou os referidos ensaios de tipo.

8.1.1 Ensaios de verificação do nível de isolamento do equipamento e ensaios dieléctricos dos circuitos auxiliares

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.2 da norma IEC 62271-203.

8.1.2 Ensaios de verificação do nível de perturbação radioelétrica

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.3 da norma IEC 62271-203.

8.1.3 Ensaios de aquecimento e medida de resistência

Os ensaios de verificação do aquecimento de qualquer parte do equipamento e medida da resistência do circuito principal, devem ser efectuados de acordo com o estabelecido nas secções 6.4 e 6.5 da norma IEC 62271-203.

8.1.4 Ensaios de suportabilidade à corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico da corrente estipulada de curta-duração

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.6 da norma IEC 62271-203.

8.1.5 Verificação dos poderes de fecho e poder de corte dos aparelhos de ligação constituintes do equipamento

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.101 da norma IEC 62271-203.

8.1.6 Ensaios de verificação do funcionamento dos aparelhos de ligação constituintes do equipamento

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.102.1 da norma IEC 62271-203.

8.1.7 Ensaios de verificação da resistência mecânica dos invólucros

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.103 da norma IEC 62271-203.

8.1.8 Ensaios de verificação do grau de protecção dos invólucros

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.7 da norma IEC 62271-203.

8.1.9 Ensaios de verificação da estanquidade

Os ensaios de verificação da estanquidade devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.8 da norma IEC 62271-203, tendo em consideração que os equipamentos objecto desta especificação são “sistemas de pressão de gás autónomos” ou “sistemas de pressão selados” de acordo com o estabelecido na secção 5.15.2 da norma IEC 62271-203.

8.1.10 Ensaios de verificação de compatibilidade electromagnética (CEM)

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.9 da norma IEC 62271-203.

8.1.11 Ensaios adicionais sobre os circuitos auxiliares e de controlo

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.10 da norma IEC 62271-203.

8.1.12 Ensaios sobre as divisórias isolantes

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.104 da norma IEC 62271-203.

8.1.13 Ensaios de verificação do funcionamento a temperaturas extremas

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.102.2 da norma IEC 62271-203.

8.1.14 Ensaios de verificação dos isoladores (divisórias e suportes isolantes) submetidos aos ciclos térmicos e aos ensaios de estanquidade

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.106 da norma IEC 62271-203.

8.1.15 Ensaios de avaliação dos efeitos de um arco devido a um defeito interno

Estes ensaios devem ser efectuados de acordo com o estabelecido na secção 6.105 da norma IEC 62271-203.

8.1.16 Ensaios de suportabilidade da protecção anticorrosiva

Com o objectivo de demonstrar a eficácia da protecção anticorrosiva relativamente à especificação, deve o construtor fornecer à EDP todos os elementos do processo de protecção anticorrosiva e os ensaios que comprovam o seu desempenho face ao especificado.

As normas de ensaio a aplicar devem ser propostas pelo fabricante e estar de acordo com o tipo de protecção anticorrosiva utilizada.

8.1.17 Ensaios de tipo referentes à aparelhagem utilizada

Os diferentes tipos de aparelhagem utilizados na implementação do posto devem ser sujeitos aos ensaios de tipo especificados nos documentos que se indicam no quadro 7 seguinte.

Quadro 7
Especificação para ensaios de tipo

Designação de aparelhagem	Documento especificativo dos ensaios de tipo a realizar
Disjuntores	DMA-C64-103
Seccionadores	DMA-C64-160
Transformadores de Medida de Intensidade	DMA-C42-550
Transformadores de Medida de Tensão	DMA-C42-510
Descarregadores de Sobretensão	DMA-C65-110
Ligação Posto - Cabo Isolado a Seco	IEC 62271-209 e 62271-203

Além da aparelhagem utilizada na implementação do posto, existem vários outros componentes que desempenham um papel importante ao nível da fiabilidade do posto e que, conseqüentemente, devem também ser sujeitos a ensaios de tipo, como sejam acessórios de ligação de condutores, isoladores, válvulas de enchimento e esvaziamento do dieléctrico gasoso e outros, de acordo com as normas internacionais aplicáveis.

8.2 Ensaios individuais de série

Todo o equipamento, que o construtor irá utilizar na implementação do posto, deve ser submetido a ensaios individuais de série.

Os ensaios individuais de série referentes ao posto devem ser levados a cabo sobre o posto completamente montado, com a disposição que vai assumir posteriormente na instalação no local de implantação e de acordo com o disposto na secção 7 da norma IEC 62271-203.

A descrição dos ensaios e a apresentação dos resultados obtidos devem ser sempre objecto de relatório a elaborar pelo construtor.

Os ensaios individuais de série a realizar são os seguintes:

8.2.1 Ensaios de rigidez dielétrica do circuito principal

Os ensaios individuais de série de rigidez dielétrica do circuito principal devem ser efectuados de acordo com as secções 7.1.1 (Ensaio de tensão à frequência industrial do circuito principal) e 7.1.2 (Medida das descargas parciais) da norma IEC 62271-203.

8.2.2 Ensaios dos circuitos auxiliares e de comando

Ensaio a realizar de acordo com o estabelecido na secção 7.2 da norma IEC 62271-203.

8.2.3 Medida da resistência dos circuitos principais

A medida da resistência dos circuitos principais deve ser efectuada de acordo com o disposto na secção 7.3 da norma IEC 62271-203.

8.2.4 Ensaios de estanquidade ao gás

Os ensaios de estanquidade ao gás devem ser realizados de acordo com o especificado na secção 7.4 da norma IEC 62271-203.

8.2.5 Controlos visuais e de modelo

Controlos a efectuar de acordo com o estabelecido na secção 7.5 da norma IEC 62271-203.

8.2.6 Ensaios de pressão dos invólucros

Ensaio a realizar de acordo com a secção 7.101 da norma IEC 62271-203.

8.2.7 Ensaios de funcionamento mecânico

Os ensaios de funcionamento mecânico devem realizar-se de acordo com a secção 7.102 da norma IEC 62271-203.

8.2.8 Ensaios dos circuitos auxiliares, equipamento e encravamentos do mecanismo de controlo

Ensaio a realizar de acordo com a secção 7.103 da norma IEC 62271-203.

8.2.9 Ensaio de pressão nas divisórias de separação

Ensaio a realizar de acordo com a secção 7.104 da norma IEC 62271-203.

8.2.10 Verificação de electrificações

Deve ser verificada a conformidade da electrificação do sistema de comando, controlo e medida de BT do posto com os esquemas de princípio por que se regeram e com as exigências estabelecidas para a sua execução.

8.2.11 Verificação da protecção anticorrosiva

As normas de ensaio a aplicar devem ser propostas pelo fabricante e estar de acordo com o tipo de protecção anticorrosiva utilizada.

O construtor deve fornecer à EDP o procedimento com o qual efectua em fábrica o seu controlo.

8.2.12 Ensaios individuais de série referentes à aparelhagem utilizada

Toda a aparelhagem que o construtor pretender utilizar na implementação do posto deve ser submetida aos ensaios individuais de série especificados nos documentos que se indicam no quadro 8 seguinte.

Quadro 8
Especificação para ensaios de série

Designação de aparelhagem	Documento especificativo dos ensaios individuais de série a realizar
Disjuntores	DMA-C64-104
Seccionadores	DMA-C64-161
Transformadores de Medida de Corrente	DMA-C42-550
Transformadores de Medida de Tensão	DMA-C42-510
Ligação Posto - Cabo Isolado a Seco	IEC 62271-209 e 62271-203

9 REGRAS PARA O TRANSPORTE, ARMAZENAGEM, MONTAGEM, EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 10 da norma IEC 62271-203.

9.1 Condições a respeitar durante o transporte, armazenagem e montagem

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 10.1 da norma IEC 62271-203.

9.2 Montagem

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 10.2 da norma IEC 62271-203.

9.2.1 Ensaios e verificações após a montagem no local

Após a montagem do posto no local e antes da sua colocação em serviço, deve o mesmo ser submetido a ensaios que visam permitir avaliar a rigidez dieléctrica do equipamento e obter uma garantia do bom funcionamento de todo o equipamento instalado, sendo especificados neste ponto os ensaios a executar, de acordo com a secção 10.2.101 da norma IEC62271-203.

Se o fabricante preconizar a realização de outros ensaios e verificações após a montagem no local, para além dos preconizados nas secções seguintes deste documento, deve elaborar e apresentar uma lista completa dos mesmos.

9.2.1.1 Ensaios dieléctricos dos circuitos principais

Ensaios a realizar de acordo com a secção 10.2.101.1 da norma IEC 62271-203.

Estes ensaios devem ser efectuados com os transformadores de tensão montados, devendo também ser efectuada a medição das descargas parciais de acordo com o procedimento B da secção 10.2.101.1.3 da mesma norma.

9.2.1.2 Ensaios dieléctricos dos circuitos auxiliares

Ensaios a realizar de acordo com a secção 10.2.101.2 da norma IEC 62271-203.

9.2.1.3 Medida da resistência do circuito principal

Ensaios a realizar de acordo com a secção 10.2.101.3 da norma IEC 62271-203.

9.2.1.4 Ensaios de estanquidade

Ensaio a realizar de acordo com a secção 10.2.101.4 da norma IEC 62271-203.

9.2.1.5 Controlos e verificações

Ensaio a realizar de acordo com a secção 10.2.101.5 da norma IEC 62271-203.

9.2.1.6 Controlo da qualidade do gás

Ensaio a realizar de acordo com a secção 10.2.101.6 da norma IEC 62271-203.

9.3 Funcionamento

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 10.3 da norma IEC 62271-203.

9.4 Manutenção

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 10.4 da norma IEC 62271-203.

Além disso devem ser atendidos os seguintes aspectos:

- deve ser apresentado um programa detalhado de manutenção que deve incluir informação sobre todas as operações de manutenção a realizar e sua periodicidade, e sobre quem deve recair a responsabilidade de executar tais operações.
- devem ser também listadas todas as acções de manutenção que o construtor preconize que sejam por si realizadas.
- devem ser previstas acções de formação (estágios) para os técnicos da EDP que venham a desempenhar as funções de manutenção a efectuar a seu cargo.
- os manuais de instruções de manutenção devem ser fornecidos em língua portuguesa.
- devem ser listados e fornecidos todos os equipamentos e ferramentas que o construtor considere necessários à execução das acções de manutenção.
- deve ser apresentada uma lista das peças de reserva e de substituição periódica, que o construtor considere necessárias a uma manutenção adequada.

9.5 Segurança

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 11 da norma IEC 62271-203.

10 ASPECTOS AMBIENTAIS

Deve ser respeitado o estabelecido na secção 12 da norma IEC 62271-203.

11 LIMITES DE FORNECIMENTO, MONTAGEM E ENSAIOS

O construtor é responsável pelo fornecimento, montagem, ensaios e assistência à entrada ao serviço do posto, de modo a estar assegurado o seu correcto funcionamento, englobando todos os fornecimentos e serviços para tal necessários, nomeadamente os que se referem de seguida:

- fornecimento de:
 - todos os invólucros que constituem os painéis do posto;
 - toda a aparelhagem de AT necessária ao desempenho das funções requeridas;
 - todos os órgãos de comando necessários à manobra da aparelhagem de AT;
 - todo o material condutor para a realização dos diferentes tipos de painéis necessários à constituição do posto;

- elaboração e execução do sistema de encravamento de manobra da aparelhagem de AT (encravamentos intrínsecos a esta aparelhagem)
- elaboração e execução do sistema de supervisão do dieléctrico gasoso;
- elaboração e execução do circuito de terra próprio que interligará com o circuito da rede geral de terras da instalação;
- realização dos ensaios de tipo (apresentação dos respectivos relatórios), dos ensaios individuais de série e dos ensaios e verificações após montagem no local;
- execução de todos os trabalhos relativos à montagem do posto.

Nota: os sistemas de comando, controlo e protecção são de fornecimento EDP.

Nas secções seguintes pormenorizar-se-á quais os limites de fornecimento e montagem nas fronteiras principais a estabelecer.

11.1 Fronteira entre o posto e a engenharia civil

O construtor deve fornecer todos os dados relativos às exigências impostas pelo posto ao nível de engenharia civil, assim como, a pormenorização de todas as peças e estruturas necessárias à instalação do posto e seu modo de instalação.

11.2 Fronteira entre o posto e o que lhe é exterior em termos de ligações de AT e BT

11.2.1 Ligações de AT

É da responsabilidade do construtor fornecer os respectivos compartimentos de caixas de cabo completamente equipados e prontos a receber as correspondentes caixas terminais, de acordo com a norma IEC 62271-209.

11.2.2 Ligações de BT

É da responsabilidade do construtor a execução de todos os circuitos de comando, controlo e medida de cada painel até aos bornes de saída dos ARC BT, inclusive, a execução do sistema de encravamento de manobra da aparelhagem e do sistema de supervisão do dieléctrico gasoso.

A execução de todos estes circuitos inclui a electrificação de todos os ARC BT, ACA, CBT e as ligações entre estes dois últimos e os ARC BT respectivos, de modo a possibilitar a ligação de cada painel ao sistema de comando, controlo e protecção da instalação assegurando assim, o seu correcto e seguro funcionamento.

Também é da responsabilidade do construtor o fornecimento e montagem dos caminhos de cabos de BT necessários à instalação dos cabos de BT cujo fornecimento é, igualmente da sua responsabilidade.

Os circuitos de BT do Posto devem cumprir com as especificações dos documentos EDP DRE-C13-510 e DRE-C13-510.

11.3 Fronteira entre o circuito de terra do posto e o circuito da rede geral de terras da instalação

O construtor é responsável pela realização integral do circuito de terra do posto que interligará com o circuito da rede geral de terras da instalação, terminando a sua responsabilidade nos pontos de interligação entre os dois circuitos de terra.

Para realizar esta interligação devem existir pontos acessíveis por painel, devidamente identificados e munidos de um ligador próprio.

Este ligador deve ser fornecido e montado pelo construtor.

11.4 Fornecimentos diversos

O construtor é responsável ainda pelo fornecimento do seguinte material:

- ferramentas mínimas para a realização de acções de manutenção e conservação, bem como de todos os acessórios e aparelhos de ensaio que julgue convenientes;
- dieléctrico gasoso do primeiro enchimento, e equipamento para recolha, purificação, armazenagem e enchimento de gás e para a detecção de fugas de gás;
- acessórios diversos para acesso a locais mais elevados ou com acesso mais difícil;
- armário para armazenamento dos acessórios de manobra dos órgãos de comando.

11.5 Peças de reserva/ferramentas especiais

O construtor do posto deve fornecer uma lista de peças de reserva e ferramentas especiais que considere importante para assegurar autonomia e rapidez de intervenção ao nível da manutenção e reparação de avarias.

12 DOCUMENTAÇÃO

Toda a documentação a fornecer deve ser em língua portuguesa com excepção de catálogos e outra documentação específica que pode ser em língua inglesa.

12.1 Documentação a fornecer

A documentação técnica a fornecer deve estar de acordo com o especificado na secção 9 da norma IEC 62271-203, em particular a seguinte:

- esquema unifilar e características técnicas do posto;
- planos cotados correspondentes à disposição e implantação de conjunto do posto, incluindo distâncias mínimas às paredes e tecto;
- planos cotados correspondentes aos cortes dos diferentes painéis existentes;
- documentação técnica, relatório dos ensaios de tipo e planos de atravancamento, com a definição de todas as cotas bem como dos esforços estáticos e dinâmicos que podem suportar, referentes a toda a aparelhagem incluída no fornecimento e ao próprio posto;
- documentação com as informações solicitadas nas secções 6.3 e 6.5 do presente documento;
- documentação referente às exigências a nível de engenharia civil impostas pelo posto e seu equipamento, tais como a pormenorização das peças e estruturas necessárias à instalação do posto.

12.2 Documentação a fornecer durante o processo de fornecimento e montagem do posto

O construtor deve fornecer dois meses antes do início dos trabalhos de montagem no local dois exemplares de um dossier contendo os seguintes planos e documentação técnica:

- programa de trabalho;
- planos correspondentes a:
 - esquema unifilar;
 - implantação geral dos equipamentos;
 - circuitos de encravamento;
 - circuitos de terra;
 - circuitos de cablagem de BT;
 - esquemas eléctricos;
- desenhos dos ARC BT e CBT;
- documentação sobre o processo de instalação dos aparelhos no local e verificações a executar antes da entrada ao serviço;
- um exemplar com o protocolo de ensaios e documentação sobre os processos de ensaio no local.

12.3 Documentação final a fornecer após a instalação e entrada ao serviço do posto

A documentação técnica a fornecer pelo construtor após a instalação e entrada ao serviço do posto será a seguinte:

- versão definitiva da documentação fornecida com a proposta;
- versão definitiva da documentação facultada durante o processo de fornecimento e montagem do posto que não esteja já incluída na alínea anterior;
- esquemas desenvolvidos e de electrificação do sistema de comando, controlo e medidas do posto, englobando os esquemas do ARC BT, dos ACA e dos CBT, e ainda os sistemas de encravamento e de supervisão do dieléctrico gasoso;
- documentação referente ao funcionamento dos diferentes elementos e aparelhos que compõem o posto;
- documentação de manutenção que para além da informação de carácter geral ("standard"), com maior incidência nos elementos com uma taxa de intervenção superior, deve incluir informação detalhada sobre a desmontagem e remontagem dos aparelhos que em caso de avaria tenham que ser retirados na totalidade, devendo para tal conter informações sobre:
- precauções a tomar antes da desmontagem e, em particular, definição dos elementos da instalação que são necessários pôr fora de serviço;
- ferramentas e meios de manutenção a prever;
- importância e qualificação necessária da equipa para este tipo de intervenção;
- relatório final dos ensaios individuais de série e dos ensaios finais no local de implantação.

POSTOS BLINDADOS ISOLADOS A GÁS – 72.5 KV
TABELA DE IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE TÉCNICA

Fabricante e endereço da fábrica _____

Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
1	Condições de serviço	De acordo com 2.2				
2	Temperatura ambiente mínima/máxima (° C)	-5/+40				
3	Altitude	De acordo com 3				
4	Classe de poluição	II				
5	Humidade	98%				
6	Condensação	De acordo com 3				
7	Classe de vibração	De acordo com 3				
8	Constituição do Posto GIS	De acordo com 4				
9	Características do Posto GIS	De acordo com 5				
10	Tensão estipulada do equipamento (U _r)	72,5 kV				
11	Tensão suportável estipulada de curta-duração à frequência industrial, entre fase e terra e entre fases (U _d)	140 kV				

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-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
12	Tensão suportável estipulada de curta-duração à frequência industrial, sobre toda a distância de seccionamento (U_d)	160 kV				
13	Tensão suportável estipulada ao choque atmosférico, entre fase e terra e entre fases (U_p)	325 kV				
14	Tensão suportável estipulada ao choque atmosférico, sobre toda a distância de seccionamento (U_d)	375 kV				
15	Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial à terra, entre pólos e entre terminais dos equipamentos de baixa tensão que constituem os sistemas de comando, controlo e medida do posto	2 kV				
16	Tensão suportável estipulada de curta duração à frequência industrial sobre a distância de abertura dos contactos dos equipamentos de baixa tensão que constituem os sistemas de comando, controlo e medida do posto	1 kV				
17	Frequência estipulada (f_r)	50 Hz				
18	Corrente suportável estipulada de curta duração (I_k)	25 kA ou 31,5 kA consoante o pedido EDP				
19	Valor de crista da corrente suportável estipulada de curta duração (I_p)	2,5 x I_k kA				
20	Duração estipulada do curto-circuito (t_k)	3 s				
21	Tensão estipulada de alimentação dos dispositivos de fecho e abertura e dos circuitos auxiliares de comando (U_a)	110 Vc.c ± 20%				

Refª do produto: _____						
Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
22	Regime de neutro	De acordo com 5.1 - quadro 3				
23	Serviços auxiliares de corrente alternada e corrente contínua	De acordo com 5.2				
24	Concepção e construção do Posto	De acordo com 6				
25	Possibilidade de ligação de dois cabos por fase nos compartimentos destinados a albergar as caixas de cabo	De acordo com 6				
26	Os compartimentos destinados a albergar as caixas de cabo devem permitir a ligação de qualquer tipo de cabo isolado AT	De acordo com 6				
27	Possibilidade de verificar a presença de tensão em qualquer painel, assim como verificar a sequência e concordância de fases entre painéis, quer após a instalação do posto quer após uma eventual ampliação do mesmo	De acordo com 6				
28	Possibilidade de injeção de corrente ou aplicação de tensão directamente no primário dos transformadores de medida de corrente e tensão, para verificação da relação de transformação e dos circuitos de medida de BT, sem ter necessidade de esvaziar o respectivo compartimento estanque	De acordo com 6				
29	Possibilidade de retirar qualquer componente para reparação ou substituição	De acordo com 6				
30	Acessibilidade a todos os equipamentos que necessitem de manutenção ou inspecção periódica	De acordo com 6				

Refª do produto: _____						
Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
31	Possibilidade de, quando qualquer das partes do Posto seja seccionada ou isolada para operações de manutenção, reparação ou ampliação, as restantes possam manter-se em serviço.	De acordo com 6				
32	Invólucros metálicos	De acordo com 6.1				
33	Divisórias	De acordo com 6.2				
34	Dielétrico gasoso Declarar o tipo de sistema de pressão de acordo com a norma.	De acordo com 6.3				
35	Declarar o tipo de gás e respectivas características	De acordo com 6.3				
36	Controlo da diminuição da densidade do dielétrico gasoso (subpressões)	De acordo com 6.3.1.1				
37	Controlo do aumento da densidade do dielétrico gasoso (sobrepensões)	De acordo com 6.3.1.2				
38	Estanquidade. Declarar as quantidades de gás por compartimento, taxa máxima de fugas e tempo máximo entre reenchimentos estipulados. Estas informações acrescidas do tipo de sistema de selagem e respectiva garantia de vida útil, sistema de verificação de estanquidade e sistema de amostragem do gás para ensaios e ainda sistema de detecção de fugas de gás no exterior, devem também fazer parte do dossier técnico	De acordo com 6.3.2 e 6.3.3				
39	Compartimentação	De acordo com 6.4				
40	Defeito de arco interno	De acordo com 6.5				

Refª do produto: _____						
Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
41	Defeito de arco interno – Medidas e dispositivos de segurança	De acordo com 6.5.1				
42	Defeito de arco interno – Informação a fornecer	De acordo com 6.5.2				
43	Barramentos	De acordo com 6.6				
44	Disjuntores	De acordo com 6.7				
45	Seccionadores e seccionadores de terra	De acordo com 6.8				
46	Encravamentos	De acordo com 6.9				
47	Circuito de terra do Posto	De acordo com 6.10				
48	Dilatação, contracção e tolerâncias de posição	De acordo com 6.11				
49	Ruído e vibrações	De acordo com 6.12				
50	Protecção anticorrosiva. Anexar documentação relativa ao processo de protecção e respectivos ensaios que suportam o desempenho especificado, para além do processo de controlo em curso de fabrico	De acordo com 6.13				
51	Referenciação do equipamento	De acordo com 6.14				
52	Sistema de de comando, controlo e medida de baixa tensão e equipamento auxiliar	De acordo com 6.15				
53	Equipamentos referentes aos sistemas de comando e controlo integrado	De acordo com 6.15.1				
54	Réguas de terminais e electrificação	De acordo com 6.15.2				
55	Disjuntores de baixa tensão	De acordo com 6.15.3				
56	Voltímetros e comutadores de voltímetro	De acordo com 6.15.4				

Refª do produto: _____						
Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
57	Interruptores de painel	De acordo com 6.15.5				
58	Reles auxiliares e VDR	De acordo com 6.15.6				
59	Tecnologia de electrificação	De acordo com 6.15.6				
60	Condições de acesso a componentes com maior taxa de intervenção. Enviar elementos a partir dos quais se possa verificar as mesmas	De acordo com 6.16				
61	Disjuntores AT. Anexar fichas de características preenchidas (DMA-C64-102)	De acordo com 7.1				
62	Disposições relativas ao comando dos disjuntores AT	De acordo com 7.1.1				
63	Seccionadores e seccionadores de terra. Anexar fichas de características preenchidas (DMA-C64-162)	De acordo com 7.2				
64	Disposições relativas ao comando dos seccionadores e seccionadores de terra	De acordo com 7.2.1				
65	Transformadores de medida de corrente. Anexar fichas de características preenchidas (DMA-C42-550)	De acordo com 7.3				
66	Transformadores de medida de tensão. Anexar fichas de características preenchidas (DMA-C42-510)	De acordo com 7.4				
67	Ligações de 60 kV entre o posto e o exterior	De acordo com 7.5				
68	Ensaio de tipo	De acordo com 8.1				
69	Ensaio de série	De acordo com 8.2				

Refª do produto: _____

Características		DMA-C64-404 (Secção)	Fabricante ¹⁾	C ²⁾	NC ³⁾	Observações ⁴⁾
70	Condições a respeitar durante o transporte, armazenagem, montagem	De acordo com 9.1				
71	Montagem e ensaios e verificações após montagem no local	De acordo com 9.2 e 9.2.1				
72	Funcionamento	De acordo com 9.3				
73	Manutenção	De acordo com 9.4				
74	Segurança	De acordo com 9.5				
75	Aspectos ambientais	De acordo com 10				
76	Limites de fornecimento, montagem e ensaios	De acordo com 11				
77	Fornecimentos diversos	De acordo com 11.4				
78	Peças de reserva/ferramentas especiais	De acordo com 11.5				
79	Documentação a fornecer com cada posto	De acordo com 12				

O Fornecedor/Fabricante (assinatura)

Data: _____, ___ / ___ / _____
