

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**CÓDIGO
NE-169ETÍTULO
FUSÍVEIS HHFOLHA
1/11**1. FINALIDADE**

Fixar as exigências mínimas relativas à fabricação e ao recebimento de fusíveis HH para seccionadores, para as tensões de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5kV, frequência de 60Hz, aplicáveis em proteção de entrada de energia em cabine primária de consumidores na aérea da Celesc Distribuição S.A., denominada Celesc D.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos Departamentos da Diretoria de Distribuição, às Agências Regionais, Administração Central, aos fabricantes e fornecedores de fusíveis HH, empreiteiras e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

Na aplicação desta Especificação pode ser necessário consultar as normas apresentadas a seguir:

ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimentos

IEC 60282-1 – High Voltage Fuses – Part 1: Current-limiting fuses

DIN 43625 – High Voltage Fuses - High Voltage Fuses – Rated Voltages 3,6 to 36kV – Fuse-Links



4. CONCEITOS BÁSICOS

4.1. Corrente Nominal de um Fusível

Valor nominal da corrente eficaz para o qual o fusível é projetado e pelo qual é designado, e que, quando montado na chave seccionadora de menor corrente nominal no qual é utilizável, é capaz de conduzir esta corrente indefinidamente, sem que as elevações de temperatura excedam os valores especificados.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Esta Especificação poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a Celesc D quanto a eventuais alterações.

5.1. Condições Normais de Serviço

Os fusíveis HH deverão ser previstos para serem instalados em seccionadores de média tensão em cabines primárias.

5.2. Identificação e Acondicionamento

5.2.1. Identificação do fusível

Cada fusível deverá ser identificado e marcado no corpo, de forma legível e indelével, com no mínimo as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) corrente nominal em ampères (A);
- c) tensão nominal (kV);
- d) máxima corrente de interrupção (kA);



e) classe de tensão (kV);

f) tipo do percursor.

5.2.2. Identificação da Embalagem Individual

A embalagem individual dos fusíveis HH deverá ser de saco plástico e caixa de papelão e trazer no mínimo as seguintes indicações:

a) nome ou marca do fabricante;

b) número de catálogo do fabricante;

c) corrente nominal em ampères (A);

d) comprimento do fusível em milímetros.

5.2.3. Identificação da Embalagem Final

A embalagem final para transporte deverá conter as seguintes informações:

a) nome ou marca do fabricante;

b) destinatário (Celesc D) e local de entrega;

c) nome do produto contido na embalagem;

d) número de peças;

e) massa bruta e líquida, em kg;

f) número do Pedido de Compra;

g) Código Celesc D do Material.



5.2.4. Acondicionamento

Em caixas de papelão contendo uma quantidade suficiente que permita o fácil manuseio, e paletização conforme a Especificação E-141.0001 - Padrão de Embalagens.

5.3. Homologação dos Fusíveis tipo HH

Para fornecimento o fabricante deve possuir o Certificado de Homologação de Produto – CHP, emitido conforme a Especificação E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos.

Para obtenção do certificado de homologação, deverão ser realizados os ensaios de tipo para os fusíveis HH, no mínimo, de menor intensidade, dois valores intermediários e maior intensidade de corrente nominal dos fusíveis desta especificação por classe de tensão.

5.4. Informações a Serem Fornecidas pelo Fabricante

Por ocasião dos ensaios de rotina, o fabricante deverá fornecer as curvas características de fusão tempo x corrente, conforme descrito no inciso 5.6.3.

5.5. Material

Os fusíveis devem ser do tipo HH, limitadores de corrente e de alta capacidade de ruptura, 40kA, no mínimo, corpo em porcelana vidrada de alta resistência contra esforços térmicos e mecânicos, elemento de fusão em fitas de prata 99,99%, imerso em areia de sílica especial controlada, altamente isolante, com propriedades necessárias ao resfriamento e extinção do arco e possuir pino percussor com mola tipo striker-pin com força de disparo de 12 kgf para acionamento de abertura da chave em caso de queima do fusível.

O fabricante deverá garantir que o fusível seja constituído de tal forma que suas características elétricas e mecânicas não sejam alteradas em condições normais de uso.

5.6. Características Específicas

5.6.1. Corrente Nominal

As correntes nominais padronizadas para os fusíveis de distribuição tipo HH são 2A, 4A, 6A, 8A, 10A, 16A, 20A, 25A.



Tabela 1 - Fusíveis HH para proteção de transformadores

Fusível de proteção HH			
Potência do Transformador (kVA)	Tensão de operação		
	13,8 kV*	23,1 kV	34,5 kV
45	4 A	2 A	2 A
75	6 A	4 A	2 A
112,5	8 A	6 A	4 A
150	16 A	6 A	6 A
225	20 A	10 A	8 A
300	25 A	16 A	10 A

Nota: * Para a tensão de 13,8kV deverão ser utilizados fusíveis de classe de tensão 25kV.

Tabela 2 - Códigos padronizados fusíveis HH

Item	Tensão de Operação (kV)	Capacidade de ruptura (kA)	Fusível Limitador de Corrente HH (A)	Código Celesc
1	23,1	40	2	38851
2			4	38852
3			6	38854
4			8	38853
5			10	38855
6			16	38856
7			20	38857
8			25	38858
9	34,5	31,5	2	38859
10			4	38863
11			6	38864
12			8	38865
13			10	38866



Tabela 3 - Códigos fusíveis HH classe 15kV (ver nota*)

Item*	Tensão de Operação (kV)	Capacidade de ruptura (kA)	Fusível Limitador de Corrente HH (A)	Código Celesc
1	17,5	20	10	38716
2			16	17441
3			25	15536
4			40	17381
5			63	38717
6			100	34738

Nota: * A Celesc possui chaves seccionadoras que utilizam fusíveis HH, classe 15kV, comprimento de 358mm. Para chaves novas, utilizar padronização tabela 2.

5.6.2. Elevação de Temperatura

Os fusíveis HH deverão ser capazes de conduzir continuamente sua corrente nominal nas condições de ensaio da IEC 60282-1, complementado pelo item ensaio de elevação de temperatura, sem que a elevação de temperatura de suas partes exceda os valores especificados na IEC 60282-1.

5.6.3. Características Tempo x Corrente

5.6.3.1. Características de Fusão Tempo x Corrente

A característica mínima de fusão tempo x corrente fornecida pelo fabricante, adicionada da tolerância total de fabricação, deverá corresponder à característica máxima de fusão tempo x corrente. A tolerância total de fabricação deverá ser menor ou igual a 20 %.

As curvas características dos fusíveis HH não deverão variar com o esforço mecânico a que são submetidos quando instalados nas chaves seccionadoras.

5.6.4. Resistência Elétrica dos Fusíveis HH

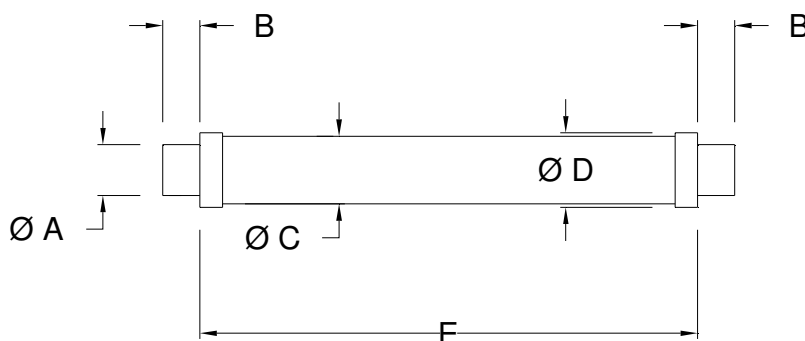
A resistência elétrica do fusível HH deverá variar no máximo $\pm 7,5\%$ da resistência média do lote sob inspeção.

Nenhum fusível deverá apresentar resistência ôhmica fora dos limites de $\pm 10\%$ em relação à



resistência de um resistor padrão de comparação a ser preparado pelo fabricante para cada valor de corrente nominal.

5.6.5. Características Dimensionais



Ø A (mm)	B (mm)	Ø C mín. (mm)	Ø C máx. (mm)	Ø D máx. (mm)	E (+0/-1) (mm)	Classe (kV)
45 ± 1	33 (+2/-0)	50	88	88	292	15
					442	25
					537	34,5

5.6.6. Característica de Interrupção

Os fusíveis HH devem atender os requisitos da IEC 60282-1 quanto à capacidade de interrupção.

5.7. Inspeção

Os ensaios de recebimento deverão ser realizados nas instalações do fabricante, devendo o mesmo proporcionar todas as facilidades para o acompanhamento dos ensaios pelo inspetor da Celesc D, exceto nos casos em que a Celesc D opte por ensaiar/inspecionar em seu próprio laboratório, quando o fabricante deverá fornecer as peças sobressalentes para os ensaios destrutivos, de acordo com os critérios de amostragem.

A Fornecedora deverá avisar quando o material estiver pronto para inspeção, por escrito, conforme formulário de solicitação de inspeção, que pode ser encontrado no seguinte endereço: <http://www.celesc.com.br/portal/fornecedor15/index.php/inspecao-e-controle-de-qualidade> e enviar, preferencialmente para o e-mail dvcq@celesc.com.br, ou fax (48) 3279-3069, à Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade – DVCQ, sita à BR 101, km 215 – Palhoça/SC, com antecedência de 15 (quinze) dias da data de disponibilização do material para inspeção em fábrica no Brasil, e de 30 (trinta) dias para inspeção no exterior. Após a confirmação da data de



início da inspeção, o cancelamento da mesma, realizado por parte da solicitante em prazo inferior a 5 (cinco) dias úteis, sujeitará o fornecedor ao pagamento das despesas atinentes à reprogramação de viagem, sendo considerado tal fato como chamada improdutiva. A inspeção em fábrica deverá ser feita em lote completo por datas de entrega. Lotes parciais poderão ser inspecionados desde que seja de interesse mútuo da Celesc Distribuição S.A. e da fornecedora. O material só poderá ser embarcado após a emissão do Boletim de Inspeção de Material- BIM, com aprovação, ou Autorização de Entrega, emitida por e-mail ou fax, pela Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade - DVCQ, da Celesc Distribuição S.A. O material despachado desacompanhado do documento citado não será recebido nos almoxarifados da Celesc Distribuição SA, sendo imediatamente devolvido à fornecedora sem qualquer ônus para a Celesc Distribuição S.A.

As despesas dos ensaios deverão ficar por conta do fabricante, a menos que um ensaio especial, não previsto nesta Especificação seja exigido.

Os ensaios de tipo deverão ser realizados em laboratório designado de comum acordo entre Celesc D e fabricante.

5.7.1. Ensaio de Tipo

Constituem-se ensaios de tipo, os seguintes:

- a) verificação visual e dimensional;
- b) elevação de temperatura e dissipação de potência com corrente nominal;
- c) ensaios das curvas de tempo x corrente;
- d) ensaio de interrupção:
 - d.1) *Test duty 1* : verificação da corrente máxima de interrupção I1;
 - d.2) *Test duty 2* : verificação da corrente de corte I2;
 - d.3) *Test duty 3* : verificação da corrente mínima de interrupção I3;
- e) verificação da capacidade de interrupção;
- f) resistência ôhmica;



g) ensaio de atuação do percursor.

5.7.2. Ensaaios de Rotina ou Recebimento

Constituem ensaios de rotina os citados nas alíneas a, b, c, d, f, g do inciso 5.7.1. (ensaaios de tipo).

5.7.3. Amostragem

5.7.3.1. Amostragem para os Ensaaios de Tipo

Para os ensaios de tipo deverão ser ensaiados cinco fusíveis.

5.7.3.2. Amostragem para os Ensaaios de Recebimento

Para os ensaios de recebimento deverá ser retirado uma amostra como indicado na tabela do Anexo 7.1.

Para o ensaio de elevação de temperatura deverão ser escolhidos aleatoriamente 3 fusíveis adicionais, do lote sob inspeção.

5.8. Aceitação e Rejeição

Aceita-se o tipo, se todos os fusíveis ensaiados tiverem comportamento satisfatório.

Ocorrendo uma falha em um dos ensaios, o fabricante poderá apresentar nova amostra equivalente à primeira, para ser ensaiada. Se esta nova amostra apresentar algum resultado insatisfatório, o tipo não será aceito.

Aceita-se o recebimento do lote, se as condições do Anexo 7.1. forem satisfeitas e se os fusíveis submetidos ao ensaio de elevação de temperatura atenderem as exigências estabelecidas no subitem 5.7.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.



7. ANEXOS

7.1. Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Tabela 4 - Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Tamanho do Lote	Visual, dimensional, resistência ôhmica			Caract. de tempo x corrente, ensaio de interrupção, atuação percussor		
	Nível II, NQA = 1,5%			Nível S4, NQA = 2,5%		
	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re
até 89	8	0	1	3	0	1
90 a 150	20 20	0 1	2 2	6	0	1
151 a 280	20 20	0 1	2 2	18 18	0 1	2 2
281 a 500	32 32	0 3	3 4	18 18	0 1	2 2
501 a 1200	50 50	1 4	4 5	18 18	0 1	2 2
1201 a 3200	80 80	2 6	5 7	24 24	0 3	3 4
3201 a 10000	125 125	3 8	7 9	24 24	0 3	3 4
10001 a 35000	200 200	5 12	9 13	36 36	1 4	4 5

Notas:

Ac - número de peças defeituosas que implica em aceitar o lote

Re - Número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote

As amostras indicadas são válidas para lotes de fusíveis de mesmo tipo e mesma corrente nominal.

Para utilização desta tabela é imprescindível consultar a NBR 5426, que estabelece inclusive, os



critérios para a comutação entre as inspeções severa, normal e atenuada, em função dos resultados obtidos.