

Materiais para redes – Aparelhagem AT e MT

Blocos para Redes em Anel (BRA)

Características e ensaios

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2021-03-17

Edição: 8ª. Anula e substitui a edição de MAI 2018

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	4
1	OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	5
4	CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE	5
5	CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS BRA	6
6	BLOCOS PARA REDES EM ANEL (BRA)	9
6.1	Conceção	9
6.2	Cuba metálica	10
6.3	Isolamento	10
7	FUNÇÕES DOS BRA	10
7.1	Funções Básicas	10
7.1.1	Função “Anel”	10
7.1.2	Função “Interruptor-seccionador individual”	11
7.1.3	Função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”	11
7.1.4	Função “Disjuntor”	12
7.1.5	Função “Medição de energia MT”	13
7.2	Configurações normalizadas	13
8	COMPARTIMENTOS DOS BRA	14
8.1	Tipos de compartimentos	14
8.2	Acesso aos compartimentos	15
9	COMANDOS	16
9.1	Comando manual	16
9.2	Comando e motorização das funções interruptor-seccionador e disjuntor. Sinalizações	17
10	CABOS DE MT E TRAVESSIAS DE LIGAÇÃO	18
10.1	Tipos de cabos MT e travessias de ligação	18
10.2	Controlo dos cabos MT	18
11	SECCIONADORES DE TERRA	19
11.1	Seccionador terra a montante fusíveis MT e disjuntor. Sec. terra das restantes funções	19
11.2	Seccionador de terra a jusante dos fusíveis MT e do disjuntor	19
12	FUSÍVEIS DE MT	20
13	DISPOSITIVOS INDICAD. PRESENÇA DE TENSÃO E VERIF. DA CONCORDÂNCIA DE FASES	20
14	CIRCUITOS DE LIGAÇÃO À TERRA	20
15	RESISTÊNCIA À CORROSÃO	21
15.1	Cubas metálicas em aço inox	21
15.2	Involúcos metálicos em chapa de aço pintado	22
15.2.1	Condições climatéricas normais	22
15.2.2	Condições climatéricas severas	22
16	ESQUEMA SINÓTICO. MATERIALIZAÇÃO DA POSIÇÃO DOS APARELHOS	22
17	SEGURANÇA MEC. ÓRGÃOS DE MANOBRA E DISPOSIT. ENCRAVAMENTO E BLOQUEIO	23
18	DEFEITO INTERNO	23
19	ÍNDICES DE PROTEÇÃO	23
20	MARCAÇÃO DOS BRA	24
21	ENSAIOS	24
21.1	Generalidades	24

21.2	BRA a submeter a ensaios.....	24
21.3	Ensaio de Tipo	25
21.4	Ensaio de Série	26
21.5	Ensaio de Recepção	27
22	EMBALAGEM	27
23	LEGISLAÇÃO DE AMBIENTE E SEGURANÇA	28
24	APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS.....	28
	ANEXO A - ESQUEMAS UNIFILARES DOS BRA NORMALIZADOS	29
	ANEXO B - CIRCUITO DA INTERFACE ENTRE O CIRCUITO DE MOTORIZAÇÃO DAS FUNÇÕES INT-SEC, DISJ E COMB DOS “BRA” E A UNIDADE REMOTA DE TELECOMANDO (URT)	30
	ANEXO C – LISTAS DE CONFORMIDADE.....	31

0 INTRODUÇÃO

A presente 8ª edição altera e substitui a anterior versão deste documento, DMA-C64-420/N: MAI 2018. As principais alterações efetuadas na atual edição deste DMA, são:

- Nova concepção dos BRA, prevendo-se a possibilidade de aceitação de equipamentos com outros tipos de elemento isolante, para além do SF6;
- Possibilidade de utilização de BRA com reforço da parte exposta das cubas (envolvimento destas com painéis em chapa de aço pintada ou aço inox), em zonas climáticas de elevada corrosibilidade (C5-M e C5-I);
- Definição de uma nova função para os BRA: Função Disjuntor;
- Definição de novas configurações de BRA de uma só função: Interruptor-seccionador e Disjuntor;
- Obrigatoriedade de todos os BRA terem de ser extensíveis à direita e/ou à esquerda (soluções compactas), e à direita e à esquerda (soluções de uma só função);
- Todas as funções dos BRA, excetuando a BRA Medição de Energia MT, serão obrigatoriamente motorizadas;
- Inclusão de contacto livre de potencial para indicação de fusível fundido na interface BRA - URT;
- Definição e caracterização dos Ensaios de Receção.

1 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta especificação aplica-se a Blocos para Redes em Anel (BRA), a seguir também designados abreviadamente por BRA ou Bloco¹⁾, de tensões estipuladas 12 kV, 17,5 kV e 36 kV, para instalação em Postos de Transformação de distribuição pública da E-REDES, distribuição de eletricidade, SA.

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

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados.

DMA-C33-251	Condutores isolados e seus acessórios para redes de distribuição. Cabos isolados de média tensão. Características e ensaios
DMA-C33-840	Condutores isolados e seus acessórios para redes de distribuição. Terminações amovíveis. Características e ensaios
DMA-C64-100	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Disjuntores MT. Ensaios de tipo
DMA-C64-105	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Disjuntores MT 12kV. Características
DMA-C64-110	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Disjuntores MT 17,5kV. Características
DMA-C64-115	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Disjuntores MT 36kV. Características
DMA-C64-210	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Fusíveis MT. Características e ensaios
DMA-E84-003	Quinquilharias, ferragens, produtos de serralharia e acessórios diversos. Cadeados. Características e ensaios
IEC 62271-1	2017 High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications

¹⁾ Designados abreviadamente na terminologia inglesa por RMU (Ring Main Unit).

IEC 62271-200	2003	High-voltage switchgear and controlgear-Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and include. 52 kV
IEC 62271-102	2013	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-103	2011	High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV
IEC 62271-105	2012	High-voltage switchgear+controlg.-Part 105: HV alt. current switch-fuse comb
NP EN ISO 4628-3	2005	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	2017	Tintas e vernizes: Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura - Parte 2: Classificação de ambientes
NP EN ISO 14001	2015	Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação
NP EN 60529	2016	Graus de proteção assegurados pelos invólucros (Código IP)
EN 50102	1998	Graus de proteção assegurada pelos invólucros para equipamento elétrico contra impactos mecânicos externos (código IK)

3 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Requisito	Descrição
R 1	As condições normais de serviço são as indicadas no ponto 4.1.1 da norma IEC 62271-1 para aparelhagem de interior, prevendo-se em casos específicos a utilização destes equipamentos em locais com poluição muito forte (“very heavy” • C5-M/C5-I) conforme indicado na secção 4.2.3 da norma IEC 62271-1.

4 CARACTERÍSTICAS PRÓPRIAS DA REDE

Requisito	Descrição																				
R 2	<p>Os Blocos de Rede em Anel (BRA) objeto desta especificação destinam-se a serem instalados em redes MT da E-REDES, com as características indicadas no Quadro 1.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 1 Características próprias da rede</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Tensão nominal da rede (kV)</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Tensão mais elevada da rede (kV)</td> <td>12</td> <td>17,5</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Frequência da rede (Hz)</td> <td colspan="3">50</td> </tr> <tr> <td>Número de fases da rede</td> <td colspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Regime de neutro</td> <td colspan="3">- à terra, por impedância limitadora a 1000 A ou 300 A - neutro isolado</td> </tr> </table>	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 - neutro isolado		
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 - neutro isolado																				

5 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS BRA

Requisito	Descrição																							
R 3	<p>Classificação</p> <p>Relativamente ao estipulado na norma IEC 62271-200, os Blocos para Redes em Anel (BRA) objeto da presente especificação são classificados de acordo com o Quadro 2.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 2</p> <p style="text-align: center;">Classificação de acordo com a norma IEC 62271-200</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ACESSIBILIDADE AOS COMPARTIMENTOS</td> <td> Compartimentos: "interruptor-seccionador+barramento" "Sec (Int-Sec)+disjuntor+barramento" </td> <td style="text-align: center;">Não acessível</td> </tr> <tr> <td>Compartimento de medição de energia em MT [cela de medição]</td> <td style="text-align: center;">Acessibilidade baseada em ferramentas</td> </tr> <tr> <td>Compartimento "fusíveis"</td> <td style="text-align: center;">Acessibilidade controlada por encravamentos</td> </tr> <tr> <td>Compartimento "ligação de cabos"</td> <td style="text-align: center;">Acessibilidade controlada por encravamentos</td> </tr> <tr> <td>Compartimento "comando"</td> <td style="text-align: center;">Acessibilidade livre</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">CONTINUIDADE DE SERVIÇO</td> <td>Cela de medição</td> <td style="text-align: center;">LSC1</td> </tr> <tr> <td>Restantes tipos de BRA</td> <td style="text-align: center;">LSC2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASSE DE PARTIÇÃO</td> <td style="text-align: center;">PM</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">EFEITOS DO ARCO INTERNO (*)</td> <td style="text-align: center;">IAC A (F, L) 16 kA, 1s [BRA 15 kV]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IAC A (F, L) 8 kA, 1s [BRA 30 kV]</td> </tr> </table> <p>(*) - Casos especiais de equipamentos com acessibilidade ao painel traseiro, a E-REDES poderá exigir IAC A (F, L, R).</p>	ACESSIBILIDADE AOS COMPARTIMENTOS	Compartimentos: "interruptor-seccionador+barramento" "Sec (Int-Sec)+disjuntor+barramento"	Não acessível	Compartimento de medição de energia em MT [cela de medição]	Acessibilidade baseada em ferramentas	Compartimento "fusíveis"	Acessibilidade controlada por encravamentos	Compartimento "ligação de cabos"	Acessibilidade controlada por encravamentos	Compartimento "comando"	Acessibilidade livre	CONTINUIDADE DE SERVIÇO	Cela de medição	LSC1	Restantes tipos de BRA	LSC2	CLASSE DE PARTIÇÃO		PM	EFEITOS DO ARCO INTERNO (*)		IAC A (F, L) 16 kA, 1s [BRA 15 kV]	IAC A (F, L) 8 kA, 1s [BRA 30 kV]
	ACESSIBILIDADE AOS COMPARTIMENTOS		Compartimentos: "interruptor-seccionador+barramento" "Sec (Int-Sec)+disjuntor+barramento"	Não acessível																				
			Compartimento de medição de energia em MT [cela de medição]	Acessibilidade baseada em ferramentas																				
			Compartimento "fusíveis"	Acessibilidade controlada por encravamentos																				
			Compartimento "ligação de cabos"	Acessibilidade controlada por encravamentos																				
		Compartimento "comando"	Acessibilidade livre																					
	CONTINUIDADE DE SERVIÇO	Cela de medição	LSC1																					
		Restantes tipos de BRA	LSC2																					
	CLASSE DE PARTIÇÃO		PM																					
	EFEITOS DO ARCO INTERNO (*)		IAC A (F, L) 16 kA, 1s [BRA 15 kV]																					
IAC A (F, L) 8 kA, 1s [BRA 30 kV]																								
R 4	<p>Atribuição da Classificação</p> <p>A classificação atribuída aos BRA deve estar certificada com base em ensaios estabelecidos na norma referida no requisito R3.</p>																							
R 5	<p>Tensões estipuladas²⁾</p> <p>— 17,5 kV, para as redes de 15 kV;</p> <p>— 36 kV para as redes de 30 kV.</p>																							
R 6	<p>Níveis de isolamento estipulado</p> <p>Os níveis de isolamento para cada valor de tensão estipulada são os indicados no Quadro 3.</p>																							

²⁾ A E-REDES, distribuição de eletricidade, SA pode vir a aceitar BRA de tensão estipulada 24 kV para as redes de 10 kV e de 15 kV, desde que propostos pelo fabricante e que não haja reserva da E-REDES quanto às suas características técnicas e dimensionais.

Requisito	Descrição																							
	Quadro 3 Níveis de isolamento estipulados																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Tensão estipulada (valor eficaz) [kV]</th> <th colspan="2">Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (v. crista) [kV]</th> <th colspan="2">Valor estipulado da tensão suportável à freq. industrial, durante 1 min. (v. eficaz) [kV]</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"</th> <th style="text-align: center;">- sobre a distância de seccionamento</th> <th style="text-align: center;">- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"</th> <th style="text-align: center;">- sobre a distância de seccionamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">17,5</td> <td style="text-align: center;">95</td> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">38</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">36</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">195</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> </tbody> </table>	Tensão estipulada (valor eficaz) [kV]	Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (v. crista) [kV]		Valor estipulado da tensão suportável à freq. industrial, durante 1 min. (v. eficaz) [kV]		- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"	- sobre a distância de seccionamento	- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"	- sobre a distância de seccionamento	17,5	95	110	38	45	36	170	195	70	80				
Tensão estipulada (valor eficaz) [kV]	Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (v. crista) [kV]		Valor estipulado da tensão suportável à freq. industrial, durante 1 min. (v. eficaz) [kV]																					
	- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"	- sobre a distância de seccionamento	- à terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem de ligação na posição "aberto"	- sobre a distância de seccionamento																				
17,5	95	110	38	45																				
36	170	195	70	80																				
R 7	<p>Circuitos auxiliares de baixa tensão</p> <p>Quando existirem, devem ter os seguintes valores estipulados de tensão suportável:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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.). 																							
R 8	<p>Correntes estipuladas em serviço contínuo</p> <p>As correntes estipuladas em serviço contínuo do jogo de barras, dos circuitos MT da função anel, dos circuitos da função medição de energia MT, e dos circuitos MT da função proteção de transformador são as abaixo indicadas no Quadro 4.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 4 Correntes estipuladas em serviço contínuo [A]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Parte do BRA</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tensão estipulada</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">17,5 kV</th> <th style="text-align: center;">36 kV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Barramento</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td>Função "Anel"</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td>Função "Interruptor-seccionador individual"</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td>Função "Disjuntor"</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td>Função "Combinado Interruptor-seccionador-fusíveis"</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Função "Medição de energia em MT"</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> </tbody> </table>	Parte do BRA	Tensão estipulada		17,5 kV	36 kV	Barramento	400	400	Função "Anel"	400	400	Função "Interruptor-seccionador individual"	400	400	Função "Disjuntor"	400	400	Função "Combinado Interruptor-seccionador-fusíveis"	100	40	Função "Medição de energia em MT"	400	400
Parte do BRA	Tensão estipulada																							
	17,5 kV	36 kV																						
Barramento	400	400																						
Função "Anel"	400	400																						
Função "Interruptor-seccionador individual"	400	400																						
Função "Disjuntor"	400	400																						
Função "Combinado Interruptor-seccionador-fusíveis"	100	40																						
Função "Medição de energia em MT"	400	400																						

Requisito	Descrição																																									
R 9	<p>Corrente estipulada curta duração e valor pico da corrente curta-duração</p> <p>Os valores das correntes estipuladas de curta-duração dos aparelhos e circuitos MT e do circuito de terra são os indicados no Quadro 5 seguinte, com a exceção do seccionador de terra situado a jusante dos fusíveis MT para o qual os valores são respetivamente 1 kA (valor eficaz) e 2,5 kA (valor de pico).</p> <p style="text-align: center;">Quadro 5 Correntes estipuladas de curta duração</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensão estipulada</th> <th>Valor eficaz da corrente estipulada de curta duração (3s) [kA]</th> <th>Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração [kA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17,5</td> <td>16</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>8</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Tensão estipulada	Valor eficaz da corrente estipulada de curta duração (3s) [kA]	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração [kA]	17,5	16	40	36	8	20																																
Tensão estipulada	Valor eficaz da corrente estipulada de curta duração (3s) [kA]	Valor de pico da corrente estipulada de curta-duração [kA]																																								
17,5	16	40																																								
36	8	20																																								
R 10	<p>Poderes de corte estipulados</p> <p>Os poderes de corte estipulados dos interruptores-seccionadores das funções “Anel”, Interruptor-seccionador, Disjuntor, e “Combinado Interruptor-seccionador-fusíveis” são os indicados no Quadro 6.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 6 Poderes de corte estipulados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Poder de corte estipulado</th> <th colspan="2">Função anel e Função interruptor-seccionador individual</th> <th colspan="2">Função Disjuntor</th> <th colspan="2">Função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis</th> </tr> <tr> <th>17,5 kV</th> <th>36 kV</th> <th>17,5 kV</th> <th>36 kV</th> <th>17,5 kV</th> <th>36 kV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carga predominantemente ativa [A]</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>100</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Em “Anel” fechado [A]</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>100</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Cabos em vazio [A]</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Transformadores em vazio [A]</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Poder de corte estipulado	Função anel e Função interruptor-seccionador individual		Função Disjuntor		Função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis		17,5 kV	36 kV	17,5 kV	36 kV	17,5 kV	36 kV	Carga predominantemente ativa [A]	400	400	400	400	100	40	Em “Anel” fechado [A]	400	400	400	400	100	40	Cabos em vazio [A]	10	20	10	20	---	---	Transformadores em vazio [A]	---	---	2,5	2,5	2,5	2,5
Poder de corte estipulado	Função anel e Função interruptor-seccionador individual		Função Disjuntor		Função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis																																					
	17,5 kV	36 kV	17,5 kV	36 kV	17,5 kV	36 kV																																				
Carga predominantemente ativa [A]	400	400	400	400	100	40																																				
Em “Anel” fechado [A]	400	400	400	400	100	40																																				
Cabos em vazio [A]	10	20	10	20	---	---																																				
Transformadores em vazio [A]	---	---	2,5	2,5	2,5	2,5																																				
R 11	<p>Poderes de fecho estipulado</p> <p>Os poderes de fecho estipulados sobre curto-circuito dos interruptores-seccionadores, dos Disjuntores, e dos seccionadores de terra e do seccionador de terra a jusante dos fusíveis da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” são os indicados no Quadro 7.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 7 Poderes de fecho estipulados [kA - valores de pico]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensão estipulada [kV]</th> <th>Interruptores-seccionadores</th> <th>Disjuntores</th> <th>Seccionadores de terra</th> <th>Seccionador de terra a jusante dos fusíveis da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17,5</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Tensão estipulada [kV]	Interruptores-seccionadores	Disjuntores	Seccionadores de terra	Seccionador de terra a jusante dos fusíveis da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”	17,5	40	40	40	2,5	36	20	20	20	2,5																										
Tensão estipulada [kV]	Interruptores-seccionadores	Disjuntores	Seccionadores de terra	Seccionador de terra a jusante dos fusíveis da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”																																						
17,5	40	40	40	2,5																																						
36	20	20	20	2,5																																						

6 BLOCOS PARA REDES EM ANEL (BRA)

Os BRA são quadros metálicos do tipo bloco (de isolamento total) que num único ou em vários compartimentos podem agrupar um conjunto de funções de corte e proteção especificadas.

6.1 Conceção

Requisito	Descrição
R 12	<p>Soluções compactas e soluções de 1 só função. Funções básicas</p> <p>São considerados dois tipos essenciais de BRA, as soluções que albergam várias funções num único invólucro (soluções compactas), e as soluções de uma só função (uma função por invólucro). Os conjuntos de funções básicas a adquirir, são indicados nas encomendas e estarão de acordo com as configurações normalizadas constantes da secção 7.2 do presente documento.</p> <p><i>Nota: Nas soluções compactas, e por acordo entre a E-REDES e fabricante poderão vir a ser aceites BRA de quatro funções construídos a partir da extensibilidade de BRA de três funções, constantes desta especificação bem como aceitar funções em cubas distintas (modelos extensíveis), acopláveis entre si, por forma a constituir um só bloco, desde que o desempenho dos sistemas de acoplamento esteja validado pelos ensaios de tipo aplicáveis.</i></p>
R 13	<p>Extensibilidade</p> <p>Todos os BRA devem ser obrigatoriamente extensíveis, à esquerda e/ou à direita (soluções compactas), e à esquerda e à direita (soluções de 1 só função.). No presente documento, na secção 7 e de acordo com as configurações normalizadas que estão descritas na secção 7.2 e representadas nas figuras 1 a 8 do anexo A.</p>
R 14	<p>Manutenção</p> <p>Os BRA bem como as respetivas cubas metálicas devem ser do tipo "sem manutenção" pelo que não deve ser necessária qualquer revisão nos seus elementos importantes, não devendo ser, por tal motivo, prevista qualquer intervenção nos seus interruptores-seccionadores, combinados interruptores-seccionadores-fusíveis, disjuntores, seccionadores de terra e nos comandos.</p>
R 15	<p>Interruptores-seccionadores e seccionadores de terra</p> <p>Admite-se que pela sua conceção a parte ativa de cada interruptor-seccionador e do respetivo seccionador de terra estejam agrupadas num mesmo aparelho.</p>
R 16	<p>Transporte</p> <p>Sendo um monobloco, o BRA deve ser transportável numa unidade única para o local de instalação.</p>
R 17	<p>Manuseamento</p> <p>Deve poder ser manuseado por grua ou outro engenho elevatório e também deslocado sobre rolos ou dispositivos com os mesmos fins. Os pontos para colocação dos dispositivos de elevação e deslocamento devem ser devidamente assinalados.</p>
R 18	<p>Instalação</p> <p>Os BRA devem poder ser instalados sem trabalhos de engenharia civil. A sua fixação deve ser feita por quatro pontos sobre um solo plano.</p>
R 19	<p>Fixação e ligação à terra</p> <p>As únicas operações permitidas no local de implantação do BRA são a sua fixação, a ligação do coletor de terra e a ligação dos cabos de MT.</p>
R 20	<p>Vida útil</p> <p>A duração de vida útil (norma IEC 60050) esperada para os BRA objeto da presente especificação é de 30 anos.</p>

6.2 Cuba metálica

Requisito	Descrição
R 21	<p>Generalidades</p> <p>Os aparelhos de corte e proteção e, eventualmente, os de ligação à terra devem estar alojados num único ou em vários compartimentos, que são as cubas metálicas.</p>
R 22	<p>Constituição</p> <p>As cubas metálicas, construídas em aço inox, deverão ser totalmente estanques (sistema de pressão selado, segundo a norma IEC 62271-200) cheias de gás sob pressão ou utilizando outro tipo de isolamento que permita a execução em segurança das manobras de abertura e fecho em carga dos aparelhos de corte e proteção, com estanquidade correspondente à duração da vida útil esperada (30 anos).</p> <p><i>Nota: Em todas as partes expostas para o exterior das cubas metálicas deverá ser aposta simbologia a proibir a sua perfuração.</i></p>
R 23	<p>Resistência à corrosão</p> <p>Embora os BRA sejam equipamentos de montagem no interior, as cubas devem estar preparadas para resistir aos fenómenos atmosféricos que sobre elas se manifestem, nomeadamente, os fenómenos de corrosão, de acordo com o que se encontra prescrito na secção 15.</p>

6.3 Isolamento

Requisito	Descrição
R 24	<p>Por forma a garantir a segurança das manobras de abertura/fecho em carga e o isolamento dos aparelhos de corte e proteção, os BRA objeto deste documento poderão utilizar, entre outros, os seguintes meios de isolamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Gás SF6 sob pressão (indicar o Potencial de Aquecimento Global - GWP); — Outros tipos de gases ou mistura de gases sob pressão (indicar o Potencial de Aquecimento Global - GWP); — Abertura/fecho em ampola de vácuo e isolamento sólido ou gás sob pressão (indicar o Potencial de Aquecimento Global - GWP). <p>O tipo de isolamento utilizado pelos equipamentos apresentados em sede de qualificação técnica, será valorizado de acordo com a não utilização de gases ou mistura de gases de efeito de estufa, mediante a comparação dos respetivos valores de Potencial de Aquecimento Global - GWP [Na valorização dos vários tipo de isolamento, estes serão escalonados em função do respetivo GWP, entre o ar purificado - GWP = 0 e o SF6 - GWP = 23 500].</p>

7 FUNÇÕES DOS BRA

7.1 Funções Básicas

As funções básicas constituintes de qualquer Bloco para Redes em Anel (BRA) são as que a seguir se enumeram e descrevem:

7.1.1 Função “Anel”

Requisito	Descrição
R 25	<p>Constituição. Classe dos interruptores-seccionadores</p> <p>A função “Anel” destina-se a estabelecer a ligação do bloco à rede de MT. Esta função, correspondente às soluções compactas com dois e três interruptores-seccionadores, cujos interruptores são da classe</p>

Requisito	Descrição
	E3 M1, segundo a norma IEC 62271-103, devendo permitir as manobras de abertura e fecho em vazio e em carga e excepcionalmente, o fecho sobre curto-circuito, permitindo ainda o seccionamento em relação à rede MT.
R 26	<p>Ligação dos cabos</p> <p>Esta função comporta ainda os terminais para a ligação dos cabos da rede e os meios que permitam realizar em condições de segurança, as seguintes operações:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ligação à terra e em curto-circuito dos cabos por um seccionador de terra; — injeção de tensão e de corrente; — controlo do estado de tensão dos cabos de alimentação; — controlo da concordância de fases com outra função do mesmo tipo.

7.1.2 Função “Interruptor-seccionador individual”

Requisito	Descrição
R 27	<p>Generalidades</p> <p>A função “Interruptor-seccionador individual” destina-se a podermos estabelecer novas ligações adicionais (individuais) do BRA à rede de MT, para além das estabelecidas através da função “Anel”.</p>
R 28	<p>Constituição. Classe dos interruptores-seccionadores</p> <p>Tal como ficou estabelecido anteriormente para a função “Anel” (R25), a função “Interruptor-seccionador individual” comportará um interruptor-seccionador cujo interruptor é da classe E3M1 (IEC 62271-103), devendo permitir manobras de abertura e fecho em vazio e em carga e, excepcionalmente, o fecho sobre curto-circuito, permitindo ainda o seccionamento em relação à rede MT.</p>
R 29	<p>Ligação dos cabos</p> <p>Esta função comportará também todos os dispositivos e características técnicas que foram anteriormente estabelecidas para a função “Anel” (R26).</p>

7.1.3 Função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”

Requisito	Descrição
R 30	<p>Constituição. Classe dos interruptores-seccionadores. Fusíveis</p> <p>A função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” destina-se a proteger e a estabelecer a alimentação de um transformador. Esta função comporta um combinado interruptor-seccionador-fusíveis de acordo com a norma IEC 62271-105, cujo interruptor é das classes E3 M1 segundo a norma IEC 62271-103, permitindo as manobras de abertura e fecho em vazio e em carga e o seccionamento do circuito a jusante. Os fusíveis do combinado devem assegurar a proteção da rede MT a montante, contra curtos-circuitos.</p>
R 31	<p>Extensores de fusíveis</p> <p>Os compartimentos de fusíveis de todos os “Combinados interruptor-seccionador-fusíveis” de 15kV devem ser fornecidos com extensores de fusíveis (amovíveis), prevendo-se a sua possível utilização em redes de 10kV.</p>

Requisito	Descrição
R 32	<p>Ligação dos cabos</p> <p>A ligação de cabos comportará todos os dispositivos e características técnicas estabelecidas no requisito R26, e ainda comportará os terminais para a ligação dos cabos da rede e os meios que permitam realizar em condições de segurança, as seguintes operações:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ligação à terra e em curto-circuito a montante e a jusante dos fusíveis por seccionador de terra; — controlo do estado da tensão.
R 33	<p>Bobina de disparo</p> <p>Na função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” 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.</p>
R 34	<p>Características técnicas da bobina de disparo</p> <p>Esta bobina deve funcionar com uma tensão estipulada de 230 V e respeitar o especificado na secção 5.4 da norma IEC 62271-200.</p>
R 35	<p>Sinalização de fusível fundido</p> <p>Deve ainda existir um dispositivo (contacto livre de potencial), cablado até à régua de terminais da interface BRA - URT (Anexo B), para fornecer remotamente a sinalização de fusível fundido.</p>

7.1.4 Função “Disjuntor”

Requisito	Descrição
R 36	<p>Generalidades</p> <p>A função “Disjuntor” destina-se a estabelecer a ligação entre o barramento MT do BRA e o equipamento que esta função irá proteger (transformador, ramal MT, etc.).</p>
R 37	<p>Constituição, funcionalidades e ensaios complementares</p> <p>Os disjuntores que farão parte desta função devem estar conformes com as especificações da E-REDES, DMA-C64-105 e o seu Anexo 1, DMA-C64-110 e seu Anexo 1, e o DMA-C64-115 e o 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-3 min-FA-3 min-FA (A – Abertura; FA – Fecho seguido de Abertura) e classificação de desempenho mínimo C1-E1-M1.</p> <p>Relativamente a ensaios, os disjuntores devem também satisfazer ao especificado nos DMA-C64-100 e DMA-C64-105.</p>
R 38	<p>Seccionamento da rede MT e ligação de cabos</p> <p>Por forma a permitir o seccionamento desta função relativamente à rede de Média Tensão (seccionamento da rede a jusante desta função), esta função comportará, para além do disjuntor e em série com este (preferencialmente colocado antes do disjuntor), um seccionador ou um interruptor-seccionador com as características definidas anteriormente.</p> <p>A ligação dos cabos comportará também todos os dispositivos e características técnicas que foram anteriormente estabelecidas no requisito R26.</p>

7.1.5 Função “Medição de energia MT”

Requisito	Descrição
R 39	<p>Generalidades</p> <p>Esta função deve ser assegurada por uma cela de contagem de energia em MT, preparada para a instalação de um sistema de contagem MT (3TT+3TC) e promoverá a ligação entre um PS e/ou PST da E-REDES e um PT de cliente (PTC).</p>
R 40	<p>Constituição e funcionalidades</p> <p>Para além das ligações entre os transformadores de tensão (TT) e os transformadores de corrente (TC), esta cela deverá estar preparada para ser equipada com a montagem e ligação dos elementos principais seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Três transformadores de tensão - TT para contagem [dimensões máximas - cada TT: 432 mm (Comp.) x 250 mm (Larg.) x 390 mm (Alt.)]; — Três transformadores de corrente - TC para contagem [dimensões máximas - cada TC: 405 mm (Comp.) x 250 mm (Larg.) x 395 mm (Alt.)].
R 41	<p>Selagem</p> <p>A cela correspondente à função “Medição de energia em MT”, deve ser equipada com dispositivos que permitam a selagem do acesso ao seu interior.</p>
R 42	<p>Ligações</p> <p>As interligações entre o PS e/ou PST da E-REDES e a cela de “Medição de energia em MT” e entre esta cela e o PT de cliente (PTC), serão sempre realizadas em cabo subterrâneo (entrada e saída “por baixo”).</p>

7.2 Configurações normalizadas

Requisito	Descrição
R 43	<p>Na E-REDES estão normalizadas as seguintes configurações de BRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — BRA de uma só função [1 INT/SEC] (Fig. 1 do anexo A deste documento); — BRA de uma só função [1 COMB] (Fig. 2 do anexo A deste documento); — BRA de uma só função [1 DISJ] (Fig. 3 do anexo A deste documento); — BRA 3 funções [2 INT/SEC + 1 COMB] (Fig. 4 do anexo A deste documento); — BRA 3 funções [3 INT/SEC] (Fig. 5 do anexo A deste documento); — BRA 4 funções [3 INT/SEC + 1 COMB] (Fig. 6 do anexo A deste documento); — BRA 4 funções [2 INT/SEC + 2 COMB] (Fig. 7 do anexo A deste documento); — BRA de contagem [cela medição energia MT] (Fig. 8 do anexo A deste documento).

8 COMPARTIMENTOS DOS BRA

Além dos compartimentos a seguir indicados admite-se, por razões de concepção a existência de outros aos quais só seja possível aceder com o BRA fora de serviço.

8.1 Tipos de compartimentos

Requisito	Descrição
R 44	<p>Compartimento “aparelhagem” - Localização dos aparelhos de corte e proteção</p> <p>Os interruptores-seccionadores da função anel, função interruptor-seccionador individual, da função combinado interruptor-seccionador-fusíveis, bem como da função disjuntor, e eventualmente os respetivos seccionadores de terra devem estar instalados num compartimento único constituído por uma cuba metálica estanque (sistema de pressão selado, segundo a norma IEC 62271-200), que quando o meio isolante for gás (SF6 ou outro gás/mistura de gases) será cheia sob pressão, com uma estanquidade correspondente à duração de vida útil esperada (ver secção 6.2 do presente documento).</p> <p>A aparelhagem de corte e proteção poderá também estar contida em ampolas de vácuo (corte no vácuo) e o isolamento poderá ser sólido ou gás/mistura de gases sob pressão.</p>
R 45	<p>Compartimento “aparelhagem” - Pressão nominal de enchimento. Pressão mínima de funcionamento</p> <p>Quando o meio isolante for gás/mistura de gases o fabricante deve declarar qual a pressão nominal de enchimento, a pressão mínima de funcionamento e o limite máximo de fuga admissível, segundo o prescrito na norma IEC 62271-200, com vista a cumprir o requisito de duração de vida útil especificado.</p>
R 46	<p>Compartimento “aparelhagem” - Pressão nominal absoluta de SF6</p> <p>Quando o meio de isolamento for SF6, a pressão nominal absoluta deste gás à temperatura de 20 °C no interior do compartimento deve ser inferior a 1,5 bar. Nestas condições é dispensável a instalação de um dispositivo indicador de pressão.</p> <p><i>Nota: Outras soluções para substituição dos dispositivos indicadores de pressão serão avaliadas por acordo entre a E-REDES e os fabricantes.</i></p>
R 47	<p>Compartimento “fusíveis”</p> <p>Os fusíveis de MT do combinado da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” devem encontrar-se alojados em compartimento próprio.</p>
R 48	<p>Compartimento “ligação de cabos”</p> <p>Para cada função deve existir um compartimento de ligação de cabos.</p>
R 49	<p>Compartimento “comando”</p> <p>Neste compartimento encontram-se agrupados os mecanismos do comando dos aparelhos.</p>
R 50	<p>Compartimento “contagem MT”</p> <p>Os transformadores de Tensão (TT) e os Transformadores de Corrente (TC) da equipa de contagem (3TT+3TC) devem ser instalados em compartimento próprio (BRA de contagem).</p>

8.2 Acesso aos compartimentos

Requisito	Descrição
R 51	<p>Generalidades</p> <p>O acesso aos elementos contidos num compartimento deve ser feito por abertura de uma porta ou de uma tampa. Exclui-se disto o compartimento aparelhagem, que sendo selado para toda a vida, não permite o acesso ao seu interior.</p>
R 52	<p>Bloqueios</p> <p>As portas e tampas devem poder ser bloqueadas na posição de fechadas por meio de cadeados com arco de diâmetro de 8 mm, de acordo com o DMA-E84-003, a fornecer pela E-REDES.</p>
R 53	<p>Encravamentos</p> <p>Deve ser previsto um sistema de encaixe (encaixe por chave) que impossibilite o acesso à cela do transformador do posto de transformação, sem que os seccionadores de terra associados à função combinado interruptor-seccionador-fusíveis, ou da função disjuntor quando este for utilizada para proteger o transformador do PT, 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.</p>
R 54	<p>Acesso ao compartimento “fusíveis - ”Generalidades</p> <p>O acesso a este compartimento só deve ser possível se o interruptor-seccionador do combinado respetivo estiver aberto e os seccionadores de terra, colocados a montante e a jusante dos fusíveis, estiverem fechados.</p>
R 55	<p>Acesso ao compartimento “fusíveis - Encaixes mecânicos</p> <p>Esta interdição deve ser feita com o recurso a encaixes mecânicos, sempre que as condições de acesso respetivas não estejam satisfeitas.</p>
R 56	<p>Acesso ao compartimento “fusíveis - Bloqueios</p> <p>Após a intervenção realizada nos fusíveis deve ser impossível fechar a porta ou tampa do compartimento sem que os dispositivos amovíveis, eventualmente existentes (ecrãs, tampas isolantes, etc.) estejam no seu devido lugar.</p>
R 57	<p>Acesso ao compartimento “fusíveis - Fecho de tampa/porta de acesso</p> <p>O fecho da porta ou tampa de acesso só deve ser possível quando os seccionadores de terra a montante e a jusante dos fusíveis estiverem fechados.</p>
R 58	<p>Acesso ao compartimento “ligação de cabos”</p> <p>O acesso a este compartimento deve ser feito por meio de tampa.</p>
R 59	<p>Acesso ao compartimento “comando”</p> <p>O acesso a este compartimento deve ser feito por desmontagem de uma tampa sem que seja necessário intervir sobre qualquer outro compartimento.</p>
R 60	<p>Acesso ao compartimento “contagem”</p> <p>O acesso a este compartimento deve ser feito por desmontagem de uma tampa, através da remoção da respetiva fixação através de ferramentas e/ou eventualmente depois de retirados os selos de bloqueio. Dado tratar-se de uma cela do tipo “LSC1”, deverá ser cortada a energia de ambos os lados para a intervenção.</p>

9 COMANDOS**9.1 Comando manual**

Requisito	Descrição
R 61	Manivelas e/ou punhos de comando A manobra dos aparelhos por meio de manivelas ou punhos de comando deve ser feita sem ser necessário penetrar mesmo que parcialmente no BRA.
R 62	Funcionamento do comando manual Os interruptores-seccionadores, seccionador ou interruptor-seccionador da função disjuntor, e a função disjuntor devem ter comando de manobra manual independente, isto é a energia necessária para o seu fecho ou abertura é proveniente de energia manual acumulada e libertada numa única manobra contínua de tal modo que a velocidade e força da manobra são independentes da ação do operador.
R 63	Localização dos dispositivos de comando manual Para cada função a manobra do interruptor-seccionador e do respetivo seccionador de terra deve ser feita a partir da face dianteira do BRA.
R 64	Representação da aparelhagem no esquema de comando Junto a esses pontos, se não se encontrarem inseridos nos esquemas sinóticos do BRA, deve existir o símbolo elétrico do respetivo aparelho. Além disso a sua posição de abertura, de fecho e o sentido de rotação nos quais se efetuam as manobras serão claramente indicados.
R 65	Valor máximo do esforço tangencial a aplicar às manivelas e/ou punhos O valor máximo necessário do esforço tangencial a aplicar às manivelas ou punhos de comando durante as manobras não deve ser superior a 250 N.
R 66	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 com arco de diâmetro de 8 mm, de acordo com o DMA-E84-003, a fornecer pela E-REDES.
R 67	Substituição dos dispositivos de comando dos aparelhos Os mecanismos do comando dos aparelhos, que são acessíveis após a desmontagem da tampa do compartimento respetivo, devem poder ser substituídos por outros do mesmo tipo sem necessidade de intervenção em qualquer outro compartimento.

9.2 Comando e motorização das funções interruptor-seccionador e disjuntor. Sinalizações

Requisito	Descrição
R 68	<p>Motorização</p> <p>Todas as funções interruptor-seccionador e disjuntor constituintes dos BRA (interruptores-seccionadores das funções “anel” e das saídas MT adicionais para a rede MT/PT cliente nas soluções compactas, quer através da função “Interruptor-seccionador individual” e as saídas MT protegidas da função “Disjuntor”) a adquirir deverão ser motorizadas (com kit de motorização completo) e permitir o comando manual e elétrico.</p>
R 69	<p>Futura Motorização de BRA só com comando Manual</p> <p>Quando for solicitado apenas comando manual, os BRA 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 do comando manual independente devem ser conservadas.</p>
R 70	<p>Comando local e telecomando</p> <p>Este comando elétrico deverá permitir o fecho e abertura dos interruptores-seccionadores (da função “anel”, da função “interruptor-seccionador individual”, da função “combinado interruptor-seccionador-fusíveis”, e da função “disjuntor”), por ação local ou através de telecomando.</p>
R 71	<p>Tensão de funcionamento e consumo das motorizações</p> <p>Os comandos elétricos e os motores devem estar preparados para funcionarem com uma tensão contínua de 48 V (+15%/-10%). 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.</p>
R 72	<p>Sinalização. Contactos livres de potencial</p> <p>As sinalizações de posição de aberto e fechado dos interruptores-seccionadores (da função “anel”, da função “interruptor-seccionador individual”, da função “combinado interruptor-seccionador-fusíveis”) e da função “Disjuntor”, bem como da posição de aberto e fechado dos seccionadores de terra respetivos e de fusão de fusível dos combinados interruptor-seccionador-fusíveis, devem ser dadas por contactos livres de potencial.</p>
R 73	<p>Ligação das Unidades Remotas de Telecomando (URT) aos BRA</p> <p>A interligação de todos os sinais, ordens de comando e tensões de alimentação com o exterior dos BRA (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 Telecomando.</p>
R 74	<p>Interface entre a motorização dos BRA e as URT</p> <p>Quando da motorização e telecomando destas funções dos BRA, devem também ser consideradas as botoneiras locais de abertura e fecho dos aparelhos. O circuito da <i>interface</i> entre o circuito da motorização das funções interruptor-seccionador, combinado interruptor-seccionador-fusíveis e disjuntor dos Blocos para Redes em Anel (BRA) e a Unidade Remota de Telecomando (URT), 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 funções dos BRA.</p>
R 75	<p>Comando Manual e telecomando. Prioridades</p> <p>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 URT), ficam bloqueadas.</p>

10 CABOS DE MT E TRAVESSIAS DE LIGAÇÃO

10.1 Tipos de cabos MT e travessias de ligação

Requisito	Descrição																							
R 76	<p>Ligação dos BRA à rede MT e ao Transformador</p> <p>A ligação MT à função anel, à função Interruptor-seccionador individual, à função Disjuntor, e da função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis ao transformador, deve ser feita através de cabos MT de acordo com o DMA-C33-251 e terminações amovíveis de acordo com o DMA-C33-840, em esquadro (TAE) / direitas (TAD) para o caso das saídas das funções “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” e em “T” nas saídas das restantes funções. As travessias (<i>interfaces</i>) da função anel devem ser montadas com o seu eixo principal na posição horizontal, na zona frontal do respetivo compartimento de cabos. As travessias estarão de acordo com o estipulado na norma EN 50181 do tipo cone exterior com as características indicadas no Quadro 8.</p> <p style="text-align: center;">Quadro 8</p> <p style="text-align: center;">Características elétricas das travessias de cone exterior</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Aplicação</th> <th>Ur (kV)</th> <th>Tipo de interface</th> <th>Ir (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”</td> <td>17,5</td> <td>A</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>B</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Função “Anel”</td> <td>17,5-36</td> <td>C</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>Função “Interruptor-seccionador individual”</td> <td>17,5-36</td> <td>C</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>Função “Disjuntor”</td> <td>17,5-36</td> <td>C</td> <td>630</td> </tr> </tbody> </table>	Aplicação	Ur (kV)	Tipo de interface	Ir (A)	Função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”	17,5	A	250	36	B	400	Função “Anel”	17,5-36	C	630	Função “Interruptor-seccionador individual”	17,5-36	C	630	Função “Disjuntor”	17,5-36	C	630
Aplicação	Ur (kV)	Tipo de interface	Ir (A)																					
Função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis”	17,5	A	250																					
	36	B	400																					
Função “Anel”	17,5-36	C	630																					
Função “Interruptor-seccionador individual”	17,5-36	C	630																					
Função “Disjuntor”	17,5-36	C	630																					
R 77	<p>Compartimento de cabos</p> <p>O respetivo compartimento do BRA deve ter o espaço suficiente para fácil execução da ligação dos cabos, e deverá ser provido com um sistema de fixação dos mesmos.</p>																							
R 78	<p>Ligação dos cabos aos BRA</p> <p>Nas celas de contagem a interligação aos cabos isolados deve ser feita através de terminações de cabo com tecnologia termorretráctil ou retráctil a frio.</p>																							

10.2 Controlo dos cabos MT

Requisito	Descrição
R 79	<p>Acesso para controlo do isolamento e deteção de defeitos</p> <p>O acesso aos cabos de MT para o controlo do seu isolamento e para deteção de defeitos deve ser possível fase por fase.</p>
R 80	<p>Controlo e deteção através das fichas de ligação dos cabos - Terminações Amovíveis</p> <p>A E-REDES tenciona executar este controlo recorrendo a facilidades contidas nas fichas de ligação dos cabos (Terminações Amovíveis) às funções anel dos BRA.</p>

Requisito	Descrição
R 81	Outros sistemas de controlo e deteção de avarias. Acessos. Ferramentas específicas São admissíveis outros sistemas incorporados nos BRA que permitam efetuar diretamente esta função. Neste caso, o fabricante deve explicitar claramente como é feito o acesso aos cabos e, caso sejam necessários, quais os dispositivos e ferramentas especiais para tal fim.
R 82	Obrigatoriedade da execução do controlo de isolamento e deteção de avarias Em qualquer das circunstâncias, deve ser possível realizar sobre qualquer dos cabos de uma função, as operações de controlo de isolamento e deteção de defeitos, estando o barramento do BRA em tensão e as outras funções em serviço.

11 SECCIONADORES DE TERRA

Requisito	Descrição
R 83	Encravamentos O fecho de um seccionador de terra só deve ser possível quando o respetivo interruptor-seccionador ou seccionador estiver aberto. Quando um seccionador de terra estiver fechado deve ser impossível manobrar o respetivo interruptor-seccionador ou seccionador.
R 84	Comando A manobra dos seccionadores de terra a montante e a jusante dos fusíveis e do disjuntor deve ser efetuada por um comando único e o seu fecho deve ser simultâneo ou, sendo desfasado, o fecho do seccionador de terra a montante efetua-se obrigatoriamente primeiro que o do seccionador de terra a jusante.

11.1 Seccionador terra a montante fusíveis MT e disjuntor. Sec. terra das restantes funções

Requisito	Descrição
R 85	Princípio de funcionamento Estes seccionadores de terra devem ser de fecho independente manual e a energia necessária para o seu fecho é proveniente de energia manual acumulada e libertada numa única manobra contínua, de tal modo que a velocidade e a força da manobra são independentes da ação do operador.
R 86	Classe dos seccionadores de terra Estes seccionadores de terra devem ser das classes E1 M0, segundo a norma IEC 62271-102 e ter um poder de fecho sobre curto-circuito igual a um dos valores indicados na secção 5.7 do presente documento segundo a respetiva tensão estipulada.
R 87	Comando Os comandos destes seccionadores de terra devem possuir dispositivos anti-reflexo, ou seja, concebidos de tal forma que impossibilitem a sua reabertura instantânea, em caso de fecho acidental sob tensão.

11.2 Seccionador de terra a jusante dos fusíveis MT e do disjuntor

Requisito	Descrição
R 88	Este seccionador de terra deve ser das classes E1 M0, segundo a norma IEC 62271-102 e deve ter um poder de fecho sobre curto-circuito igual ao indicado na secção 5.7 do presente documento.

12 FUSÍVEIS DE MT

Requisito	Descrição
R 89	Os fusíveis de MT são um elemento dos combinados int-sec-fus de MT da função "Proteção de transformador". Estes fusíveis devem estar de acordo com o especificado no DMA-C64-210 ³⁾ .

13 DISPOSITIVOS INDICAD. PRESENÇA DE TENSÃO E VERIF. DA CONCORDÂNCIA DE FASES

Requisito	Descrição
R 90	<p>Generalidades</p> <p>Estes dispositivos, um por fase em todas as funções, devem ter obrigatoriamente os seus indicadores luminosos na face anterior do BRA e pela sua posição, não deixarão dúvidas em relação à função a que pertencem.</p>
R 91	<p>Identificação. Controlo e verificação</p> <p>Devem além disso ser identificados pelas inscrições L1, L2 ou L3 consoante a fase a que corresponderem. Devem ainda permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> — o controlo da presença ou ausência de tensão nos cabos MT ligados à respetiva função por meio de indicadores luminosos; — a verificação da concordância de fases entre as funções anel do BRA por ligação de um dispositivo externo.
R 92	<p>Independência da indicação por fase</p> <p>Em caso de falha de um dispositivo de indicação de presença de tensão correspondente a uma fase, os outros não devem ser afetados.</p>
R 93	<p>Substituição de indicador luminoso</p> <p>A substituição de um indicador luminoso deve poder ser feita sem desmontagem mecânica, com os circuitos MT em tensão e sem perigo para o operador.</p>
R 94	<p>Tecnologias dos VPIS</p> <p>Estes dispositivos (<i>VPIS - Voltage Presence Indication System</i>) que poderão efetuar o controlo de presença de tensão quer pela utilização de indicadores com lâmpadas de néon, quer com indicadores que utilizem a tecnologia LED, deverão em qualquer dos casos, estar de acordo com a norma IEC 61958⁴⁾.</p>

14 CIRCUITOS DE LIGAÇÃO À TERRA

Requisito	Descrição
R 95	<p>Ligações</p> <p>Os BRA devem possuir um coletor geral de ligação à terra onde devem ligar os circuitos e massas metálicas que devem ser ligadas à terra e que são, nomeadamente, os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — o invólucro do BRA; — as facas dos seccionadores de terra;

³⁾ Ter especial atenção às dimensões dos elementos de substituição fusíveis especificados no DMA.

⁴⁾ 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.

Requisito	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> — bainhas, ecrãs condutores, tranças dos cabos de MT e de acessórios MT; — massa dos indicadores luminosos de presença de tensão; — extremidade dos divisores capacitivos.
R 96	<p>Coletor geral de terra</p> <p>O coletor geral de terra deve ser constituído por um circuito de barra de cobre ou alumínio estanhado, não isolado, que deve suportar a corrente estipulada de curta duração do BRA especificado na secção 5.5 do presente documento.</p>
R 97	<p>Ligação das portas e painéis</p> <p>Os painéis e portas devem ter uma trança metálica em cobre que os ligue ao invólucro.</p>

15 RESISTÊNCIA À CORROSÃO

A presença simultânea de gotículas de água (devidas a variações quer da temperatura ambiente, quer da humidade) e da poluição marítima ou industrial (cloretos, sulfatos e nitratos) nas superfícies metálicas expostas dos BRA (cubas em aço inox e invólucros metálicos em aço pintado), irão provocar inúmeros problemas de corrosão, que se não forem devidamente acautelados poderão vir a causar sérios danos elétricos e ambientais.

15.1 Cubas metálicas em aço inox

Requisito	Descrição
R 98	<p>Generalidades</p> <p>As cubas metálicas dos BRA (estanques) contêm no seu interior os equipamentos de corte e seccionamento, num meio isolante normalmente constituído por um gás/mistura de gases sob pressão (SF6 ou outro tipo de gás/mistura de gases).</p> <p>A cuba metálica poderá também conter os equipamentos de corte e seccionamento numa ampola de vácuo (corte no vácuo) e o meio isolante ser conseguido através de isolamento sólido.</p>
R 99	<p>Caracterização da corrosão nas cubas metálicas em aço inox</p> <p>O sistema constituído pela cuba em aço inox, os aparelhos de corte e o respetivo meio isolante, que quando for constituído por um gás/mistura de gases sob pressão formam um conjunto cujo perfeito funcionamento dependerá da estanquidade da cuba (sistema de pressão selado, de acordo com a norma IEC 62271-200), e que os fenómenos de corrosão poderão fazer perigar, originando porventura a perfuração da cuba, podendo por esse modo provocar não só acidentes ambientais (libertação de gases de efeito estufa para a atmosfera), como também avarias nos equipamentos elétricos de corte e seccionamento.</p>
R 100	<p>Revestimento das cubas metálicas em aço inox</p> <p>As cubas de aço inox devem possuir um revestimento das superfícies expostas das cubas. Este revestimento deve ser assegurado com chapas de aço pintado ou de aço inox, por forma a preservar as cubas dos fenómenos de corrosão em ambientes muito agressivos, designadamente para instalação em ambientes do tipo "C5"/"very heavy".</p> <p><i>Nota: Poderá ser aceite outra solução por acordo entre a E-REDES.</i></p>

15.2 Invólucros metálicos em chapa de aço pintado

Requisito	Descrição
R 101	<p>Generalidades</p> <p>Os Blocos para Redes em Anel (BRA) devem ser protegidos eficazmente contra a corrosão, quer pela natureza dos materiais usados quer pelo tratamento das superfícies.</p>
R 102	<p>Invólucros, parafusos, porcas, e dispositivos de fecho</p> <p>Os invólucros metálicos devem ser protegidos contra a corrosão por meio de tratamento apropriado, enquanto que parafusos, porcas e dispositivos de fecho devem ser de aço inox.</p>

15.2.1 Condições climatéricas normais

Requisito	Descrição
R 103	<p>Proteção a evidenciar</p> <p>Para os BRA a instalar em condições climatéricas normais, o fabricante deve garantir e evidenciar por meio de ensaios, a submeter à aprovação da E-REDES, 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 corrosibilidade do tipo "C3", definido na norma NP EN ISO 12944-2.</p>
R 104	<p>Tratamento das superfícies</p> <p>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.</p>
R 105	<p>Pinturas de revestimento</p> <p>As pinturas de revestimento devem ser preferencialmente ignífugas, sendo do tipo pintura eletrostática. Deve ser garantido que os materiais utilizados não agridem o meio ambiente (certificados pela norma NP EN ISO 14001).</p>

15.2.2 Condições climatéricas severas

Requisito	Descrição
R 106	<p>Para os BRA 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 corrosibilidade do tipo "C5", definido na norma NP EN ISO 12944-2.</p>

16 ESQUEMA SINÓTICO. MATERIALIZAÇÃO DA POSIÇÃO DOS APARELHOS

Requisito	Descrição
R 107	<p>Materialização - Localização</p> <p>A fim de permitir a constatação rápida e inequívoca da posição dos diferentes aparelhos do BRA, deve existir na face dianteira deste um esquema sinótico onde as posições de fechado ou aberto dos interruptores e dos seccionadores de terra se devem inserir automaticamente por meio de indicadores de posição.</p>
R 108	<p>Indicação da posição inequívoca dos contactos principais dos aparelhos de corte</p> <p>Os contactos principais dos aparelhos devem ser visíveis nas posições de "aberto" e "fechado". Caso contrário, os indicadores de posição respetivos devem refletir fielmente a sua posição pelo que a eles se devem encontrar ligados por uma cadeia cinemática que deve satisfazer às condições expressas no ponto 5.104 da norma IEC 62271-102.</p>

17 SEGURANÇA MEC. ÓRGÃOS DE MANOBRA E DISPOSIT. ENCRAVAMENTO E BLOQUEIO

Requisito	Descrição
R 109	Órgãos de manobra e disposit. de encravamento – Características mecânicas Os órgãos de manobra e os dispositivos de encravamento devem utilizar materiais e ser concebidos de modo a apresentar um coeficiente de segurança mínima de 3 em relação à deformação permanente ou à rutura (consoante o material) para a transmissão de um esforço de 250 N aplicado nas condições mais desfavoráveis em relação ao ponto de aplicação e à direção do esforço na parte acessível dos órgãos de manobra.
R 110	Coeficiente de segurança dos dispositivos de encravamento O coeficiente de segurança dos dispositivos de encravamento deve ser sempre superior ao dos órgãos de comando mecânico. Os dispositivos de bloqueio devem poder suportar uma energia de choque de 20 J.

18 DEFEITO INTERNO

Requisito	Descrição
R 111	Generalidades Os blocos devem ter uma conceção tal que os arcos elétricos que se produzirem 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 encontram no local.
R 112	Classificação das celas As celas devem ser da classe A de acessibilidade (acessibilidade limitada a pessoal autorizado) de acordo com a norma IEC 62271-200, anexo A (secção A.2), e estabelecido no requisito R3 deste documento.

19 ÍNDICES DE PROTEÇÃO

Requisito	Descrição
R 113	Índices IP e IK O compartimento aparelhagem e o compartimento fusíveis e suas ligações, devem estar num invólucro com um grau de proteção de pelo menos IP 32 de acordo com a norma NP EN 60529 e IK 07 de acordo com a norma EN 50102.
R 114	Casos excepcionais Para estes compartimentos, e em casos excepcionais a definir nas encomendas, pode ser exigido um grau de proteção IP 37 de acordo com a norma EN 50529.
R 115	Compartimento de comando O compartimento comando deve ter um grau de proteção de pelo menos IP 2X de acordo com a norma NP EN 60529 e IK 07 de acordo com a norma EN 50102.

20 MARCAÇÃO DOS BRA

Requisito	Descrição
R 116	<p>Etiquetagem JUMP</p> <p>Os Blocos para Redes em Anel (BRA) deverão seguir as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de materiais e equipamentos”, quanto à forma e método de etiquetagem e concepção das etiquetas (etiqueta QR Code e Código de barras).</p> <p>Nos materiais geridos por número de série, o código de barras deve estar impresso no equipamento e deve ser garantida a durabilidade do mesmo durante toda a sua vida útil. Os dados tipificados para a caracterização do ativo, e que devem ser integrados nos QR code e Código de barras, são os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none">— Código JUMP;— Fabricante;— Modelo/referência;— Ano e mês de fabrico;— Número de série.
R 117	<p>Placa de características</p> <p>Na face anterior do BRA deve existir uma placa de identificação que deve estar de acordo com o ponto 5.10 da norma IEC 62271-200. Deve existir ainda a indicação DMA-C64-420.</p>

21 ENSAIOS**21.1 Generalidades**

Os ensaios a realizar são os ensaios de tipo, série e receção. Quaisquer outros ensaios serão objeto de acordo entre a E-REDES e o fabricante/fornecedor.

Os ensaios deverão ser realizados com os equipamentos na sua posição normal de serviço, se outra disposição não for indicada para cada um dos ensaios.

Os ensaios de tipo a que devem ser submetidos os BRA no seu conjunto, são os especificados na norma IEC 62271-200. Para os equipamentos que os compõem devem ser efetuados os ensaios de tipo especificados nas normas relativas a cada equipamento, nomeadamente na norma IEC 62271-103 e na IEC 62271-102.

O construtor deve apresentar certificados comprovativos da realização dos ensaios de tipo em laboratórios acreditados.

21.2 BRA a submeter a ensaios

Os ensaios de tipo são efetuados, em princípio, sobre um BRA de cada tensão estipulada (17,5 kV e 36 kV).

A eventual validade da extrapolação dos resultados dos ensaios realizados sobre um BRA de um esquema e de uma tensão estipulada, para um BRA de outra tensão estipulada ou de outro esquema, pode vir a ser aceite pela E-REDES, se devidamente justificada e evidenciada pelo construtor

21.3 Ensaios de Tipo

Ensaios	Descrição
E 1	Verificação geral preliminar Deve ser verificado que o BRA apresentado para ensaios e os seus elementos constituintes estão de acordo com a conceção prescrita por esta especificação e de que estão presentes todos os acessórios necessários à sua manobra e funcionamento normal. Deve ser verificado se a montagem, colocação em serviço e a manutenção não oferecem quaisquer dificuldades. Deve ser verificado se todas as manobras de exploração são realizáveis e claramente explicitadas nas instruções de funcionamento.
E 2	Ensaio de robustez mecânica De uma forma geral deve ser verificado o bom funcionamento mecânico das diferentes partes dos BRA, portas, tampas, aparelhos etc. Devem ser medidos os esforços máximos necessários para a manobra dos comandos manuais e de que são iguais ou menores ao especificado na secção 9.1 do presente documento. Deve também ser verificada a resistência mecânica dos dispositivos de bloqueio à energia de choque de 20 J.
E 3	Verificação dos níveis de proteção De acordo com o índice de proteção prescrito na secção 19 do presente documento e de acordo com as normas nele referidas.
E 4	Ensaios de funcionamento mecânico Os interruptores-seccionadores da função de “Anel”, da função “Interruptor-seccionador individual”, o seccionador ou interruptor-seccionador associado à função “Disjuntor”, e o interruptor-seccionador da função “Combinado interruptor-seccionador-fusíveis” devem ser submetidos a ensaios de funcionamento mecânico de acordo com o parágrafo 6.102 da IEC 62271-103, tendo em consideração a sua classe de resistência mecânica (ver anteriores secções 7.1.1 e 7.1.2, 7.1.3, e 7.1.4). Os seccionadores de terra associados à função “Disjuntor” e os seccionadores de terra associados a todas as restantes funções devem ser sujeitos a ensaios de funcionamento mecânico de acordo com o parágrafo 7.102.3 da norma IEC 62271-102, tendo em consideração a sua classe de resistência mecânica (ver secções 11.1 e 11.2 do presente documento).
E 5	Ensaios à corrente estipulada de curta duração e ao valor de pico da corrente estipulada de curta duração Realizados de acordo com o parágrafo 6.6 da norma IEC 62271-200 e ainda o especificado no requisito R9
E 6	Ensaios verificação dos poderes de corte e fecho - interruptores seccionadores e disjuntores Os interruptores-seccionadores devem ser ensaiados de acordo com o parágrafo 6.101 da IEC 62271-103 tendo em consideração que os mesmos são da classe E3, conforme o especificado no presente documento nas secções 7.1.1 a 7.1.4 e atendendo aos valores acima prescritos nos requisitos R10 e R11.
E 7	Ensaios de verificação poderes de corte e fecho e corte – seccionadores de terra Os ensaios de verificação do poder de fecho dos seccionadores de terra devem ser efetuados de acordo com a secção 6.101 da norma IEC 62271-102, considerando-se os valores acima prescritos no requisito R10 e a classe E1 nas secções 11.1 e 11.2.
E 8	Ensaios dielétricos dos circuitos de MT Os ensaios dielétricos dos circuitos MT serão realizados conforme a secção 6.2 da norma IEC 62271-200.
E 9	Ensaios dos dispositivos indicadores de presença de tensão Devem ser efetuados os ensaios prescritos na norma IEC 61958 (caso de um VP/S), devendo também ser verificado se as condições prescritas na secção 13 desta especificação são satisfeitas.

Ensaio	Descrição
	No caso de se tratar de um VDS, conforme a nota 4 da anterior secção 13, os ensaios devem realizar-se de acordo com o estipulado na norma IEC 61243-5.
E 10	Ensaio dos dispositivos indicadores de posição Este ensaio deve ser realizado sobre os dispositivos indicadores de posição e respetivas cadeias cinemáticas, dos interruptores-seccionadores e dos seccionadores de terra, de acordo com a secção 7.105 da norma IEC 62271-102.
E 11	Ensaio de aquecimento Realizados de acordo com o parágrafo 6.5 da norma IEC 62271-200.
E 12	Ensaio de medição da resistência do circuito principal Realizados de acordo com o parágrafo 6.4 da norma IEC 62271-200.
E 13	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno Realizados de acordo com o parágrafo 6.106 da norma IEC 62271-200 e do seu anexo A.
E 14	Ensaio de estanquidade Ensaio a realizar de acordo com o parágrafo 7.8 da norma IEC 62271-1, tendo em consideração uma estanquidade para uma duração de vida útil de 30 anos. Estes ensaios devem realizar-se antes e após os ensaios de funcionamento mecânico. Quando o BRA a ensaiar for de corte no vácuo (aparelhagem de corte e seccionamento contido em ampola de vácuo) e é dotado com isolamento sólido, este ensaio deverá unicamente comprovar a estanquidade da ampola de vácuo.
E 15	Ensaio de comprovação da eficácia da proteção anticorrosiva Os fabricantes deverão apresentar ensaios que permitam comprovar o desempenho da proteção dos BRA contra a corrosão de acordo com o acima definido nas secções 15.2.1 e 15.2.2, segundo norma internacional reconhecida.

21.4 Ensaios de Série

Ensaio	Descrição
E 16	Verificações gerais Deve ser verificado se todos os BRA estão de acordo com conceção prescrita por esta especificação e de acordo com o esquema indicado. Deve também ser confirmado se os BRA têm todos os acessórios necessários à sua operação. Deve ser verificado o bom funcionamento mecânico das diferentes partes do BRA, nomeadamente, portas, tampas e aparelhos. Deve também ser verificada a conformidade da placa de identificação de acordo com a anterior secção 20.
E 17	Ensaio de tensão à frequência industrial do circuito principal Realizados de acordo com o parágrafo 7.1 da norma IEC 62271-200.
E 18	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando Realizados de acordo com o parágrafo 7.2 da norma IEC 62271-200.

Ensaio	Descrição
E 19	Medida da resistência do circuito principal Realizado de acordo com o parágrafo 7.3 da norma IEC 62271-200.
E 20	Ensaio de funcionamento mecânico Realizado de acordo com o parágrafo 7.102 da norma IEC 62271-200.
E 21	Ensaio de estanquidade Ensaio a realizar de acordo com o parágrafo 6.8 da norma IEC 62271-1, tendo em consideração uma estanquidade para uma duração de vida útil de 30 anos. Estes ensaios devem realizar-se após os ensaios de funcionamento mecânico.

21.5 Ensaio de Recepção

Ensaio	Descrição
E 22	Verificações gerais Deve ser verificado se todos os BRA estão de acordo com concepção prescrita por esta especificação e de acordo com o esquema indicado. Deve também ser confirmado se os BRA têm todos os acessórios necessários à sua operação. Deve ser verificado o bom funcionamento mecânico das diferentes partes do BRA, nomeadamente, portas, tampas e aparelhos. Deve também ser verificada a conformidade da placa de identificação de acordo com a anterior secção 20.
E 23	Ensaio de tensão à frequência industrial do circuito principal Realizados de acordo com o parágrafo 7.1 da norma IEC 62271-200.
E 24	Ensaio dielétrico dos circuitos auxiliares e de comando Realizados de acordo com o parágrafo 7.2 da norma IEC 62271-200.
E 25	Medida da resistência do circuito principal Realizado de acordo com o parágrafo 7.3 da norma IEC 62271-200.
E 26	Ensaio de funcionamento mecânico Realizado de acordo com o parágrafo 7.102 da norma IEC 62271-200.

22 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
R 118	Os Blocos de Rede em Anel deverão ser fornecidos em embalagens que os mantenham estáveis e sem deformações. As embalagens devem ser dotadas de um rótulo em que constem os QR code definidos no requisito R116 do presente documento. <i>Nota:</i> Para as embalagens será tido em consideração o disposto no DL 152-D/2017 de 11 de dezembro (diretivas associadas).

23 LEGISLAÇÃO DE AMBIENTE E SEGURANÇA

Requisito	Descrição
R 119	Generalidades Os equipamentos e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas Reach, RoHs, WEE, Construction Products Regulations (CPR), e Diretiva 2009/125/EU.
R 120	Equipamentos elétricos e eletrónicos O fornecedor/fabricante deve garantir a conformidade com as disposições legais relativas a equipamentos elétricos e eletrónicos, de acordo com o disposto no DL 67/2014, de 7 de maio, que transpôs para o direito nacional a Diretiva 2019/19/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, bem como demais legislação aplicável.

24 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Requisito	Descrição
R 121	Listas de conformidade Deverão ser enviadas as listas de conformidade das características referentes aos BRA e seus componentes, devidamente preenchidas, datadas e assinadas, de acordo com o anexo C do presente documento.
R 122	Instruções de instalação, operação e manutenção Deverão ser enviadas instruções de instalação, operação e manutenção.

ANEXO A - ESQUEMAS UNIFILARES DOS BRA NORMALIZADOS

BRA 1 FUNÇÃO [1 INT/SEC]
(Extensível: direita e esquerda)

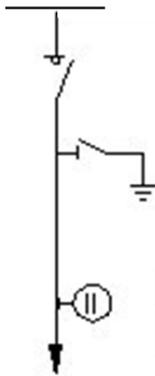


Figura 1

BRA 1 FUNÇÃO [1 COMB]
(Extensível: direita e esquerda)

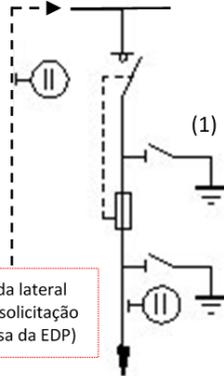


Figura 2

BRA 1 FUNÇÃO [1 DIS]
(Extensível: direita e esquerda)

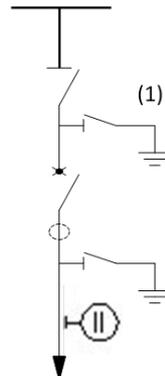


Figura 3

BRA 3 FUNÇÕES [2 INT/SEC + 1 COMB]
(Extensível: direita e/ou esquerda)

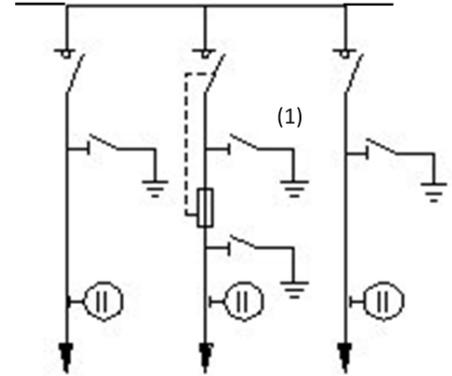


Figura 4

BRA 3 FUNÇÕES [3 INT/SEC]
(Extensível: direita e/ou esquerda)

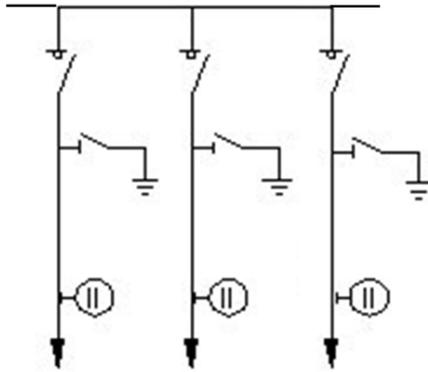


Figura 5

BRA 4 FUNÇÕES [3 INT/SEC + 1 COMB]
(Extensível: direita e/ou esquerda)

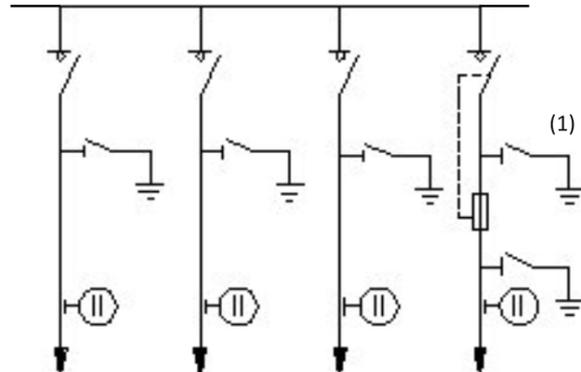


Figura 6

BRA 4 FUNÇÕES [2 INT/SEC + 2 COMB]
(Extensível: direita e/ou esquerda)

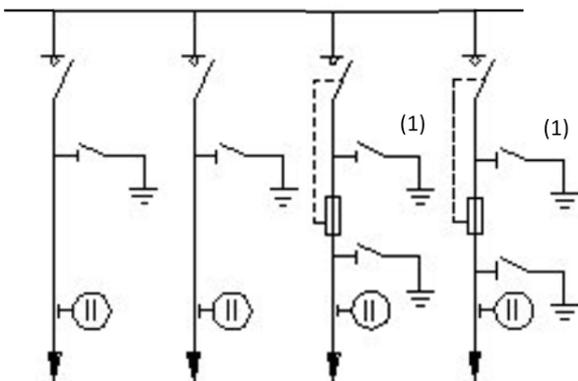


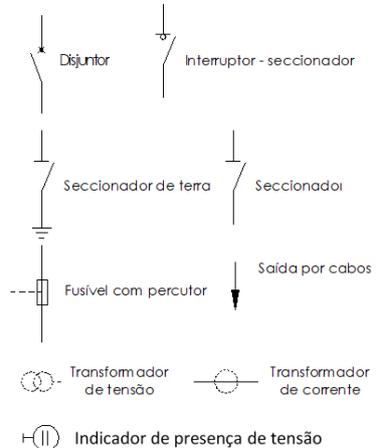
Figura 7

BRA DE CONTAGEM [1 Cela Medição MT]



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 C – LISTAS DE CONFORMIDADE

DE

BLOCOS PARA REDES EM ANEL (BRA)

BLOCOS PARA REDES EM ANEL – BRA (preencher para cada um dos tipos de produtos propostos)

Fabricante/fornecedor: _____

Código JUMP e referência do produto: _____

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	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, v. eficaz, 1 min)	38				
5	Tensão suportável à frequência industrial sobre a distância de seccionamento (kV, v. eficaz, 1 min)	45				
6	Corrente estipulada em serviço contínuo no barramento (A)	400				
7	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Anel (A)	400				
8	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Interruptor-seccionador individual (A)	400				
9	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis (A)	100				
10	Corrente estipulada em serviço contínuo no seccionador / interruptor-seccionador da função Disjuntor (A)	400				
11	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Disjuntor (A)	400				
12	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Medição de energia em MT (A)	400				

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
13	V. eficaz corrente estipul. de curta-duração do BRA (kA)	16				
14	Duração estipulada da corrente de curta-duração (s)	3				
15	V. pico corrente estipul. de curta-duração do BRA (kA, pico)	40				
16	Classe dos interruptores-seccionadores	E3M1				
17	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	400				
	— em anel fechado do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	400				
	— cabos em vazio do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	10				
	— transformadores em vazio do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	---				
18	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do Disjuntor da função Disjuntor (A)	400				
	— em anel fechado do Disjuntor da função Disjuntor (A)	400				
	— cabos em vazio do Disjuntor da função Disjuntor (A)	10				
	— transformadores em vazio do Disjuntor da função DISJUNTOR (A)	2,5				

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
19	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	100				
	— em anel fechado do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	100				
	— transformadores em vazio do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	2,5				
20	Poder fecho estipul. sobre curto-circuito – INT/SEC (kA)	40				
21	Poder fecho estip. sobre curto-circuito - DISJUNTORES (kA)	40				
22	Classe dos seccionadores de terra	E1M0				
23	Poder de fecho estipulado sobre curto-circuito dos seccionadores de terra (exceto seccionador de terra a jusante dos fusíveis) (kA)	40				
24	Poder de fecho estipulado sobre curto-circuito do seccionador de terra a jusante dos fusíveis, (kA)	2,5				
25	Classificação dos BRA	De acordo com 5 (R3-R4)				
26	BRA: a) configurações (Anexo A) e extensibilidade b) duração de vida útil c) constituição dos BRA e disposição da aparelhagem d) tipo de manutenção (s/ manutenção) e) manuseamento f) requisitos e operações de instalação g) isolamento	De acordo com 6.1, 6.2, 6.3 (R12 a R24)				g) Indicar Isolamento e GWP

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
27	Função Anel	De acordo c/ 7.1.1 (R25-R26)				
28	Função Interruptor-seccionador individual	De acordo c/ 7.1.2 (R27 a R29)				
29	Função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis	De acordo c/ 7.1.3 (R30 a R32)				
30	Bobina de disparo na função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis e sinalização de fusível fundido na mesma função	De acordo c 7.1.3 (R33 a R35)				
31	Função Disjuntor	De acordo c/ 7.1.4 (R36 a R38)				
32	Função de medição de energia MT	De acordo c/ 7.1.5 (R39 a R42)				
33	Configurações normalizadas para os Blocos para Redes em Anel (BRA)	De acordo com 7.2 (R43) fig. 1 a 8 do anexo A				
34	Compartimentação dos BRA	De acordo com 8.1 (R44 a R50)				
35	Acesso compartimentos (generalid., bloqueios, encravamentos) Acesso ao compartimento dos fusíveis	De acordo c/ 8.2 (R51 a R53) De acordo C/ 8.2 (R54 a R57)				
36	Acesso ao compartimento ligação de cabos Acesso ao compartimento de comando	De acordo C/ 8.2 (R58) De acordo C/ 8.2 (R59)				
37	Acesso ao compartimento contagem	De acordo C/ 8.2 (R60)				
38	Comando manual	De acordo c/ 9.1 (R61 a R67)				
39	Comando e motorização de todas as funções Interruptor-seccionador e da função Disjuntor: a) tensão dos motores b) consumo máximo admissível c) facilidade de instalação d) <i>interface</i> com o exterior do BRA e) botoneiras	De acordo c/ 9.2 (R68 a R75)				<i>Indicar valores numéricos [a) e b)]</i>

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
40	Tipos de travessias para a ligação dos cabos de MT ao BRA	De acordo c/ 10.1 (R76 a R78)				
41	Controlo dos cabos de MT	De acordo c/ 10.2 (R79 a R82)				
42	Seccionadores de terra (encravamentos e comando) Seccionadores de terra do anel e a montante dos fusíveis MT e do disjuntor	De acordo c/ 11 (R83-R84) De acordo c/ 11.1 (R85 a R87)				
43	Seccionador de terra a jusante dos fusíveis MT	De acordo c/ 11.2 (R88)				
44	Elementos de substituição dos fusíveis de MT	De acordo c/ 12 (R89)				
45	Potência máxima dissipável pelos fusíveis (W) (por fusível em conjunto de três)	A indicar pelo fabricante do BRA				<i>Indicar valor numérico</i>
46	Dispositivos indicadores de presença de tensão e verificação da concordância de fases (indicar o tipo)	De acordo c/ 13 (R90 a R94)				
47	Circuitos de ligação à terra	De acordo c/ 14 (R95 a R97)				
48	Resistência à corrosão Resistência da cuba metálica estanque à corrosão	De acordo c/ 15, 15.1 e 15.2 De acordo c/ 15.1 (R98 a R100)				
49	Resistência do invólucro em chapa de aço pintado à corrosão	De acordo c/ 15.2.1, 15.2.2 (R101 a R106)				
50	Esquema sinótico. Materialização da posição dos aparelhos	De acordo c/ 16 (R107-R108)				
51	Segurança mecânica dos órgãos de manobra e dos dispositivos de encravamento e bloqueio	De acordo c/ 17 (R109-R110)				
52	Defeito interno	De acordo c/ 18 (R111-R112)				
53	Índices de proteção	De acordo c/ 19 (R113 a R115)				
54	Marcação dos BRA	De acordo c/ 20 (R116-R117)				

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante¹⁾	C/NC²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND³⁾	Observações⁴⁾
55	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 c/ 21.1 e 21.2				
56	Verificação geral preliminar	De acordo c/ 21.3 (E1)				
57	Ensaio de robustez mecânica	De acordo c/ 21.3 (E2)				
58	Verificação dos índices de proteção	De acordo c/ 21.3 (E3)				
59	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.3 (E4)				
60	Ensaio à corrente estipulada de curta duração e ao valor de pico da corrente estipulada de curta duração	De acordo c/ 21.3 (E5)				
61	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e corte dos interruptores-seccionadores e disjuntores	De acordo c/ 21.3(E6)				
62	Ensaio de verificação dos poderes de fecho dos seccionadores de terra	De acordo c/ 21.3 (E7)				
63	Ensaio dielétrico dos circuitos de MT	De acordo c/ 21.3 (E8)				
64	Ensaio dos dispositivos indicadores de presença de tensão	De acordo c/ 21.3 (E9)				
65	Ensaio dos dispositivos indicadores de posição	De acordo c/ 21.3 (E10)				
66	Ensaio de aquecimento	De acordo c/ 21.3 (E11)				

BRA DE 17,5 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante¹⁾	C/NC²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND³⁾	Observações⁴⁾
67	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.3 (E12)				
68	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	De acordo c/ 21.3 (E13)				
69	Ensaio de estanquidade	De acordo c/ 21.3 (E14)				
70	E. comprov. eficácia da proteção anticorrosiva – Invólucros metálicos (cond. Climatéricas normais - C3)	De acordo c/ 21.3 (E15)				
71	E. comprov. eficácia da proteção anticorrosiva – Invólucros metálicos (cond. Climatéricas severas - C5)	De acordo c/ 21.3 (E15)				
72	Ensaio de Série	De acordo c/ 21.4				
73	Verificações gerais	De acordo c/ 21.4 (E16)				
74	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo c/ 21.4 (E17)				
75	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo c/ 21.4 (E18)				
76	Medida da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.4 (E19)				
77	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.4 (E20)				
78	Ensaio de estanquidade	De acordo c/ 21.4 (E21)				
79	Ensaio de Recepção	De acordo c/ 21.5				
80	Verificações gerais	De acordo c/ 21.5 (E22)				
81	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo c/ 21.5 (E23)				
82	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo c/ 21.5 (E24)				
83	Medida da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.5 (E25)				

BRA DE 17,5 kV

CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
84	Ensaios de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.5 (E26)				
85	Embalagem	De acordo c/ 22 (R118)				
86	Legislação de ambiente e segurança	De acordo c/ 23 (R119-R120)				
87	Apresentação das propostas	De acordo c/ 24 (R121-R122)				

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)

BLOCOS PARA REDES EM ANEL – BRA (preencher para cada um dos tipos de produtos propostos)

Fabricante/fornecedor: _____

Código JUMP e referência do produto: _____

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	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, v. eficaz, 1 min)	70				
5	Tensão suportável à frequência industrial sobre a distância de seccionamento (kV, v. eficaz, 1 min)	80				
6	Corrente estipulada em serviço contínuo no barramento (A)	400				
7	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Anel (A)	400				
8	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Interruptor-seccionador individual (A)	400				
9	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis (A)	40				
10	Corrente estipulada em serviço contínuo no seccionador / interruptor-seccionador da função Disjuntor (A)	400				
11	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Disjuntor (A)	400				
12	Corrente estipulada em serviço contínuo na função Medição de energia em MT (A)	400				

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
13	V. eficaz corrente estipul. de curta-duração do BRA (kA)	8				
14	Duração estipulada da corrente de curta-duração (s)	3				
15	V. pico corrente estipul. de curta-duração do BRA (kA, pico)	20				
16	Classe dos interruptores-seccionadores	E3M1				
17	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	400				
	— em anel fechado do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	400				
	— cabos em vazio do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	20				
	— transformadores em vazio do INT/SEC das funções Anel e Interruptor-seccionador individual (A)	---				
18	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do Disjuntor da função Disjuntor (A)	400				
	— em anel fechado do Disjuntor da função Disjuntor (A)	400				
	— cabos em vazio do Disjuntor da função Disjuntor (A)	20				
	— transformadores em vazio do Disjuntor da função DISJUNTOR (A)	2,5				

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
19	Poder de corte estipulado de:					
	— carga predominantemente ativa do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	100				
	— em anel fechado do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	100				
	— transformadores em vazio do INT/SEC da função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis (A)	2,5				
20	Poder fecho estipul. sobre curto-circuito – INT/SEC (kA)	20				
21	Poder fecho estip. sobre curto-circuito - DISJUNTORES (kA)	20				
22	Classe dos seccionadores de terra	E1M0				
23	Poder de fecho estipulado sobre curto-circuito dos seccionadores de terra (exceto seccionador de terra a jusante dos fusíveis) (kA)	20				
24	Poder de fecho estipulado sobre curto-circuito do seccionador de terra a jusante dos fusíveis, (kA)	2,5				
25	Classificação dos BRA	De acordo com 5 (R3-R4)				
26	BRA: a) configurações (Anexo A) e extensibilidade b) duração de vida útil c) constituição dos BRA e disposição da aparelhagem d) tipo de manutenção (s/ manutenção) e) manuseamento f) requisitos e operações de instalação g) isolamento	De acordo com 6.1, 6.2, 6.3 (R12 a R24)				g) Indicar Isolamento e GWP

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante¹⁾	C/NC²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND³⁾	Observações⁴⁾
27	Função Anel	De acordo c/ 7.1.1 (R25-R26)				
28	Função Interruptor-seccionador individual	De acordo c/ 7.1.2 (R27 a R29)				
29	Função Combinado interruptor-seccionador-fusíveis	De acordo c/ 7.1.3 (R30 a R32)				
30	Bobina de disparo na função Comb. interruptor-seccionador-fusíveis e sinalização de fusível fundido na mesma função	De acordo c/ 7.1.3 (R33 a R35)				
31	Função Disjuntor	De acordo c/ 7.1.4 (R36 a R38)				
32	Função de medição de energia MT	De acordo c/ 7.1.5 (R39 a R42)				
33	Configurações normalizadas para os Blocos para Redes em Anel (BRA)	De acordo com 7.2 (R43) fig. 1 a 8 do anexo A				
34	Compartimentação dos BRA	De acordo c/ 8.1 (R44 a R50)				
35	Acesso compartimentos (generalid., bloqueios, encravamentos) Acesso ao compartimento dos fusíveis	De acordo c/ 8.2 (R51 a R53) De acordo C/ 8.2 (R54 a R57)				
36	Acesso ao compartimento ligação de cabos Acesso ao compartimento de comando	De acordo C/ 8.2 (R58) De acordo C/ 8.2 (R59)				
37	Acesso ao compartimento contagem	De acordo C/ 8.2 (R60)				
38	Comando manual	De acordo c/ 9.1 (R61 a R67)				
39	Comando e motorização de todas as funções Interruptor-seccionador e da função Disjuntor: a) tensão dos motores b) consumo máximo admissível c) facilidade de instalação d) <i>interface</i> com o exterior do BRA e) botoneiras	De acordo c/ 9.2 (R68 a R75)				<i>Indicar valores numéricos [a) e b)]</i>

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
40	Tipos de travessias para a ligação dos cabos de MT ao BRA	De acordo c/ 10.1 (R76 a R78)				
41	Controlo dos cabos de MT	De acordo c/ 10.2 (R79 a R82)				
42	Seccionadores de terra (encravamentos e comando) Seccionadores de terra do anel e a montante dos fusíveis MT e do disjuntor	De acordo c/ 11 (R83-R84) De acordo c/ 11.1 (R85 a R87)				
43	Seccionador de terra a jusante dos fusíveis MT	De acordo c/ 11.2 (R88)				
44	Elementos de substituição dos fusíveis de MT	De acordo c/ 12 (R89)				
45	Potência máxima dissipável pelos fusíveis (W) (por fusível em conjunto de três)	A indicar pelo fabricante do BRA				<i>Indicar valor numérico</i>
46	Dispositivos indicadores de presença de tensão e verificação da concordância de fases (indicar o tipo)	De acordo c/ 13 (R90 a R94)				
47	Circuitos de ligação à terra	De acordo c/ 14 (R95 a R97)				
48	Resistência à corrosão Resistência da cuba metálica estanque à corrosão	De acordo c/ 15, 15.1 e 15.2 De acordo c/ 15.1 (R98 a R100)				
49	Resistência do invólucro em chapa de aço pintado à corrosão	De acordo c/ 15.2.1, 15.2.2 (R101 a R106)				
50	Esquema sinótico. Materialização da posição dos aparelhos	De acordo c/ 16 (R107-R108)				
51	Segurança mecânica dos órgãos de manobra e dos dispositivos de encravamento e bloqueio	De acordo c/ 17 (R109-R110)				
52	Defeito interno	De acordo c/ 18 (R111-R112)				
53	Índices de proteção	De acordo c/ 19 (R113 a R115)				
54	Marcação dos BRA	De acordo c/ 20 (R116-R117)				

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
55	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 c/ 21.1 e 21.2				
56	Verificação geral preliminar	De acordo c/ 21.3 (E1)				
57	Ensaio de robustez mecânica	De acordo c/ 21.3 (E2)				
58	Verificação dos índices de proteção	De acordo c/ 21.3 (E3)				
59	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.3 (E4)				
60	Ensaio à corrente estipulada de curta duração e ao valor de pico da corrente estipulada de curta duração	De acordo c/ 21.3 (E5)				
61	Ensaio de verificação dos poderes de fecho e corte dos interruptores-seccionadores e disjuntores	De acordo c/ 21.3(E6)				
62	Ensaio de verificação dos poderes de fecho dos seccionadores de terra	De acordo c/ 21.3 (E7)				
63	Ensaio dielétrico dos circuitos de MT	De acordo c/ 21.3 (E8)				
64	Ensaio dos dispositivos indicadores de presença de tensão	De acordo c/ 21.3 (E9)				
65	Ensaio dos dispositivos indicadores de posição	De acordo c/ 21.3 (E10)				
66	Ensaio de aquecimento	De acordo c/ 21.3 (E11)				

BRA DE 36 kV						
CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante¹⁾	C/NC²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND³⁾	Observações⁴⁾
67	Ensaio de medição da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.3 (E12)				
68	Ensaio de arco elétrico devido a defeito interno	De acordo c/ 21.3 (E13)				
69	Ensaio de estanquidade	De acordo c/ 21.3 (E14)				
70	E. comprov. eficácia da proteção anticorrosiva – Invólucros metálicos (cond. Climatéricas normais - C3)	De acordo c/ 21.3 (E15)				
71	E. comprov. eficácia da proteção anticorrosiva – Invólucros metálicos (cond. Climatéricas severas - C5)	De acordo c/ 21.3 (E15)				
72	Ensaio de Série	De acordo c/ 21.4				
73	Verificações gerais	De acordo c/ 21.4 (E16)				
74	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo c/ 21.4 (E17)				
75	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo c/ 21.4 (E18)				
76	Medida da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.4 (E19)				
77	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.4 (E20)				
78	Ensaio de estanquidade	De acordo c/ 21.4 (E21)				
79	Ensaio de Recepção	De acordo c/ 21.5				
80	Verificações gerais	De acordo c/ 21.5 (E22)				
81	Ensaio de tensão à frequência industrial	De acordo c/ 21.5 (E23)				
82	Ensaio dielétricos dos circuitos auxiliares e de comando	De acordo c/ 21.5 (E24)				
83	Medida da resistência do circuito principal	De acordo c/ 21.5 (E25)				

BRA DE 36 kV

CARACTERÍSTICAS		DMA-C64-420	Fabricante ¹⁾	C/NC ²⁾	Documento comprovativo/NA ou ND ³⁾	Observações ⁴⁾
84	Ensaio de funcionamento mecânico	De acordo c/ 21.5 (E26)				
85	Embalagem	De acordo c/ 22 (R118)				
86	Legislação de ambiente e segurança	De acordo c/ 23 (R119-R120)				
87	Apresentação das propostas	De acordo c/ 24 (R121-R122)				

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)