



**MONTEMA**  
equipamentos e sistemas



**FUSÍVEIS LIMITADORES DE CORRENTE HH**  
Para média tensão - Linha IN

## FUSÍVEIS HH

### Introdução

Os fusíveis do tipo HH da linha IN, são dispositivos extremamente eficazes na proteção de sistemas de média tensão contra curto-circuitos devido às suas excelentes características de tempo x corrente. A principal característica destes dispositivos é a sua capacidade de limitar a corrente de curto em tempos extremamente reduzidos, assim protegendo os circuitos e a instalação contra os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de falta. Além disso, possuem uma elevada capacidade de interrupção, com baixo fator de potência, da ordem de 0,15, o que os torna adequados para aplicações em sistemas nos quais o nível da corrente de curto-circuito é muito elevado.

### Princípio de funcionamento

A principal função dos fusíveis é exercida pelo elemento fusível propriamente dito, a quem é atribuída a função de suportar, sem excessivo aquecimento ou fusão a corrente nominal e as correntes de energização ou magnetização dos equipamentos envolvidos e de fundir-se em determinado tempo, quando a corrente superar o limite máximo de não fusão.

O intervalo de tempo necessário para chegar à fusão depende da densidade da corrente agente no fusível, das características do material que constitui o elemento fusível (resistividade, calor específico) e do material circundante. Normalmente os fusíveis HH limitadores de corrente são montados em uma base, freqüentemente dotada de um indicador de estado do fusível (sinalização de queima), e podem ser utilizados tanto em ambientes internos como externos, dependendo apenas das características de utilização dos equipamentos a eles associados.

### Características dos fusíveis HH, linha IN

São dispositivos limitadores de corrente do tipo classe Associado (Back-up), segundo a IEC 60282-1, foram projetados e construídos para atender as exigências crescentes por dispositivos de proteção contra curto-circuitos e operam de forma seletiva individualmente quando associados a equipamentos de manobra, tais como seccionadoras sob carga, interruptores, contadores e outros.

Podem ser instalados individualmente como dispositivos de proteção, assegurando a vida útil do sistema a eles conjugado. São adequados para proteção de transformadores de potência, transformadores de potencial, ramais de cabos, motores, bancos de capacitores, equipamentos de subestações de distribuição e usinas geradoras contra danos térmicos e dinâmicos oriundos de correntes elevadas de curto-circuito. Sua aplicação vai de tensões de 2,4 até 36 kV e correntes de 0,5 a 630 A, em sistemas elétricos quais exigem alto grau de qualidade, segurança e confiabilidade em sua operação.

#### Suas principais características:

- Possuem um dispositivo de sinalização denominado **striker-pin** de 30 mm de comprimento cuja finalidade é sinalizar a queima do fusível e realizar a operação de abertura do circuito do equipamento associado ao fusível elétrica ou mecanicamente, possibilitando proteger o sistema contra um desequilíbrio quando de uma falta monofásica ou bifásica;
- São fabricados exclusivamente com sistema de disparo **do tipo Pesado**, segundo a norma IEC 60282-1. Sendo o modelo ideal para o acionamento de dispositivos eletromecânicos de manobra dos equipamentos associados;
- Se aplicados corretamente, a fusão do elemento ocorre em um tempo inferior a 5 ms, dentro do primeiro quarto de ciclo de onda. Isso devido as elevadas correntes de curta duração que ocorrem no curto-circuito, da ordem de 15 vezes a corrente nominal dos fusíveis;

### Especificações e normas

#### Características elétricas e dimensionais

Todas as características elétricas como tensão nominal, corrente máxima de interrupção  $I_1$ , corrente de corte  $I_2$  e corrente mínima de interrupção  $I_3$ , são garantidas segundo as exigências das normas IEC 60282-1 e VDE 0670, parte 4.

As dimensões dos contatos, os comprimentos dos tubos e a força de disparo do pino percussor estão de acordo com a norma DIN 43685.

## FUSÍVEIS HH

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os elementos fusíveis são montados radialmente sobre suportes isolantes cerâmicos de alta resistência mecânica e térmica, em função da capacidade de interrupção necessária. Os suportes isolantes são construídos na forma estelar com ranhuras em suas barreiras. Esta construção possibilita a formação de câmaras de extinção de arco em série e rígida fixação dos elementos fusíveis impossibilitando seu deslizamento uns sobre os outros.

O número de elementos fusíveis varia em função da corrente nominal e capacidade de interrupção do fusível, são fabricados em prata de alta pureza.

O conjunto de elemento fusível está completamente envolto por um volume de areia especial de quartzo, no qual, a composição

química e composição granulométrica com compactação controlada, são essenciais para que se garanta a capacidade de interrupção sem riscos de efeitos transitórios, tal como a ruptura, superaquecimento e até explosão do fusível. O tubo do fusível é fabricado com uma cerâmica especial de alta resistência termodinâmica. As extremidades dos elementos fusíveis estão fixadas por meio de solda ponto aos contatos de cobre estanhado garantindo plena continuidade, mesmo em altas temperaturas.

As capas de contato estanhadas externamente estão firmemente coladas ao tubo cerâmico do fusível com resina epóxi de composição especial, os fusíveis HH, linha IN, são fabricados para instalações abrigadas ou ao tempo e possuem mecanismos de pino percussor sob pressão por molas.

### Estrutura do fusível HH

#### - Capa de Contato

Os fusíveis HH, da linha IN, possuem em ambos os extremos do corpo cerâmico uma capa metálica de contato fabricada em cobre eletrolítico de 1,47 mm de espessura, com tratamento superficial em estanho 12 µm de camada.

#### - Corpo Cerâmico

O elemento fusível está protegido das intempéries do meio externo através de um corpo cerâmico isolante de porcelana vitrificada em formato de tubo com diâmetro de 85 mm ou de 66 mm, cujo seu comprimento pode variar nas seguintes dimensões, 225, 325, 475 e 570 mm. Esta cobertura isolante está apta a suportar as sobrecargas térmicas, dinâmicas, dielétricas e mecânicas dos esforços oriundos de uma provável corrente elevada de curto-circuito.

#### - Suporte Isolante

O elemento fusível está acomodado internamente, sem pressões mecânicas, e montado em forma helicoidal sobre um suporte isolante de forma estelar, fabricado em porcelana nobre que lhe confere características térmicas e dielétricas de ótima qualidade.

#### - Meio Extintor

Os fusíveis possuem em seu interior areia de quartzo, com alta capacidade de absorção do calor e que possibilita o resfriamento dos vapores metálicos procedentes da fusão dos elementos fusíveis quando da ocorrência de um curto-circuito. Logo, a energia calorífica do arco formado após a fusão dos elementos fusíveis é dissipada pela areia, provocando, gradualmente, a total extinção do arco e a conseqüente interrupção da corrente de falta.

#### - Pino Percussor

É fabricado em latão com acabamento superficial em prata, é um dispositivo que permite a desenergização do equipamento a ele associado quando da ocorrência de uma falta, bem como a sinalização de sua operação. Ele opera durante a interrupção causada pela fusão dos elementos fusíveis.

#### - Elemento Fusível

Os elementos fusíveis são condutores de pequena seção transversal montados paralelamente, quais sofrem devido à sua alta resistência elétrica, um aquecimento maior que o dos outros condutores do circuito onde estão inseridos quando da passagem da corrente elétrica. Para uma relação adequada entre as seções dos elementos fusíveis e as correntes por eles circulantes, ocorrerá a fusão do metal dos elementos quando estes atingirem uma temperatura próxima a máxima admissível. Sua composição e seção é dimensionada em função da corrente nominal e capacidade de interrupção do fusível.

FUSÍVEIS HH

Imagem da estrutura do fusível HH

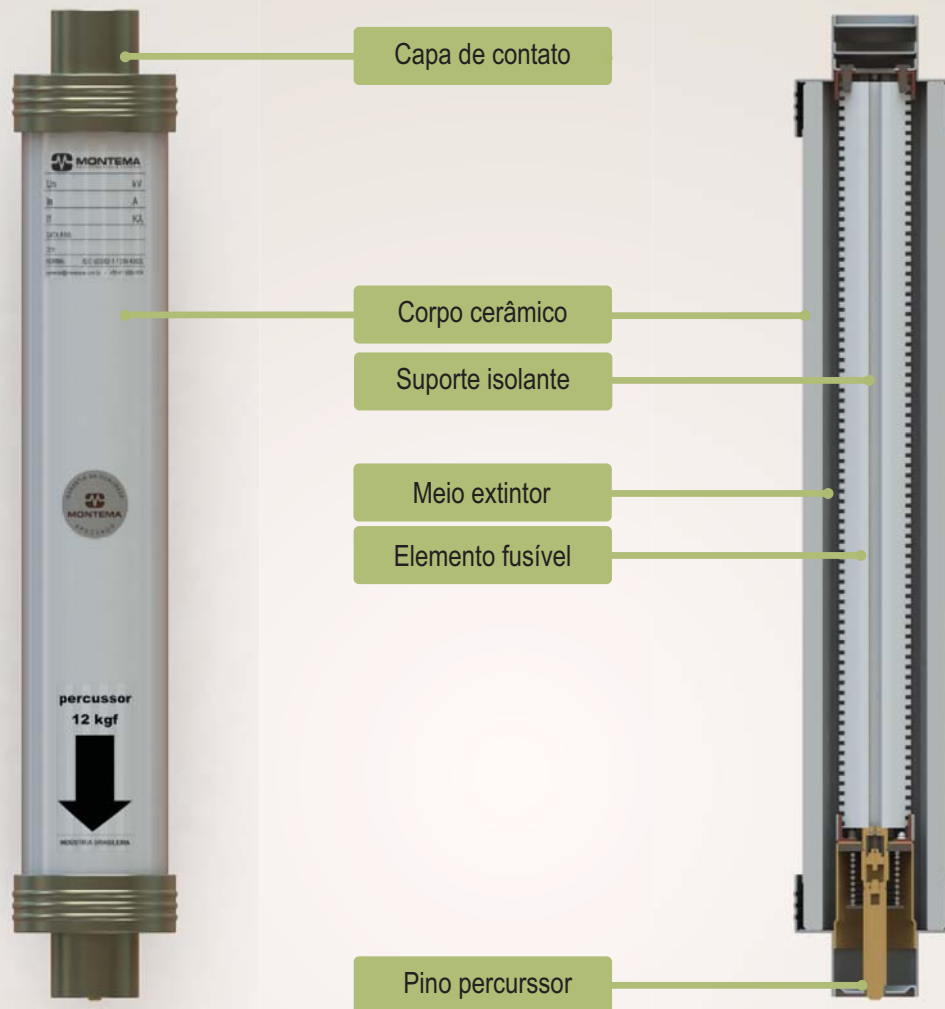
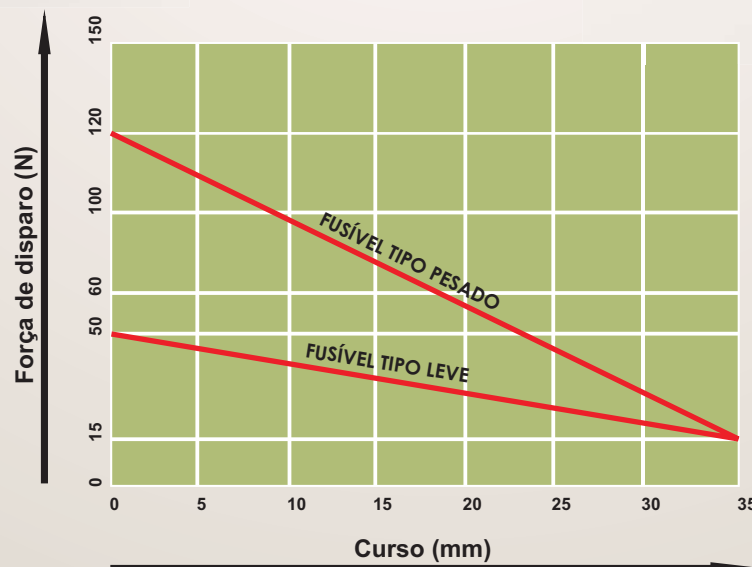


Gráfico de força do pino de disparo

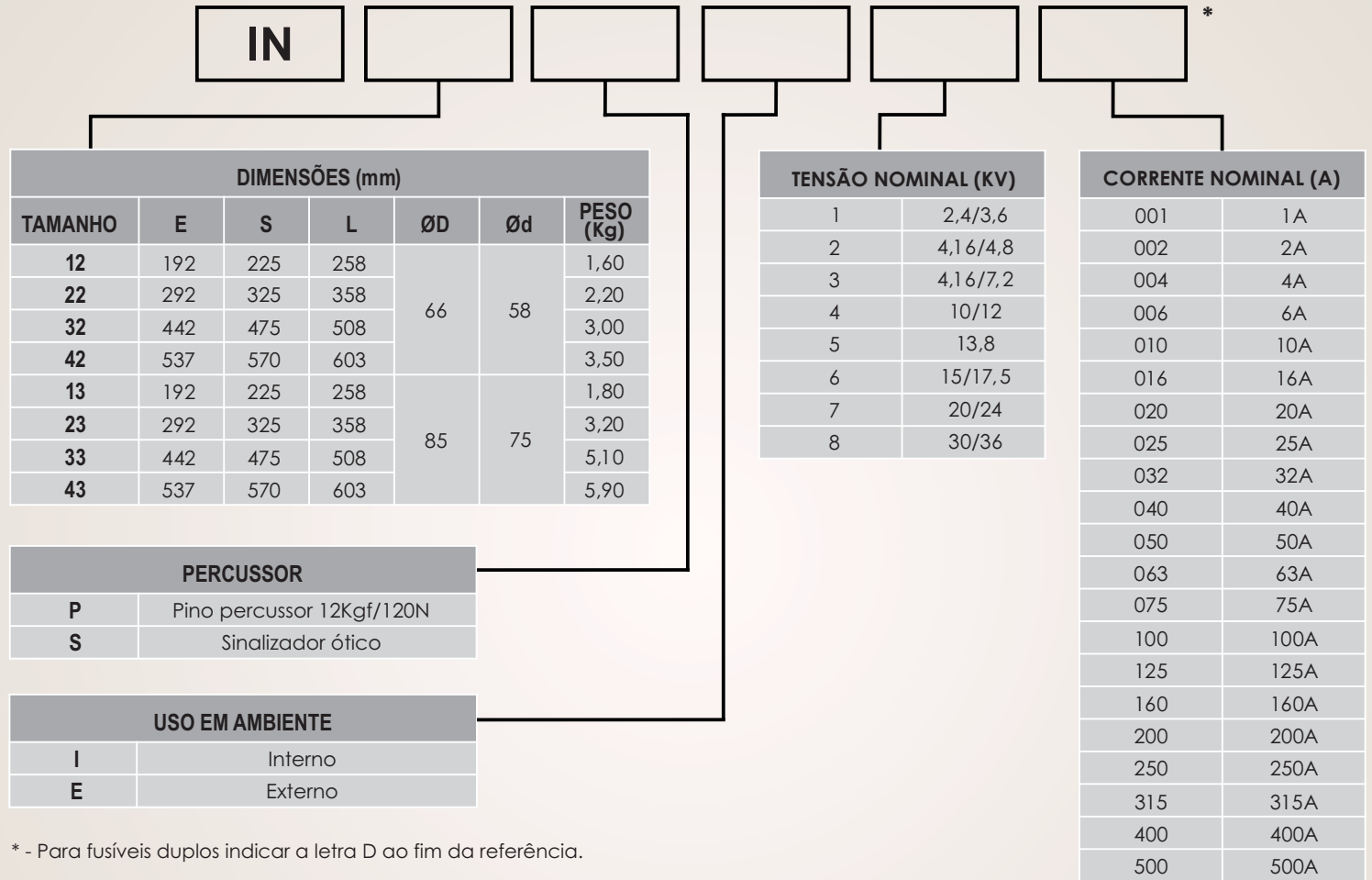


## FUSÍVEIS HH

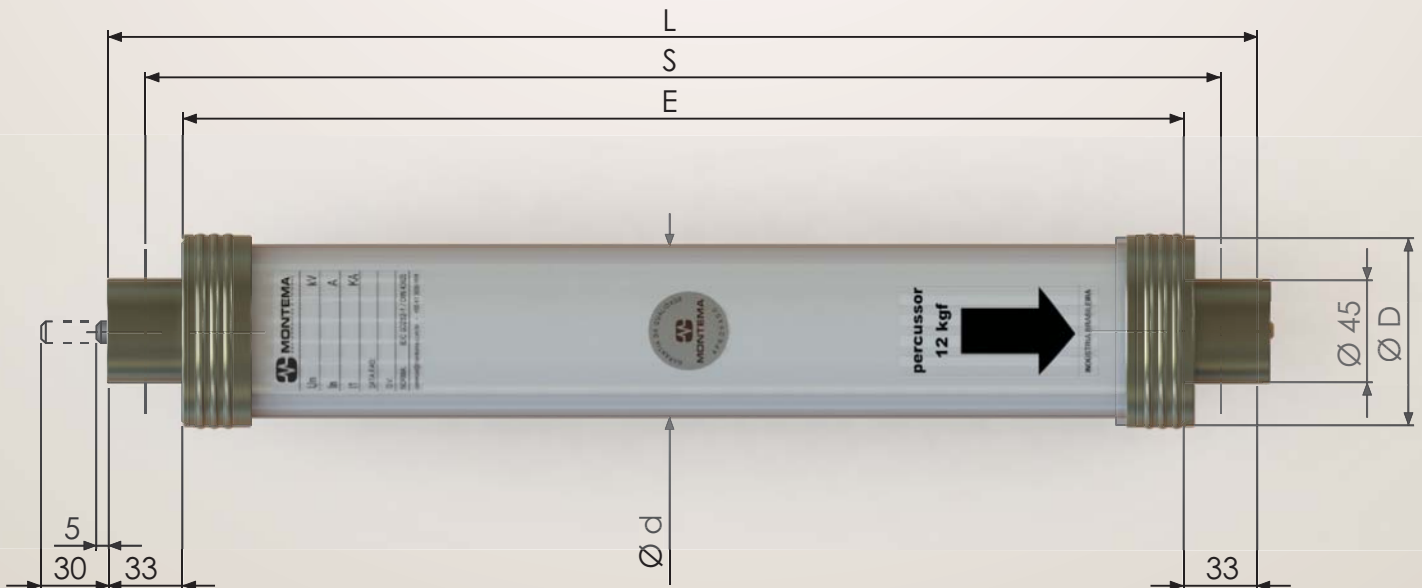
### Guia para especificação de fusíveis

Para que se possa especificar corretamente um fusível HH, da linha IN, é necessário que sejam verificados corretamente sua aplicação e dimensionamento. Levando-se em consideração as recomendações de proteção e aplicação tratadas em nosso guia de aplicação, e quando aplicável, no estudo de seletividade.

#### Composição do código do fusível:



\* - Para fusíveis duplos indicar a letra D ao fim da referência.



## FUSÍVEIS HH

**TABELA DE SELEÇÃO - 2,4 até 12 kV**
**Tamanho / capacidade de interrupção**

CORRENTE NOMINAL In - (A)	TENSÃO NOMINAL - Vn - (kV)			
	2,4 / 3,6	4,16 / 4,8	4,16 / 7,2	10/12
2	40/12, 63/22, 63/32	—	—	63/22
4	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
6	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
8	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
10	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
16	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
20	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
25	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
32	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
40	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
50	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22
63	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22, 63/33
75	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22, 63/33
100	40/12, 63/22, 63/32	—	40/12, 63/22, 63/32	63/22, 63/33
125	40/13, 63/23, 63/33	40/13	63/23, 63/33	63/23, 40/33
160	40/13, 63/23, 63/33	—	31,5/33, 63/23, 63/33	40/33
200	40/13, 63/23, 63/33	—	63/23, 63/33	40/33
250	40/23, 40/33	40/23	40/33	20/33
315	40/23, 40/33	40/23	40/33	—
400	40/23, 40/33, 63/33	40/33	20/33	—
500	31,5/23, 40/33	31,5/33	20/33	—

**Instrução para utilização da tabela**

1. Em função do sistema/equipamento a ser protegido, determine a tensão e a corrente de serviço;
2. Enquadre a tensão de serviço em uma das oito faixas de tensão padronizadas existentes na tabela. Valores intermediários entre os limites superior e inferior de duas faixas consecutivas devem, preferencialmente, ser enquadrados na maior das duas faixas;
3. Escolha a corrente padronizada mais próxima, preferencialmente igual ou superior a corrente de serviço do sistema/equipamento;
4. Encontre o cruzamento da coluna "Tensão nominal" com a linha "Corrente nominal", onde será obtido algo da seguinte forma: N1/D1, N2/D2, **onde o numerador da cada fração corresponde a capacidade de interrupção em kA eficazes e, o denominador ao tamanho do fusível.** Note que para determinadas tensões e correntes nominais padronizadas, são possíveis diferentes capacidades de interrupção e tamanhos. A capacidade de interrupção do fusível nunca deverá ser inferior ao nível de curto-circuito do sistema/equipamento associado;
5. Nas faixas de tensão até 6,0/7,2 kV os fusíveis podem, sob consulta, ser fornecidos nos tamanhos IN32 e IN33 para todas as correntes nominais;
6. Fusíveis com características diferentes das apresentadas, somente sob consulta;

## FUSÍVEIS HH

**TABELA DE SELEÇÃO - 13,8 até 36 kV**
**Tamanho / capacidade de interrupção**

CORRENTE NOMINAL In - (A)	TENSÃO NOMINAL - VN - (kV)			
	13,8	15/17,5	20/24	30/36
2	63/22, 80/32	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
4	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
6	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
8	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
10	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
16	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
20	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
25	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
32	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
40	63/22	31,5/22, 80/32	40/32	31,5/43
50	63/22	31,5/22, 80/32	25/32	31,5/43
63	63/22, 40/32	40/23, 63/33, 80/33	40/33	20/43
75	63/23, 63/33	20/23, 63/33	25/33	20/43
100	40/23, 40/33	20/23, 40/33	25/33	20/43
125	40/33	40/33	—	—
160	40/33	20/33, 40/43	—	—
200	20/33	25/43	—	—
250	20/43	—	—	—
315	—	—	—	—
400	—	—	—	—
500	—	—	—	—

**Instrução para utilização da tabela**

1. Em função do sistema/equipamento a ser protegido, determine a tensão e a corrente de serviço;
2. Enquadre a tensão de serviço em uma das oito faixas de tensão padronizadas existentes na tabela. Valores intermediários entre os limites superior e inferior de duas faixas consecutivas devem, preferencialmente, ser enquadrados na maior das duas faixas;
3. Escolha a corrente padronizada mais próxima, preferencialmente igual ou superior a corrente de serviço do sistema/equipamento;
4. Encontre o cruzamento da coluna "Tensão nominal" com a linha "Corrente nominal", onde será obtido algo da seguinte forma: N1/D1, N2/D2, **onde o numerador da cada fração corresponde a capacidade de interrupção em kA eficazes e, o denominador ao tamanho do fusível**. Note que para determinadas tensões e correntes nominais padronizadas, são possíveis diferentes capacidades de interrupção e tamanhos. A capacidade de interrupção do fusível nunca deverá ser inferior ao nível de curto-circuito do sistema/equipamento associado;
5. Nas faixas de tensão até 6,0/7,2 kV os fusíveis podem, sob consulta, ser fornecidos nos tamanhos IN32 e IN33 para todas as correntes nominais;
6. Fusíveis com características diferentes das apresentadas, somente sob consulta;

## FUSÍVEIS HH

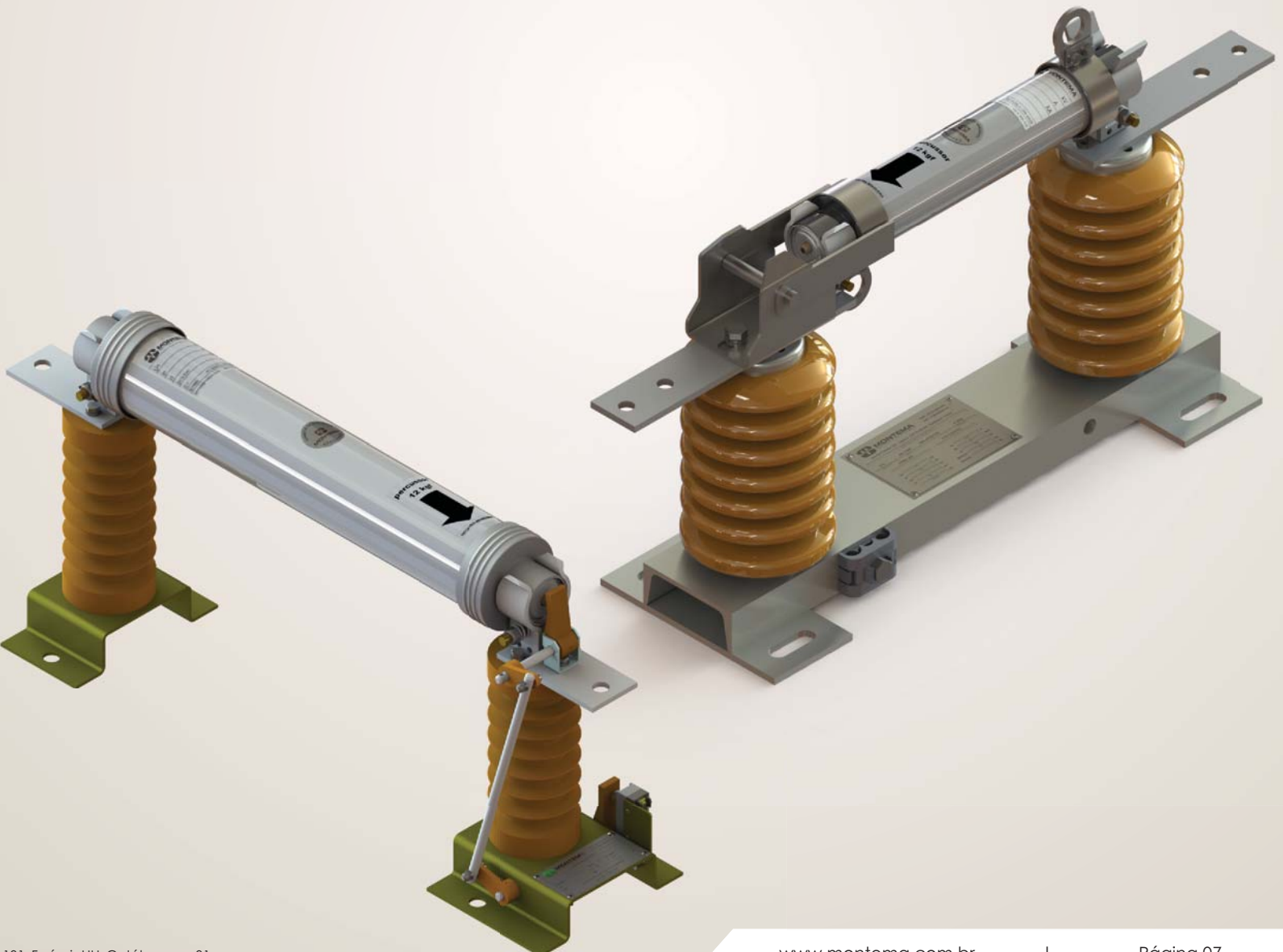
### Base para fusíveis HH, linha BFUS

As bases para fusíveis MONTEMA, linha BFUS, para uso interno são dispositivos desenvolvidos para receber fusíveis limitadores de corrente do tipo HH para serem associados como elementos de proteção aos equipamentos eletromecânicos e em outras instalações montadas em painéis e sistemas elétricos de distribuição.

#### Características construtivas

- Parte estrutural fabricada em chapa de aço, tendo como tratamento superficial zincagem eletrolítica;
- Isoladores do tipo suporte, fabricados em resina epoxi ou porcelana de alta qualidade;
- Partes condutoras fabricadas em cobre eletrolítico, tendo como tratamento superficial estanho ou prata;
- Bielas e braços de acionamento dos sistemas de sinalização fabricados em material de alta resistência mecânica e capacidade isolante;
- O acoplamento dos fusíveis é de fácil execução, sendo realizado por um simples encaixe manual junto as garras de contato;
- Em serviço normal a pressão de contato é assegurada por molas que comprimem as garras sobre os contatos dos fusíveis. Estas molas não são afetadas pela corrente elétrica, garantindo assim a sua eficiência de modo a não alterar com o tempo as suas características mecânicas;
- As bases para fusíveis MONTEMA se apresentam em execução MONO, BI e TRIPOLARES, seccionáveis ou não, com e sem sinalização por queima de fusível.

Para maiores informações, consulte nosso catálogo.







Rua São Francisco, 200 – Lagoinha  
CEP - 83800-000 - Mandirituba (PR)  
+55 (41) 3626-1614 - Fax (41) 3626-1209  
[comercial@montema.com.br](mailto:comercial@montema.com.br)  
Skype:comercial.montema