

## MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM BT

### Interruptores-seccionadores-fusíveis de baixa tensão

Caraterísticas e ensaios

**Elaboração:** DIT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2015-09-25

**Edição:** 1.

**Revisão:** 3. Aprovação conforme despacho do Diretor da DIT de 2024-03-19

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES</b>	<b>5</b>
4.1	Fusível	5
4.2	Interruptor (mecânico)	5
4.3	Seccionador	5
4.4	(aparelho) combinado (com fusíveis)	5
4.5	Interruptor-seccionador	5
4.6	Interruptor-seccionador-fusível	6
4.7	Base (de fusível)	6
4.8	Tribloco (ou base de fusíveis tripolar vertical)	6
4.9	Porta-fusível	6
4.10	Conjunto de suporte	6
4.11	Contacto do fusível	6
4.12	Terminal	6
4.13	Elemento de substituição	6
4.14	Fusíveis destinados a serem utilizados por pessoas habilitadas (também conhecidos como fusíveis para usos industriais)	6
4.15	(conector) terminal	7
4.16	Terminal roscado	7
4.17	Terminal de olhal	7
4.18	Condutor com preparação especial	7
4.19	Interruptor-seccionador tripolar de manobra polo a polo	7
4.20	Interruptor-seccionador-fusível tripolar horizontal de manobra simultânea	7
4.21	Manobra dependente manual (de um aparelho mecânico de conexão)	7
4.22	Ensaio tipo	7
4.23	Ensaio série individuais	7
4.24	Ensaio série por amostra	7
4.25	Ensaio especiais	7
4.26	Ensaio receção	7
<b>5</b>	<b>INTERRUPTORES-SECCIONADORES-FUSÍVEIS NORMALIZADOS</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>CONDIÇÕES DE TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E NORMAIS DE SERVIÇO</b>	<b>8</b>
6.1	Condições de transporte e armazenamento	8
6.2	Condições normais de serviço	8
6.2.1	Altitude	8
6.2.2	Condições atmosféricas	9
6.2.3	Poluição (isolamento elétrico)	9
6.2.4	Tensão nominal	9

6.2.5	Tensão mais elevada .....	9
6.2.6	Tensão suportável à frequência industrial .....	9
6.2.7	Tensão suportável ao choque atmosférico .....	9
6.2.8	Corrente nominal.....	9
6.2.9	Frequência nominal.....	9
6.2.10	Corrente de curto-circuito.....	9
6.3	Condições de instalação .....	10
<b>7</b>	<b>CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>10</b>
7.1	Requisitos construtivos .....	10
7.2	Requisitos de desempenho.....	14
7.3	Requisitos para os ISF com entradas e saídas especiais .....	15
7.4	Requisitos Ambientais.....	15
<b>8</b>	<b>MARCAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>EMBALAGEM .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>ENSAIOS.....</b>	<b>17</b>
10.1	Generalidades .....	17
10.2	Condições de ensaio.....	17
10.3	Ensaio de tipo .....	18
10.3.1	Ensaio de tipo para verificação de requisitos construtivos .....	18
10.3.2	Ensaio de tipo para verificação de requisitos de desempenho.....	19
10.4	Ensaio de série individuais .....	20
10.5	Ensaio de série por amostra.....	20
10.6	Ensaio especiais.....	21
<b>11</b>	<b>INFORMAÇÃO A APRESENTAR EM CONCURSOS E PROPOSTAS .....</b>	<b>21</b>
	<b>ANEXO A - CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS INTERRUPTORES-SECCIONADORES-FUSÍVEIS .....</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXO B - INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO E-REDES.....</b>	<b>26</b>
	<b>ANEXO C - EQUIPAMENTOS DE MONITORIZAÇÃO.....</b>	<b>27</b>
	<b>ANEXO D - FICHA DE CARATERÍSTICAS .....</b>	<b>28</b>
	<b>ANEXO E - QUADRO DE ENSAIOS .....</b>	<b>30</b>

## 0 INTRODUÇÃO

O presente documento aplica-se a interruptores-seccionadores-fusíveis de baixa tensão, também designados por ISF, e anula e substitui a edição de setembro de 2015.

As alterações mais relevantes introduzidas na revisão 1 foram as seguintes:

- Adequação do tamanho do terminal dos ISF1-2 (Unipolar NH2) ao standard fabricado e disponível no mercado;
- Adequação do tamanho máximo para os ISF 1-00 (Unipolar NH00), ISF-1-1 (Unipolar NH1) e ISF1-2 (Unipolar NH2), por forma a que seja possível a sua instalação no novo modelo de Portinhola definido através da edição 3 do DMA-C62-807;
- Atualização das referências normativas.

As alterações mais relevantes introduzidas na revisão 2 foram as seguintes:

- Introdução de um novo ISF3H-00, de corte tripolar (simultâneo e disposto horizontalmente), para colmatar a necessidade especificada no DMA-C62-814 (Quadro/Armário IP);
- Atualização das referências normativas.

A principal alteração introduzida nesta 3ª revisão (**sublinhada a amarelo**) foi a correção da representação gráfica da figura A.4, que podia resultar numa não conformidade dimensional.

## 1 OBJETO

O presente documento destina-se a fixar as condições de funcionamento e as características de interruptores-seccionadores-fusíveis de baixa tensão, assim como a definir os ensaios a que estes devem ser submetidos para comprovação das referidas características, por forma a ser garantida a qualidade e a segurança dos mesmos, e permitindo a sua substituição e intermutabilidade.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a interruptores-seccionadores-fusíveis a serem utilizados na rede de distribuição de baixa tensão da E-REDES, em particular em quadros gerais de baixa tensão, portinholas, armários de distribuição, caixas de proteção para redes aéreas em torçada e caixas de distribuição para redes subterrâneas.

As bases de fusíveis, que fazem parte da constituição dos supracitados equipamentos, destinam-se a ser utilizadas por pessoas habilitadas.

## 3 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.

D00-C10-001		Instalações elétricas. Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição AT, MT e BT. Generalidades
DMA-C63-201		Aparelhagem de BT. Fusíveis de BT. Características e ensaios.
IEC 60269-1	2014	Low-voltage fuses – Part 1: General requirements
IEC 60269-2	2016	Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K
IEC 60947-1	2020	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules

IEC 60947-3	2020	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units
IEC 62262	2021	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
IEC 60068-2-75	2014	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer tests
ISO 3506	2009	Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners
NP 2626-441	2009	Vocabulário Eletrotécnico Internacional – Capítulo 441: Aparelhagem e fusíveis
NP EN 60529	2016	Graus de proteção assegurados pelos invólucros (Código IP)

## 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento são aplicáveis as seguintes definições, principalmente as indicadas na norma IEC 60269 (nas partes 1 e 2), na norma IEC 60947 (nas partes 1 e 3) e na norma NP 2626-441, das quais se destacam as seguintes:

### 4.1 Fusível

Aparelho que, por fusão de um ou mais dos seus elementos concebidos e calibrados para esse fim, abre o circuito no qual se encontra inserido, interrompendo a corrente quando esta ultrapassar, durante um tempo suficiente, um dado valor. O fusível inclui todas as partes que constituem o aparelho completo (VEI 441-18-01).

### 4.2 Interruptor (mecânico)

Aparelho mecânico de conexão capaz de estabelecer, suportar e interromper correntes em condições normais de funcionamento, e também em certas condições específicas de utilização (sobrecarga), podendo ainda, durante um tempo especificado, suportar correntes em condições anormais de funcionamento, como por exemplo, condições de curto-circuito (VEI 441-14-10).

**Nota:** Um interruptor pode ser capaz de estabelecer correntes de curto-circuito, mas não é capaz de as interromper.

### 4.3 Seccionador

Aparelho mecânico de conexão que garante, quando colocado na posição de aberto, os requisitos especificados para a função de isolamento (VEI 441-14-05).

**Nota:** Um seccionador é capaz de abrir e fechar um circuito quando este é percorrido por uma corrente residual, ou quando não existe uma diferença de tensão significativa entre cada um dos polos do seccionador. É ainda capaz de suportar correntes em condições normais de utilização e, também, por tempo determinado, correntes sobre condições anormais de funcionamento, como por exemplo condições de curto-circuito.

### 4.4 (aparelho) combinado (com fusíveis)

Combinação entre um aparelho mecânico de conexão e um ou mais fusíveis num único equipamento, construído pelo fabricante ou de acordo com instruções do mesmo (VEI 441-14-04).

**Nota:** Alguns aparelhos combinados com fusíveis podem dispor de um mecanismo operado com recurso a um percutor que cause a abertura de todos os polos associados ao aparelho de comutação mecânico.

### 4.5 Interruptor-seccionador

Interruptor que, na posição de aberto, satisfaz os requisitos de isolamento especificados para um seccionador (VEI 441-14-12).

#### 4.6 Interruptor-seccionador-fusível

Interruptor-seccionador onde um elemento de substituição ou um porta-fusível munido com elemento de substituição forma o contacto móvel (VEI 441-14-19).

#### 4.7 Base (de fusível)

Parte fixa de um fusível munida de contactos e terminais. (VEI 441-18-02)

#### 4.8 Tribloco (ou base de fusíveis tripolar vertical)

Combinado de três bases de fusíveis unipolares dispostas longitudinalmente numa só unidade (secção 2.1.301 da norma IEC 60269-2).

**Nota:** *Um terminal de cada polo (geralmente denominado “terminal de barramento”) é ligado diretamente, com ou sem a ajuda de meios especiais, a uma das fases de um sistema de barramentos trifásico. Os outros terminais (“terminais de cabo”) estão preparados para ser ligados a condutores de entrada ou saída.*

#### 4.9 Porta-fusível

Parte móvel de um fusível destinada a receber o elemento de substituição. (VEI 441-18-13)

#### 4.10 Conjunto de suporte

Combinação de uma base com o respetivo porta-fusível. (VEI 441-18-14)

#### 4.11 Contacto do fusível

Duas ou mais partes condutoras destinadas a assegurar a continuidade elétrica entre um elemento de substituição e o conjunto de suporte correspondente (secção 2.1.4 da norma IEC 60269-1).

#### 4.12 Terminal

Parte condutora de um fusível prevista para a ligação com circuitos exteriores (secção 2.1.8 da norma IEC 60269-1).

**Nota:** *Os terminais distinguem-se de acordo com a configuração do circuito exterior (por exemplo, circuito principal ou circuito de terra) e também de acordo com o seu tipo (por exemplo, terminal roscado ou terminal de olhal).*

#### 4.13 Elemento de substituição

Parte de um fusível, incluindo o ou os elementos fusíveis, destinada a ser substituída após funcionamento do fusível. (VEI 441-18-09)

**Nota:** *Na gíria é usual designar o elemento de substituição por fusível.*

#### 4.14 Fusíveis destinados a serem utilizados por pessoas habilitadas (também conhecidos como fusíveis para usos industriais)

Fusíveis destinados a serem utilizados em instalações nas quais os elementos de substituição apenas são acessíveis a pessoas habilitadas e que só podem ser substituídos por essas pessoas (secção 2.2.11 da norma IEC 60269-1).

**Nota 1:** *A não-intermutabilidade e a proteção contra o acesso a partes ativas não necessitam de ser garantidas por métodos construtivos.*

**Nota 2:** *Entendem-se por pessoas habilitadas as pessoas instruídas ou qualificadas.*

**Nota 3:** *Entendem-se por pessoas instruídas as pessoas suficientemente informadas ou vigiadas por pessoas qualificadas com vista a evitar os perigos que possam advir da eletricidade.*

**Nota 4:** *Entendem-se por pessoas qualificadas as pessoas com conhecimentos técnicos ou com experiência suficiente que lhes permitam evitar os perigos que possam advir da eletricidade.*

#### 4.15 (conector) terminal

Peça metálica que liga o condutor de um cabo a outro elemento de um equipamento elétrico (VEI 461-17-01).

#### 4.16 Terminal roscado

Terminal previsto para ligar dois ou mais condutores entre si, sendo o aperto realizado através da utilização de qualquer tipo de parafusos ou porcas (VEI 442-06-17).

#### 4.17 Terminal de olhal

Terminal roscado previsto para ligar condutores com um olhal sendo essa ligação feita, direta ou indiretamente, por meio de quaisquer parafusos ou porcas (VEI 442-06-16).

#### 4.18 Condutor com preparação especial

Condutor cuja extremidade é munida de um terminal (VEI 442-01-27).

#### 4.19 Interruptor-seccionador tripolar de manobra polo a polo

Equipamento constituído por três interruptores-seccionadores unipolares individuais, classificado como equipamento único para utilização em sistemas elétricos trifásicos (secção 3.3.9 da norma IEC 60947-3).

**Nota:** *Estes equipamentos são utilizados em redes de distribuição elétrica onde pode ser necessário manobrar uma fase individualmente, e não devem ser utilizados para manobrar o circuito de alimentação de um equipamento trifásico.*

#### 4.20 Interruptor-seccionador-fusível tripolar horizontal de manobra simultânea

Equipamento constituído por três interruptores-seccionadores-fusíveis unipolares individuais, dispostos horizontalmente e de manobra simultânea (tripolar).

#### 4.21 Manobra dependente manual (de um aparelho mecânico de conexão)

Operação efetuada exclusivamente por via de aplicação de força manual, cuja velocidade e intensidade de cada operação são dependentes da ação do operador (VEI 441-16-13).

#### 4.22 Ensaio tipo

Ensaio realizado sobre um ou mais aparelhos do mesmo projeto com a finalidade de confirmar que o projeto está de acordo com determinadas especificações (secção 3.8.1 da norma IEC 60947-1).

#### 4.23 Ensaio série individuais

Ensaio a que são sujeitos todos os equipamentos, durante e/ou depois do seu fabrico, para verificar se estes estão de acordo com determinados critérios (secção 3.8.2 da norma IEC 60947-1).

#### 4.24 Ensaio série por amostra

Ensaio a realizar num número de equipamentos de um lote, selecionados ao acaso (secção 3.8.3 da norma IEC 60947-1).

#### 4.25 Ensaio especiais

Ensaio, adicionais aos ensaios de tipo e de série, realizados por critério do fabricante ou por acordo entre o fabricante e o utilizador (secção 3.8.4 da norma IEC 60947-1).

#### 4.26 Ensaio receção

Ensaio realizado pelo fabricante, com a presença do cliente ou de uma terceira entidade, em sua representação, com o objetivo de verificar a conformidade de um fornecimento com a especificação técnica aplicável.

**5 INTERRUPTORES-SECCIONADORES-FUSÍVEIS NORMALIZADOS**

Os tipos de interruptores-seccionadores-fusíveis a utilizar na E-REDES são indicados no quadro 1 seguinte.

**Quadro 1**  
**Tipos de interruptores-seccionadores-fusíveis**

Designação E-REDES	Nº Polos	Tamanho dos fusíveis	Corrente estipulada (A)	Terminais	Código SAP
ISF1-00	1	00	160	M8	20148871
ISF1-00SE	1	00	160	M8	20150734
ISF1-00EE	1	00	160	M8	20150735
ISF3H-00	3	00	160	M8	20205414
ISF1-1	1	1	250	M10/M12	20148872
ISF1-2	1	2	400	M10/M12	20148873
ISF3/100-00	3	00	160	M8	20148874
ISF3/185-00	3	00	160	M8	20148875
ISF3/185-2	3	2	400	M10/M12	20148876

**Nota:** Os ISF presentes no quadro 1, cuja designação E-REDES termina com letras, incorporam algumas modificações face aos ISF normais, nomeadamente:

- ISF1-00SE – Corresponde aos ISF1-00 com uma saída especial, realizada pela parte inferior do ISF, que permita encostar a face superior do ISF à parede de um invólucro. Neste caso o ISF terá de cumprir os requisitos presentes na secção 7.3 do presente documento;
- ISF1-00EE – Corresponde aos ISF1-00 com uma entrada especial, que permita realizar uma derivação na entrada do ISF. Neste caso o ISF terá de cumprir os requisitos presentes na secção 7.3 do presente documento.
- ISF3H-00 – Corresponde ao ISF constituído por três interruptores-seccionadores-fusíveis unipolares individuais, dispostos horizontalmente e de manobra simultânea (tripolar), para montagem em platine.

Foram ainda analisadas algumas soluções de ISF que incorporam sistemas de monitorização que, no entanto, não foram normalizadas. Estas encontram-se a título informativo no anexo C do presente documento.

**6 CONDIÇÕES DE TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E NORMAIS DE SERVIÇO****6.1 Condições de transporte e armazenamento**

Durante o transporte e armazenamento, os ISF podem ser sujeitos a uma gama de temperaturas entre -25 °C e 55 °C e, para curtos períodos de tempo não excedendo as 24h, até 70 °C.

Estes equipamentos, quando sujeitos a estas temperaturas extremas, não devem sofrer nenhum dano irreversível e devem poder funcionar em seguida nas condições indicadas posteriormente.

**6.2 Condições normais de serviço****6.2.1 Altitude**

A altitude do local de instalação não excede os 2 000 metros acima do nível do mar (a pressão atmosférica não é inferior a 80 kPa).



## 6.2.2 Condições atmosféricas

### 6.2.2.1 Temperatura

A temperatura do ar ambiente no local de instalação não ultrapassa 40 °C e a temperatura média durante um período de 24 h, não ultrapassa 35 °C.

O limite inferior da temperatura ambiente no local de instalação é de -5 °C.

### 6.2.2.2 Humidade

No local de instalação o ar ambiente é limpo e a humidade relativa não supera os 50 % a uma temperatura máxima de 40 °C.

Podem verificar-se valores de humidade relativa superiores a temperaturas inferiores, por exemplo 90 % a 20 °C. Nestas condições, condensação moderada poderá ocorrer com a variação da temperatura.

### 6.2.3 Poluição (isolamento elétrico)

O local de instalação dos interruptores-seccionadores-fusíveis é considerado nível 3 de poluição do ambiente, de acordo com a secção 7.1.3.2 da norma IEC 60947-1.

### 6.2.4 Tensão nominal

O valor eficaz da tensão nominal é de 230 V entre fase e neutro e de 400 V entre fases.

### 6.2.5 Tensão mais elevada

Tendo como base o estipulado na norma EN 50160 para a qualidade de serviço técnica no que respeita ao valor de tensão de alimentação, esta pode ser 10 % superior à tensão nominal, ou seja, igual a 253 V entre fase e neutro e 440 V entre fases.

### 6.2.6 Tensão suportável à frequência industrial

O valor máximo de tensão à frequência industrial previsível de ocorrer entre os polos e a massa é de 10 kV para o ISF3/185-2 e de 4 kV para todos os outros ISF. Para além disso, o valor máximo de tensão à frequência industrial previsível de ocorrer entre cada polo e todos os outros polos ligados entre si é de 2 kV.

### 6.2.7 Tensão suportável ao choque atmosférico

O valor máximo de tensão, proveniente de um choque atmosférico, previsível de ocorrer entre os polos e a massa é de 20 kV para o ISF3/185-2 e ISF3/185-00, e de 6 kV para todos os outros ISF. Para além disso, o valor máximo de tensão proveniente de um choque atmosférico previsível de ocorrer entre cada polo e todos os outros polos ligados entre si é de 6 kV.

### 6.2.8 Corrente nominal

A corrente nominal corresponde, para cada um dos tipos de ISF, à sua corrente estipulada, especificada no quadro 1.

### 6.2.9 Frequência nominal

A frequência nominal é de 50 Hz.

### 6.2.10 Corrente de curto-circuito

O valor eficaz máximo da corrente de curto-circuito previsível nos terminais de entrada dos ISF é de 25 kA, sendo que o valor de pico da corrente de curto-circuito não excede os 52,5 kA.

### 6.3 Condições de instalação

Os ISF são instalados no interior, em locais de acesso reservado, e a sua fixação é realizada através da colocação de parafusos nos pontos definidos na secção 7.1 para esse fim.

O equipamento deve ser instalado tendo em conta as instruções fornecidas pelo fabricante, sendo que todos os ISF devem permitir que a sua instalação seja realizada em tensão. Adicionalmente deve ser possível realizar esta operação apenas com acesso à face frontal dos equipamentos destinados a receber os ISF.

## 7 CARACTERÍSTICAS

### 7.1 Requisitos construtivos

Todos os ISF devem ser desenhados e construídos de forma a suportarem todos os constrangimentos que possam ocorrer durante a instalação e em condições normais de utilização.

Para além disso devem obedecer a todas as características construtivas adiante indicadas.

Requisito	Descrição
R001	<p><b>Generalidades</b></p> <p>Os ISF devem ser compostos por uma base de fusíveis ou tribloco, porta-fusíveis de operação unipolar<sup>1</sup> e ainda, no caso dos ISF que incorporem fusíveis tamanho NH 1 e NH 2, camaras de extinção de arco elétrico bem fixadas. Os contactos devem dispor de molas de forma a permitir um contacto mais uniforme com toda a área dos contactos dos elementos de substituição.</p> <p>Os porta-fusíveis devem possuir na sua face frontal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— uma janela que permita a visualização do elemento de substituição quando este se encontra inserido e da sua corrente estipulada;</li><li>— as aberturas necessárias que permitam verificar, em condições normais de serviço e com o elemento de substituição inserido, a tensão entre os extremos do elemento de substituição.</li></ul> <p>Os ISF devem ser construídos de modo a poderem ser equipados com elementos de substituição de tamanhos NH 00, 1 e 2 de acordo com o Quadro 1 e especificados no DMA-C63-201. Em geral estes têm as características correspondentes ao sistema de fusíveis A da norma IEC 60269-2.</p> <p>Os ISF tripolares, dispostos verticalmente, devem ainda ter uma etiqueta na sua face frontal destinada a identificar o circuito de saída.</p>
R002	<p><b>Materiais</b></p> <p>Todas as partes metálicas não ativas devem ser de aço inoxidável. Em particular todos os parafusos, porcas e anilhas devem ser de aço inoxidável com a designação A2, de acordo com o especificado na norma ISO 3506.</p> <p>Todas as partes ativas devem ser de cobre. Em particular, os contactos devem ser de cobre prateado, sendo que todas as outras partes podem ser de cobre nu, estanhado, niquelado ou prateado.</p>

<sup>1</sup> No caso do ISF3H-00 o porta-fusíveis é de operação tripolar (simultânea)

**Dimensões**

Os ISF unipolares, cujas características dimensionais são as indicadas na figura A1 do anexo A, devem respeitar as dimensões apresentadas no Quadro 2

**Quadro 2**  
Dimensões admissíveis para os ISF unipolares em mm

Tipo de ISF	ISF1-00		ISF1-1	ISF1-2
Altura (a) (max)	160		286	286
Largura (l) (max)	47		77	80
Profundidade (p) (max)	85		140	140
Distância entre terminais (t) (max)	120		205	215
Distância horizontal pontos de fixação (w1)	0±0,7	25±0,7	30±0,7	30±0,7
Distância vertical pontos de fixação (w2)	25±0,7	0±0,7	25±0,7	25±0,7
Diâmetro pontos de fixação (d)	Ser adequados a parafusos M6		Ser adequados a parafusos M8	Ser adequados a parafusos M8

**R003**

Os ISF tripolares, dispostos verticalmente, cujas características dimensionais são as indicadas na figura A2 e A3 do anexo A, devem respeitar as dimensões apresentadas no Quadro 3

**Quadro 3**  
Dimensões admissíveis para os ISF tripolares (verticais) em mm

Tipo de ISF	ISF3/100-00	ISF3/185-00	ISF3/185-2
Altura (a)	400±50	650±25	666±5
Largura (l)	50 <sup>0</sup> <sub>-1,5</sub>	50 <sup>0</sup> <sub>-1,5</sub>	100 <sup>0</sup> <sub>-1,5</sub>
Profundidade (p) (max)	140	195	195
Distância barramento intermédio ao terminal com cota superior (m1) (max)	185	305	305
Distância entre barramentos (m2)	100±2,5	185±2,5	185±2,5
Distância barramento intermédio ao topo (m3)	150±15	270±20	280 <sup>+10</sup> <sub>-5</sub>
Distância vertical entre terminais (m4)	40±10	40±10	50±10
Distância do barramento intermédio a um dos pontos de fixação (f1)	-	-	92,5±2,5

Requisito	Descrição																										
	Distância correspondente à profundidade entre terminais (h) (min)	24	24	40																							
	Diâmetro furação para ligação ao barramento intermédio (d1)	9±0,5	9±0,5	14±0,5																							
	Altura da furação para ligação aos barramentos inferior e superior (d2) (min)	16	16	22																							
	Diâmetro pontos de fixação (d)	-	-	Ser adequados a parafusos M10																							
<p>Os ISF tripolares, dispostos horizontalmente, cujas características dimensionais são as indicadas na figura A4 do anexo A, devem respeitar as dimensões apresentadas no Quadro 4:</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro 4</b> Dimensões admissíveis para os ISF tripolares (horizontais) em mm</p> <table border="1" data-bbox="459 949 1417 1724"> <thead> <tr> <th data-bbox="467 958 1155 1014">Tipo de ISF</th> <th data-bbox="1160 958 1409 1014">ISF3H-00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="467 1021 1155 1077">Altura (a) (max)</td> <td data-bbox="1160 1021 1409 1077">202</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1084 1155 1140">Largura (l) (max)</td> <td data-bbox="1160 1084 1409 1140">108</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1146 1155 1202">Profundidade (c) (max)</td> <td data-bbox="1160 1146 1409 1202">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1209 1155 1265">Profundidade (p) (max)</td> <td data-bbox="1160 1209 1409 1265">90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1272 1155 1328">Distância horizontal aberta (f) (max)</td> <td data-bbox="1160 1272 1409 1328">200</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1335 1155 1391">Distância horizontal entre terminais (e)</td> <td data-bbox="1160 1335 1409 1391">33</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1397 1155 1453">Distância horizontal pontos de fixação (g)</td> <td data-bbox="1160 1397 1409 1453">75</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1460 1155 1516">Distância horizontal pontos de fixação (b)</td> <td data-bbox="1160 1460 1409 1516">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1523 1155 1579">Distância vertical pontos de fixação (j)</td> <td data-bbox="1160 1523 1409 1579">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1585 1155 1641">Distância vertical pontos de fixação (k)</td> <td data-bbox="1160 1585 1409 1641">7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1648 1155 1704">Diâmetro pontos de fixação (d)</td> <td data-bbox="1160 1648 1409 1704">Ser adequados a parafusos M6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para estes equipamentos o sistema de fecho, ou o mecanismo de fecho, deverão permitir a selagem do equipamento com fio de selagem até 1.5 mm de diâmetro, ou outro sistema equivalente.</p>	Tipo de ISF	ISF3H-00	Altura (a) (max)	202	Largura (l) (max)	108	Profundidade (c) (max)	50	Profundidade (p) (max)	90	Distância horizontal aberta (f) (max)	200	Distância horizontal entre terminais (e)	33	Distância horizontal pontos de fixação (g)	75	Distância horizontal pontos de fixação (b)	66	Distância vertical pontos de fixação (j)	25	Distância vertical pontos de fixação (k)	7	Diâmetro pontos de fixação (d)	Ser adequados a parafusos M6			
	Tipo de ISF	ISF3H-00																									
Altura (a) (max)	202																										
Largura (l) (max)	108																										
Profundidade (c) (max)	50																										
Profundidade (p) (max)	90																										
Distância horizontal aberta (f) (max)	200																										
Distância horizontal entre terminais (e)	33																										
Distância horizontal pontos de fixação (g)	75																										
Distância horizontal pontos de fixação (b)	66																										
Distância vertical pontos de fixação (j)	25																										
Distância vertical pontos de fixação (k)	7																										
Diâmetro pontos de fixação (d)	Ser adequados a parafusos M6																										

Requisito	Descrição
<b>R004</b>	<p><b>Terminais</b></p> <p>Todos os ISF devem possuir terminais para ligação de cabos adequados à ligação de condutores com preparação especial, em particular munidos com terminais de olhal.</p> <p>Os terminais para ligação dos cabos devem ser equipados com todos os elementos de ligação necessários ao seu bom funcionamento (parafusos, porcas e anilhas), sendo uma das anilhas recartilhada ou de pressão, ou solução equivalente que garanta a mesma funcionalidade (por exemplo, anilha cônica de dupla função).</p> <p>Os terminais devem estar facilmente acessíveis durante a instalação e ainda ser equipados com parafusos de cabeça hexagonal e porcas hexagonais de rosca métrica de acordo com o indicado no quadro 1 anterior.</p> <p>Os parafusos de rosca métrica devem estar colocados de tal forma que a operação de aperto dos terminais seja realizada o mais facilmente possível e com recurso a apenas uma chave. O binário de aperto especificado para os terminais deve ser o indicado pelo fabricante.</p> <p>Os terminais de ligação direta aos barramentos existentes nos ISF tripolares, dispostos verticalmente, devem vir apenas furados e sem qualquer elemento de ligação. Além disso, estes devem ser adequados para ligação a barramentos de cobre e de alumínio.</p> <p>Os terminais devem ter a disposição e dimensões conformes com o quadro 2, 3 e 4 do presente documento e estar de acordo com o representado nas figuras A1, A2, A3 e A4 presentes no Anexo A conforme sejam unipolares, tripolares tamanho 2, tripolares tamanho 00 e tripolares, dispostos horizontalmente, de tamanho 00, respetivamente.</p> <p>No caso do ISF3/185-2, os terminais devem ainda possuir separadores isolantes que garantam uma separação física entre os terminais das diferentes fases.</p> <p>De notar que os terminais presentes nas figuras A2 e A3 do anexo A têm dimensões e disposição equivalentes aos do tipo B e D especificados na figura 301 da norma IEC 60269-2, respetivamente.</p>
<b>R005</b>	<p><b>Graus de proteção</b></p> <p>Os ISF devem garantir um grau de proteção mínimo, quando instalados na sua posição normal de funcionamento, correspondente ao código IP 2X e ao código IK 08.</p> <p>Os ISF devem apresentar um grau de proteção mínimo correspondente ao código IP 1X quando se encontram na posição de aberto e sem o elemento de substituição inserido.</p>

## 7.2 Requisitos de desempenho

Para além do disposto na secção 7.1 anterior, os ISF devem ainda obedecer aos seguintes requisitos:

Requisito	Descrição
R006	<p><b>Aquecimento</b></p> <p>Os ISF devem, quando equipados com um elemento de substituição que dissipe a potência máxima para a maior corrente estipulada para o tamanho em questão de acordo com a figura 101 da norma IEC 60269-2, ter um aquecimento máximo igual ou inferior aos definidos nas tabelas 2 e 3 da norma IEC 60947-1.</p>
R007	<p><b>Propriedades dielétricas</b></p> <p>De acordo com o definido na secção 6.2.6 e 6.2.7 do presente documento, todos os ISF devem apresentar uma tensão suportável ao choque atmosférico maior ou igual a 6 kV e uma tensão estipulada de isolamento superior a 690 V.</p> <p>Todos os ISF devem realizar, no aplicável, o ensaio de propriedades dielétricas com os condicionalismos especificados na secção 10.3.2 do presente documento.</p>
R008	<p><b>Desempenho em condições normais de serviço</b></p> <p>Todos os ISF devem poder cortar, estabelecer e suportar em permanência, sem a ocorrência de falhas, as correntes nominais especificadas na secção 6.2.8 do presente documento e representadas no quadro 1.</p> <p>Os ISF devem ter uma tensão estipulada igual ou superior a 500 V.</p> <p>Os ISF devem possuir características de operação, corte e estabelecimento de correntes correspondentes à categoria de utilização AC-22B de acordo com a secção 8.2.4 da norma IEC 60947-3.</p> <p>Os ISF devem ter uma durabilidade elétrica e mecânica pelo menos igual ao número de ciclos de operação com carga e sem carga, respetivamente, definidos para a categoria de utilização AC-22B, sem serem alvo de qualquer manutenção ou reparação.</p>
R009	<p><b>Desempenho em condições de sobreintensidade</b></p> <p>Todos os ISF devem ser construídos de forma a serem capazes de suportar os esforços térmicos, dinâmicos e elétricos resultantes de correntes de curto-circuito ou de sobrecargas, garantindo que as características do mesmo não são afetadas.</p> <p>As correntes de curto-circuito são expectáveis de ocorrer durante as operações de estabelecimento ou corte de corrente, e também durante as condições normais de serviço.</p> <p>Todos os ISF devem suportar uma corrente de curto-circuito condicionada estipulada de valor eficaz pelo menos igual à especificada na secção 6.2.10 do presente documento.</p>

### 7.3 Requisitos para os ISF com entradas e saídas especiais

Requisito	Descrição
<b>R010</b>	<p><b>ISF com entradas e saídas especiais</b></p> <p>Os ISF com entradas e saídas especiais, objeto desta secção, devem cumprir com todos os requisitos definidos anteriormente, com exceção da distância entre terminais definida no quadro 2.</p> <p>Adicionalmente estes ISF devem ter as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– o terminal de saída do ISF1-00SE deve estar localizado na parte inferior do mesmo;</li><li>– o terminal de entrada do ISF1-00EE deve estar preparado para a ligação de dois condutores munidos com terminais de olhal.</li></ul> <p>As referidas alterações aos terminais não devem baixar o índice de proteção do ISF, definido no requisito R005 do presente documento.</p>

### 7.4 Requisitos Ambientais

Requisito	Descrição
<b>R011</b>	<p><b>Legislação de segurança e ambiental</b></p> <p>Os produtos, 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 e diretiva 2009/125/EU.</p>
<b>R012</b>	<p><b>Tratamento em final de vida</b></p> <p>Informação suficiente sobre a composição dos equipamentos designadamente quanto à incorporação de materiais reciclados e recicláveis.</p> <p>Informação suficiente para que todos os componentes dos equipamentos possam ser desfeitos ou reciclados de acordo com a legislação internacional e nacional em vigor.</p> <p>Os equipamentos e/ou materiais a fornecer devem minimizar o uso de materiais não recicláveis de forma a reduzir desperdícios durante as fases de transporte e instalação</p>
<b>R013</b>	<p><b>Circularidade e pegada de carbono</b></p> <p>O fornecedor deverá apresentar uma declaração com a caracterização dos critérios de circularidade incorporados durante a extração e/ou fabrico e/ou transporte do produto que aumentem o potencial de utilização dos seus materiais, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• potencial de recuperação do produto/materiais,</li><li>• origem dos materiais: percentagem de incorporação de matérias/componentes reciclados ou reutilizados e matérias virgens,</li></ul>

Requisito	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• percentagem de incorporação de materiais críticos que constam na lista de matérias-primas essenciais para a UE, publicada em 2020,</li> <li>• composição elementar do produto (bill of material),</li> <li>• quantidade de carbono emitido.</li> </ul> <p>O fornecedor deverá referir a disponibilidade de serviços de logística inversa aplicados ao produto e/ou embalagem.</p> <p>A declaração a apresentar deverá fazer referência a eventuais requisitos de verificação definidos em standards ou certificações no âmbito da ISO/TC 207/SC5 - Avaliação do Ciclo de Vida, ISO/TC 323 – Economia Circular, ISO 8887-1:2017 - Documentação Técnica do Produto, Declaração Ambiental do Produto, Certificação Cradle to Cradle ou outros.</p>

## 8 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
<b>R014</b>	<p><b>Marcação</b></p> <p>Todos os ISF devem possuir uma marcação que seja indelével e facilmente legível. Esta marcação deve estar de acordo com o definido na secção 6.2 da norma IEC 60947-3.</p> <p>Adicionalmente a marcação deve ainda conter o modelo do ISF, de modo a permitir uma fácil identificação do mesmo através do catálogo do fabricante, e a data de fabrico.</p>

## 9 EMBALAGEM

Cada ISF deve vir embalado individualmente sendo que a embalagem deve ser construída de modo a garantir a proteção dos ISF, evitando danos que possam ocorrer durante o processo de transporte.

No interior da embalagem deverão ainda constar instruções de montagem.

Requisito	Descrição
<b>R015</b>	<p><b>Montagem</b></p> <p>As instruções de montagem, em língua portuguesa, devem conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ilustração do equipamento de modo a tornar inequívoca a identificação do mesmo;</li> <li>— descrição pormenorizada da montagem, com desenhos explicativos;</li> <li>— indicação dos binários de aperto, tanto para os terminais como para a fixação;</li> <li>— descrição pormenorizada do procedimento de manobra e de substituição dos elementos de substituição.</li> </ul>



Requisito	Descrição
R016	<p><b>Rótulo</b></p> <p>A embalagem deve conter no seu exterior um rótulo, em língua portuguesa, em que constem as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— nome ou logotipo do fabricante;</li><li>— nome ou logotipo do fornecedor (se diferente do fabricante);</li><li>— referência do ISF;</li><li>— designação E-REDES;</li><li>— DMA-C63-202;</li><li>— referência de rastreabilidade;</li><li>— código SAP.</li></ul>

## 10 ENSAIOS

### 10.1 Generalidades

Os ISF objeto da presente especificação devem ser sujeitos aos ensaios<sup>2</sup> de tipo e de série (individuais e por amostra) especificados nas secções 10.3 10.4 e 10.5 seguintes.

Os ISF podem ainda ser sujeitos aos ensaios especiais definidos na secção 10.6 do presente documento.

No anexo E encontram-se as tabelas com indicação dos referidos ensaios.

Os ensaios de receção devem corresponder aos ensaios de série (individuais e por amostra), exceto quando exista outro plano de ensaios que tenha sido objeto de acordo entre a E-REDES e o fornecedor.

O fabricante deve apresentar relatórios ou certificados comprovativos da realização com sucesso dos ensaios adiante indicados, em laboratórios acreditados, podendo, no entanto, a E-REDES exigir que um ou mais ensaios sejam repetidos parcialmente ou na sua totalidade.

### 10.2 Condições de ensaio

Todos os ensaios devem ser realizados, salvo indicação em contrário, sobre ISF completos, colocados na sua posição normal de serviço e a uma temperatura de  $20 \pm 5$  °C.

<sup>2</sup> No caso do ISF3H-00 deve também ter-se em conta o definido no Anexo C da norma IEC 60947-3

### 10.3 Ensaios de tipo

#### 10.3.1 Ensaios de tipo para verificação de requisitos construtivos

Requisito	Descrição
E001	<p><b>Verificações dimensionais</b></p> <p>O presente ensaio consiste em verificar, para cada ISF, todas as dimensões especificadas na secção 7 do presente documento, nomeadamente nos quadros 2, 3 e 4. Estas dimensões serão medidas com recurso a aparelhos de medição adequados.</p>
E002	<p><b>Verificação da marcação</b></p> <p>O presente ensaio consiste na verificação da marcação tendo em conta o especificado na secção 8 do presente documento.</p> <p>Para além disso deve ser ainda realizada uma verificação quanto à indelebilidade da marcação, sendo que para isso a marcação é friccionada à mão durante 15 s com um pano embebido em água e de novo durante 15 s com um pano embebido de essência mineral.</p> <p>A marcação realizada por moldagem, puncionagem, gravação ou processo similar, não deve ser submetida a este ensaio.</p> <p>Após o ensaio, a marcação deve ser facilmente legível. Adicionalmente, quando realizado sobre etiquetas, estas não devem ficar enrugadas nem deve ser possível retirá-las com facilidade.</p> <p><i><b>Nota:</b> A essência mineral é definida como um solvente hexano com um teor aromático de, no máximo, 0,1 % em volume, um índice de kauributanol de 29, um ponto de ebulição inicial de 65 °C, um ponto de ebulição final de 69 °C e da massa volúmica aproximadamente de 0,68 g/cm<sup>3</sup>.</i></p>
E003	<p><b>Resistência ao calor</b></p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.9.1 do sistema de fusíveis A, caso o ISF a ensaiar seja unipolar ou tripolar disposto horizontalmente, ou do sistema de fusíveis C, caso o ISF a ensaiar seja tripolar, disposto verticalmente, da norma IEC 60269-2. O ensaio deve ser realizado sobre os ISF com os porta-fusíveis retirados.</p> <p>Após a realização do ensaio, os contactos do ISF não devem ter saído da sua posição de modo a impedirem o bom funcionamento do equipamento e nenhuma das partes construída de material isolante deve apresentar rasgos ou fissuras.</p>
E004	<p><b>Ensaio de não deterioração dos contactos</b></p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.10 do sistema de fusíveis A, caso o ISF a ensaiar seja unipolar ou tripolar disposto horizontalmente, ou do sistema de fusíveis C, caso o ISF a ensaiar seja tripolar, disposto verticalmente, da norma IEC 60269-2.</p>

Requisito	Descrição
E005	<p><b>Verificação do grau de proteção mecânica (código IK)</b></p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma IEC 62262, tendo em conta o grau de proteção definido para o ISF no requisito R005 do presente documento, utilizando o martelo pendular especificado na norma IEC 60068-2-75 e aplicando três impactos na face frontal do equipamento.</p> <p>Após o ensaio o ISF não deve apresentar qualquer dano que impacte o seu funcionamento normal em serviço. Esta característica é confirmada através de inspeção visual e da realização de uma manobra<sup>3)</sup>. Para além disso não deve diminuir o grau de proteção IP definido e deve manter as suas propriedades dielétricas, sendo que quando não for óbvio que estas características se mantenham devem ser realizados, respetivamente, os ensaios E007 e E014 do presente documento.</p>
E006	<p><b>Resistência ao calor anormal e ao fogo</b></p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 9.2.2.1 da norma IEC 60947-1.</p>
E007	<p><b>Verificação do grau de proteção (código IP)</b></p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma NP EN 60529, considerando o grau de proteção definido para o ISF no requisito R005 do presente documento.</p>

### 10.3.2 Ensaios de tipo para verificação de requisitos de desempenho

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a secção 9.3 da norma IEC 60947-3 tendo em conta as características definidas na secção 7.2 do presente documento.

Requisito	Descrição
E008	<p><b>Verificação de requisitos de desempenho</b></p> <p>Em particular, o ensaio de propriedades dielétricas definido na secção 9.3.4.3 da norma IEC 60947-3 deve ser realizado com os seguintes condicionalismos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— a tensão aplicada no ensaio definido na secção 9.3.3.4.1, alínea 3), item c) da norma IEC 60947-1 deve ter a duração de 1 minuto;</li><li>— para o ISF3/185-2, o valor de tensão a aplicar no ensaio definido na secção 9.3.3.4.1, alínea 2), item c), ponto i) da norma IEC 60947-1 deve ser 20 kV;</li><li>— para o ISF3/185-2, o valor de tensão a aplicar no ensaio definido na secção 9.3.3.4.1, alínea 3), item c), ponto i) da norma IEC 60947-1 deve ser 10 kV;</li><li>— para todos os ISF, com exceção do ISF3/185-2, o valor de tensão a aplicar no ensaio definido na secção 9.3.3.4.1, alínea 3), item c), ponto i) da norma IEC 60947-1 deve ser 4 kV.</li></ul>

1) Para todo os efeitos práticos, considera-se que uma manobra corresponde a: retirar o porta-fusível, inserir o elemento de substituição, colocar o porta-fusível, fechar o porta-fusível, abrir o porta-fusível, retirar o porta-fusível, retirar o elemento de substituição e inserir o porta-fusível.

#### 10.4 Ensaios de série individuais

Requisito	Descrição
E009	<b>Ensaios de série individuais</b> Aplica-se o disposto na secção 9.1.3 da norma IEC 60947-3.

#### 10.5 Ensaios de série por amostra

Os ensaios de série por amostra, adiante indicados, devem ser realizados pelo fabricante, para cada tipo de ISF, sobre uma amostra correspondente a, pelo menos, 1 % do número de ISF fornecidos, arredondado ao número inteiro imediatamente superior.

A frequência de realização do ensaio de resistência ao calor anormal e ao fogo, definido no ensaio E015, deve ser definida por acordo entre a E-REDES e o fornecedor.

Requisito	Descrição
E010	<b>Verificações dimensionais</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com o ensaio E001 do presente documento.
E011	<b>Verificação da marcação</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com o ensaio E002 do presente documento.
E012	<b>Verificação do grau de proteção mecânica (código IK)</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com o ensaio E005 do presente documento.
E013	<b>Verificação do grau de proteção (código IP)</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com o ensaio E007 do presente documento.
E014	<b>Ensaio dielétrico à frequência industrial</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com a alínea 3) da secção 9.3.3.4.1 da norma IEC 60947-1 com os seguintes condicionalismos: <ul style="list-style-type: none"><li>— a tensão de ensaio deve ser aplicada durante 1 minuto;</li><li>— para o ISF3/185-2, o valor de tensão a aplicar no ensaio do item c), ponto i) deve ser 10 kV;</li><li>— para todos os outros ISF, o valor de tensão a aplicar no ensaio do item c), ponto i) deve ser 4 kV.</li></ul>
E015	<b>Resistência ao calor anormal e ao fogo</b> O ensaio deve ser realizado de acordo com o ensaio E006 do presente documento.

## 10.6 Ensaios especiais

Requisito	Descrição
<b>E016</b>	<b>Ensaios especiais</b> Os ensaios especiais devem ser realizados de acordo com o disposto na secção 9.5 da norma IEC 60947-3. A frequência de realização destes ensaios deve ser alvo de acordo entre a E-REDES e o fornecedor.

## 11 INFORMAÇÃO A APRESENTAR EM CONCURSOS E PROPOSTAS

Os proponentes devem apresentar toda a informação que evidencie a conformidade dos equipamentos propostos com os requisitos da presente especificação.

A E-REDES reserva-se ainda ao direito de solicitar o envio de um exemplar de cada ISF a qualificação, devidamente equipado e embalado.

Requisito	Descrição
<b>R017</b>	<b>Informações e documentação a apresentar</b> Os proponentes devem apresentar as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"><li>— preencher e enviar, para cada ISF proposto, os quadros apresentados nos Anexos D e E do presente documento;</li><li>— informação suficiente para que todos os componentes do ISF cumpram com o estipulado na secção 7.4;</li><li>— informação detalhada sobre as instruções de montagem e sobre os procedimentos de manobra e operação do ISF;</li><li>— desenhos técnicos de cada um dos equipamentos, com todas as dimensões devidamente assinaladas e cotadas;</li></ul>

**ANEXO A - CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS INTERRUPTORES-  
SECCIONADORES-FUSÍVEIS**

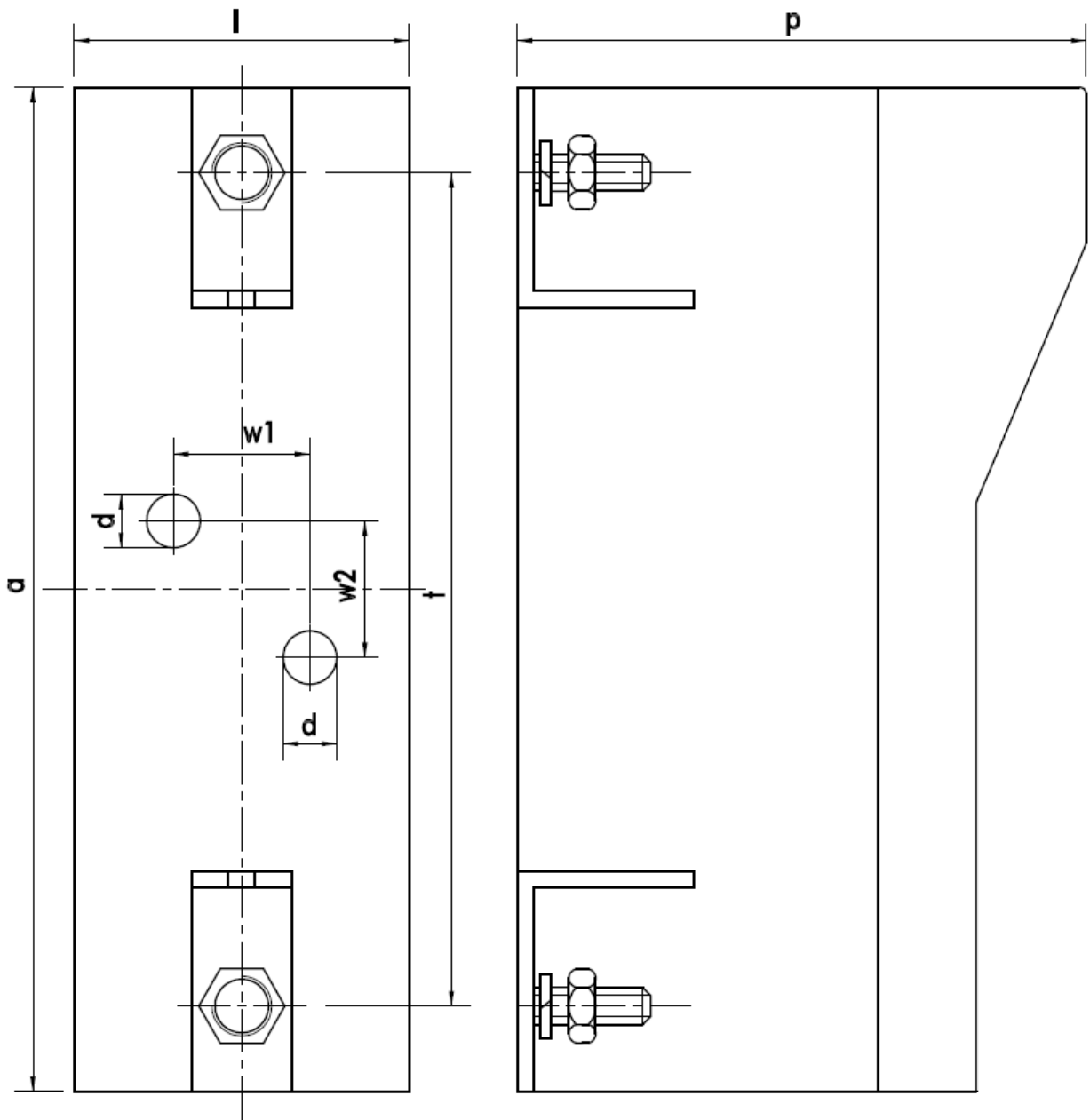


Figura A1 – Desenho e cotas dos ISF unipolares (ver quadro 2 presente na secção 7.1).

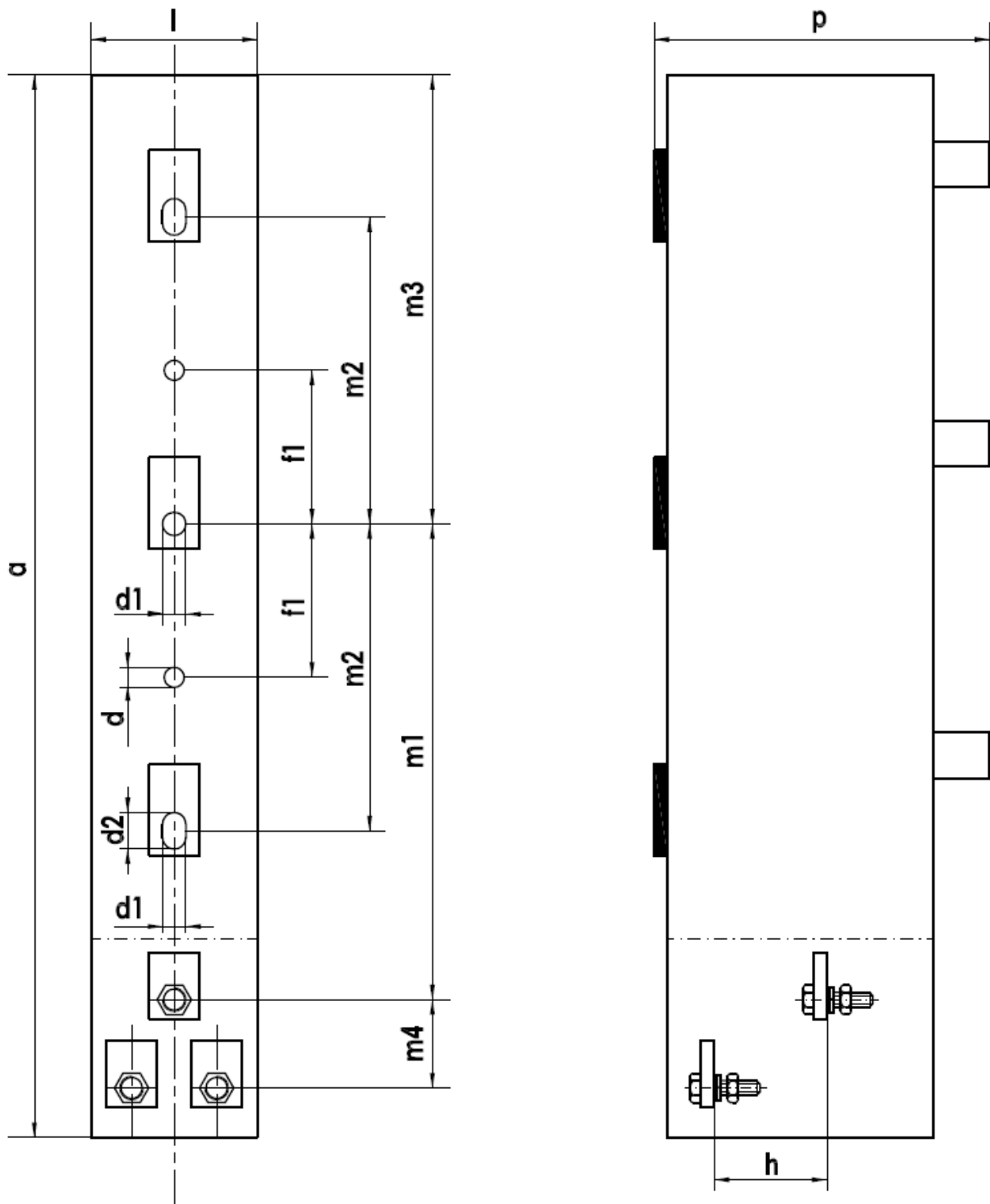


Figura A2 – Desenho e cotas dos ISF tripolares, dispostos verticalmente (ver quadro 3 presente na secção 7.1).

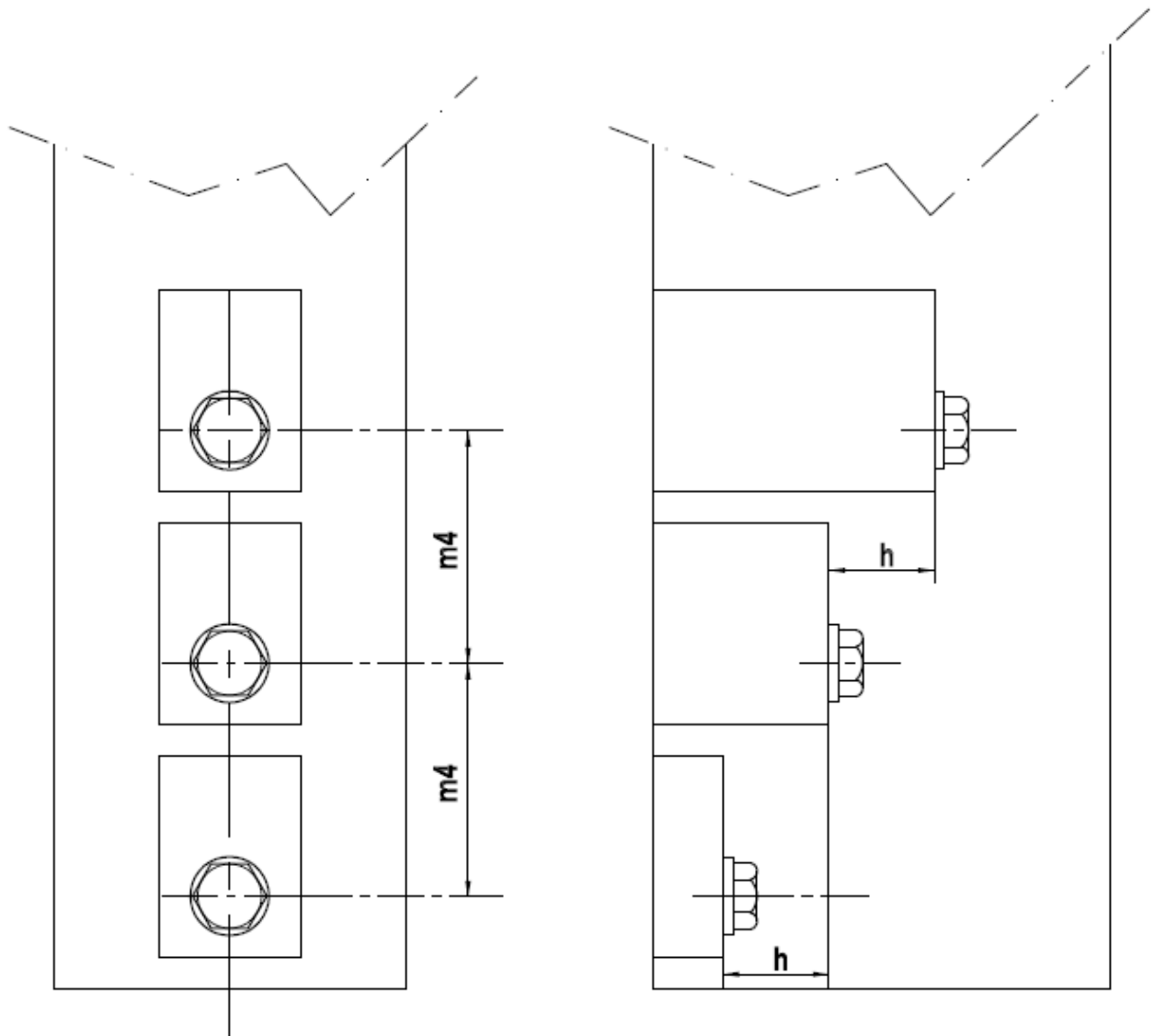


Figura A3 – Desenho e cotas do tipo de terminais a utilizar nos ISF tripolares tamanho 00, dispostos verticalmente (ver quadro 3 presente na secção 7.1).



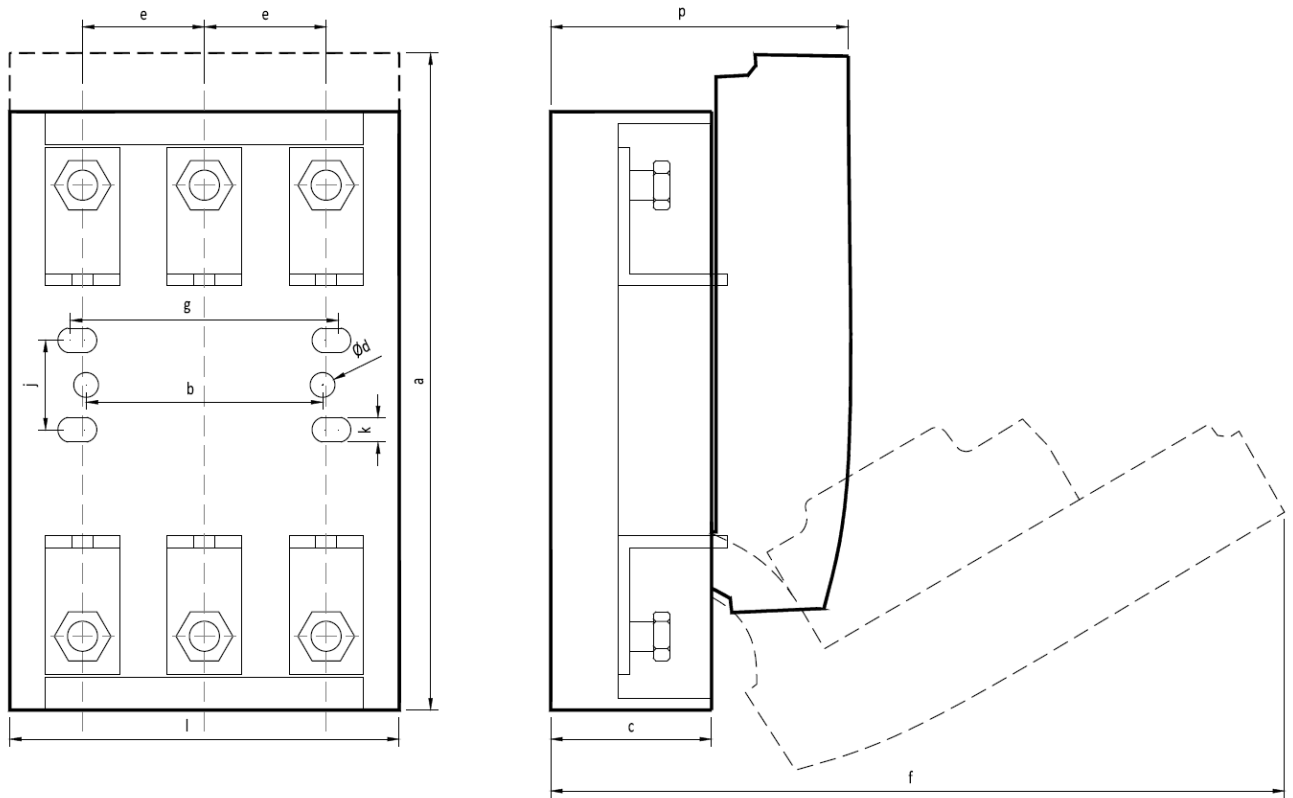


Figura A4 – Desenho e cotas dos ISF tripolares, dispostos horizontalmente, tamanho 00 (ver quadro 4 presente na secção 7.1)

## ANEXO B - INTERPRETAÇÃO DA DESIGNAÇÃO E-REDES

Os interruptores-seccionadores-fusíveis especificados no presente documento designam-se de acordo com o indicado no quadro B1 seguinte.

**Quadro B1**  
**Designação dos interruptores-seccionadores-fusíveis**

Designação E-REDES	Significado das siglas				
	ISF	(1)	(2)	(3)	(4)
		Nº de fases	Geometria do ISF	Posicionamento/ Instalação	Tamanho do(s) Fusível(eis)
ISF(1)(2)(3) - (4)	Interruptor-Seccionador-Fusível	1	(nada) - Unipolar	H - Horizontal V - Vertical	00
		3	/100 – Tribloco barramento de 100 mm /185 – Tribloco barramento de 185 mm		1 2

**Exemplos:**

- O interruptor-seccionador-fusível com a designação E-REDES ISF3/185-2 indica que é um interruptor-seccionador-fusível com três polos (tribloco), para ser instalado em barramentos distanciados de 185 mm e que é para ser equipado com elementos de substituição de tamanho NH 2;
- O interruptor-seccionador-fusível com a designação E-REDES ISF3H-00 indica que é um interruptor-seccionador-fusível tripolar horizontal, de manobra simultânea, para montagem em platine e que é para ser equipado com elementos de substituição de tamanho NH 00;

## ANEXO C - EQUIPAMENTOS DE MONITORIZAÇÃO (INFORMATIVO)

A título informativo, apresenta-se neste anexo uma solução de monitorização aplicável a interruptores-sectionadores-fusíveis. Esta solução, presente nos catálogos da maioria dos fabricantes de ISF, passa pela integração de transformadores de corrente nestes equipamentos com o objetivo de monitorizar as correntes de saída por fase assim como detetar quando algum dos elementos de substituição está fundido e necessita ser substituído.

Tendo em conta que estas funcionalidades são interessantes para utilização nas redes de distribuição de baixa tensão considera-se pertinente apresentar as especificações a que os transformadores de corrente presentes nestas soluções devam obedecer, caso se pretenda utilizar estas soluções no futuro.

Desse modo, os transformadores de corrente integrantes destas soluções devem ser instalados em cada um dos polos do ISF e devem estar de acordo com o estabelecido nas normas IEC 61869-1 e IEC 61869-2, nas partes aplicáveis. As características particulares dos mesmos são:

- corrente primária estipulada de, pelo menos, 400 A;
- corrente secundária estipulada de 5 A;
- fator de segurança menor ou igual a 5;
- classe de exatidão igual a 0,5;
- potência de exatidão igual 3,5 ou 5 VA.

Os terminais do secundário do transformador devem permitir o aperto de condutores com secção reta compreendida entre 2,5 e 6 mm<sup>2</sup>, inclusive.

De notar que as dimensões dos ISF tripolares que integrem estes sistemas podem ser diferentes das do mesmo ISF tripolar sem o sistema de monitorização, o que pode causar alguns constrangimentos de compatibilidade.

Além do referido, é necessário assinalar que a maioria das soluções existentes no mercado integra também um módulo eletrónico de comunicações, cuja funcionalidade passa por receber os dados dos transformadores de corrente e enviá-los diretamente para qualquer plataforma onde a informação era guardada. Esta solução implica que cada ISF tripolar tivesse também incluído esse módulo que depois teria de ser configurado para funcionar com os dispositivos da E-REDES.

A opção aqui referida, que passa por definir a ligação dos terminais do secundário do transformador, dá mais possibilidades uma vez que poderão ligar-se todos os transformadores de corrente a um dispositivo eletrónico independente dos ISF, que depois iria ser integrado no sistema de monitorização e comunicações da E-REDES.

**ANEXO D - FICHA DE CARACTERÍSTICAS**

ISF (designação E-REDES):

Marca:

Modelo:

Característica	Requisito	Conformidade	Documento comprovativo
<b>Base:</b>	R001 R003		
-Tipologia			
-Tamanho			
-Molas nos contactos			
<b>Porta-fusíveis:</b>	R001		
-Operação			
-Com janela			
-Aberturas verificação de tensão			
<b>Camara de extinção de arco elétrico</b>	R001		
<b>Etiqueta</b>	R001		
<b>Material partes metálicas não ativas:</b>	R002		
-Porcas, Parafusos, Anilhas			
-Outras			
<b>Material partes metálicas ativas</b>	R002		
-Contactos			
-Outras			
<b>Dimensões</b>	R003		
-Altura (a)			
-Largura (l)			
-Profundidade (p)			
-Distância barramento intermédio ao terminal com cota superior (m1)			
-Distância entre barramentos (m2)			
-Distância barramento intermédio ao topo (m3)			
-Distância vertical entre terminais (m4)			
-Distância do barramento intermédio a um dos pontos de fixação (f1)			
-Distância correspondente à profundidade entre terminais (h)			
-Diâmetro furação para ligação ao barramento intermédio (d1)			
-Altura da furação para ligação aos barramentos inferior e superior (d2) (min)			
-Diâmetro pontos de fixação (d)			
-Distância horizontal pontos fixação (w1)			
-Distância vertical pontos fixação (w2)			
-Distância entre terminais (t)			
-Profundidade (c), no caso do ISF3H-00			
-Distância horizontal aberta (f)			
-Distância horizontal entre terminais (e)			
-Distância horizontal pontos fixação (g)			
-Distância horizontal pontos fixação (b)			
-Distância vertical pontos fixação (j)			
-Distância vertical pontos fixação (k)			

<b>Terminais de ligação de cabo</b>			
-Ligação			
-Constituintes			
-Dimensão parafuso	R004		
-Tipo de anilha			
-Binário de aperto			
-Separadores isolantes entre terminais			
<b>Terminais de ligação ao barramento</b>			
-Constituintes	R004		
-Binário de aperto			
-Compatibilidade alumínio			
<b>Grau de proteção em funcionamento normal</b>			
-Código IP	R005		
-Código IK			
<b>Código IP quando aberto s/ elemento de substituição</b>	R005		
<b>Propriedades dielétricas</b>			
-Tensão suportável ao choque	R007		
-Tensão estipulada de isolamento			
<b>Condições normais de funcionamento</b>			
-Corrente máxima estipulada	R008		
-Tensão estipulada			
-Categoria utilização			
<b>Corrente de curto-circuito condicionada estipulada</b>	R009		
<b>Terminal de saída inferior</b>	R010		
<b>Nº Terminais de entrada</b>	R010		
<b>Marcação</b>	R014		
<b>Embalagem</b>			
-Individualmente embalados	Secção 9		
-Lista de instruções	R015		
-Rótulo	R016		
<b>Informação a apresentar em concursos e propostas (3)</b>	Secção 11		

**ANEXO E - QUADRO DE ENSAIOS****Quadro E1**  
**Ensaio de série individuais**

Designação do ensaio	Secção/Requisito	Normas de referência	Resultado obtido	Laboratório/Refª do Relatório de Ensaio	Página(s) do Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio de operações mecânicas	E009	IEC 60947-3:2020 - 9.1.3.2				
Ensaio dielétrico	E009	IEC 60947-3:2020 - 9.1.3.3				

**Quadro E2**  
**Ensaio de série por amostra**

Designação do ensaio	Secção/Requisito	Normas de referência	Resultado obtido	Laboratório/Refª do Relatório de Ensaio	Página(s) do Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio de verificações dimensionais	E010	DMA-C63-202 - E001				
Ensaio de verificação da marcação	E011	DMA-C63-202 - E002				
Ensaio de verificação do grau de proteção mecânica (código IK)	E012	IEC 62262:2002				
Ensaio de verificação do grau de proteção (código IP)	E013	NP EN 60529:2016				
Ensaio dielétrico à frequência industrial	E014	IEC 60947-1:2020 - 9.3.3.4.1				
Ensaio de resistência ao calor anormal e ao fogo	E015	IEC 60947-1:2020 - 9.2.2.1				

**Quadro E3**  
**Ensaio especiais**

Designação do ensaio	Secção/Requisito	Normas de referência	Resultado obtido	Laboratório/Refª do Relatório de Ensaio	Página(s) do Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio de desempenho operacional	E016	IEC 60947-3:2020 - 9.5				

**Quadro E4**  
**Ensaio de tipo**

Designação do ensaio	Secção/ Requisito	Normas de referência	Resultado obtido	Laboratório/ Refª do Relatório de Ensaio	Página(s) do Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio para verificação de requisitos construtivos						
Ensaio de verificações dimensionais	<b>E001</b>	DMA-C63-202 - E001				
Ensaio de verificação da marcação	<b>E002</b>	DMA-C63-202 - E002				
Ensaio de resistência ao calor	<b>E003</b>	IEC 60269-2:2013 - 8.9.1				
Ensaio de não deterioração dos contactos	<b>E004</b>	IEC 60269-2:2013 - 8.10				
Ensaio de verificação do grau de proteção mecânico (código IK)	<b>E005</b>	IEC 62262:2002				
Ensaio de resistência ao calor anormal e ao fogo	<b>E006</b>	IEC 60947-1:2020 - 9.2.2.1				
Ensaio de verificação do grau de proteção (código IP)	<b>E007</b>	NP EN 60529:2016				
Ensaio para verificação de requisitos de desempenho						
Sequência I: Características gerais de desempenho						
Ensaio de aquecimento	Secção 7.2 <b>R006</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.2				
Ensaio de propriedades dielétricas	Secção 7.2 <b>R007</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.3				
Ensaio de capacidade de corte e estabelecimento	Secção 7.2 <b>R008</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.4				
Ensaio de verificação dielétrica	Secção 7.2 <b>R007</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.5				
Ensaio de correntes de fuga	Secção 7.2 <b>R008</b> <b>R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.6				
Ensaio de verificação de aquecimento	Secção 7.2 <b>R006</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.7				
Ensaio de robustez do atuador mecânico	Secção 7.2 <b>R008</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.4.8				
Sequência II: Capacidade de desempenho operacional						
Ensaio de desempenho operacional	<b>E008</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.5.2				
Ensaio de verificação dielétrica	Secção 7.2 <b>R007</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.5.3				
Ensaio de correntes de fuga	Secção 7.2 <b>R008</b> <b>R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.5.4				
Ensaio de verificação de aquecimento	Secção 7.2 <b>R006</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.5.5				

Continua –

- Continuação do quadro E4 -

Designação do ensaio	Secção/ Requisito	Normas de referência	Resultado obtido	Laboratório/ Refª do Relatório de Ensaio	Página(s) do Relatório de Ensaio	Observações
Sequência IV: Corrente de curto-circuito condicional						
Ensaio de capacidade de curto-circuito protegida por fusíveis	Secção 7.2 <b>R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.7.3				
Ensaio de verificação dielétrica	Secção 7.2 <b>R007</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.7.4				
Ensaio de correntes de fuga	Secção 7.2 <b>R008 R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.7.5				
Ensaio de verificação de aquecimento	Secção 7.2 <b>R006</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.7.6				
Sequência V: Capacidade de desempenho em sobrecarga						
Ensaio de sobrecarga	Secção 7.2 <b>R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.8.2				
Ensaio de verificação dielétrica	Secção 7.2 <b>R007</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.8.3				
Ensaio de correntes de fuga	Secção 7.2 <b>R008 R009</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.8.4				
Ensaio de verificação de aquecimento	Secção 7.2 <b>R006</b>	IEC 60947-3:2020 - 9.3.8.5				