

Fusíveis

Os fusíveis são dispositivos de proteção contra sobrecorrente e/ou corrente de curto-circuito. A primeira função dos fusíveis é proteger os cabos e condutores das correntes de sobrecarga e curto-circuito, mas também são apropriados para a proteção de equipamentos elétricos.

1. PRINCIPAL FUNÇÃO

Proteção contra curto-circuito

2. OPERAÇÃO

Baseado em um elemento fusível devidamente projetado que abre o circuito, interrompendo-o na ocorrência de uma falha.

3. POSSÍVEIS CAUSAS DO C-C:

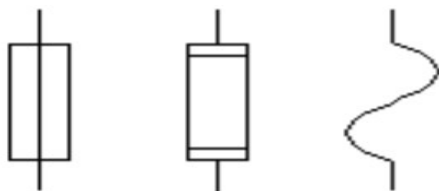
- Falta de aperto de componentes;
- Ruptura ou falha de isolamento de condutores ou cabos;
- Penetração de água ou outros líquidos condutores, etc.

4. SIMBOLOGIA:

ABNT/DIN/IEC:



ANSI:



ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
DIN - Deutsches Institute für Normung
IEC - International Eleetrotechnical Commission
ANSI - American National Standard Institute

5. COMPOSIÇÃO

Os fusíveis são constituídos geralmente por ligas, formadas por materiais como chumbo, estanho, cádmio, bismuto e mercúrio. Essas ligas apresentam baixo ponto de fusão, de 60° a 200°C.

Esse baixo ponto de fusão é justificado pelo princípio de funcionamento do fusível, uma vez que o mesmo se funde, interrompe a corrente.

As ligas que possuem ponto de fusão mais baixo são utilizadas na confecção de fusíveis mais rápidos.

Pb	Sn	Bi	Cd	Hg	Ponto de Fusão
67%	33%	-	-	-	200 °C
38%	62%	-	-	-	183 °C
50%	-	50%	-	-	160 °C
32%	50%	-	18%	-	145 °C
27%	13%	50%	10%	-	72 °C
20%	-	20%	-	60%	20 °C

Tabela 1 – Temperatura de fusão das principais ligas fusíveis

6. REGIME DE TRABALHO

Os fusíveis devem suportar continuamente a corrente máxima do circuito protegido ou do aparelho protegido. Normalmente, 150% dessa corrente especifica a corrente nominal do fusível.

A tabela 2 mostra o tempo de fusão quando os fusíveis são submetidos a uma corrente 150% maior do que a corrente nominal.

Corrente nominal (A)	Tempo de fusão (min)
0 a 30	1
30 a 60	2
60 a 100	4
100 a 200	6
200 a 400	10
400 a 600	15

Tabela 2 – Tempo de fusão dos fusíveis submetidos a 150% de sua corrente nominal.

É fácil de perceber-se que o tempo de fusão do fusível está ligado com a corrente que passa por ele, logo, para uma corrente muito maior do que nominal, como por exemplo 500%, ele deve fundir em 0,1 segundos. Sabe-se que nem os fusíveis rápidos, nem os de ação retardada fundem-se nos tempos dados pela tabela, sendo que o primeiro funde-se muito antes e o segundo muito depois.

7. ESPECIFICAÇÕES

A especificação de um fusível pode ser feita a partir de sua capacidade de corrente e tensão ou através de seu tempo de resposta. Abaixo temos listada as especificação.

7.1. Especificação segundo capacidade de corrente e tensão.

a) **Corrente nominal (IN)** - É a intensidade de corrente continuamente suportável pelo dispositivo sem modificações nas características do mesmo;

b) **Tensão nominal (VN)**: É a tensão máxima de utilização do componente, estando diretamente ligado com a natureza do material empregado.

6.2. Especificações em função dos tempos de fusão do dispositivo.

a) **Fusível rápido (*fast blow*)**: Tempo de fusão da ordem de centésimos de segundo. Normalmente utilizados em cargas resistivas

b) **Fusível retardado (*slow blow*)**: Tempo de fusão alto, especificado pela fabricante. Normalmente utilizado em cargas indutivas ou capacitivas, como por exemplo motores, onde se tem sobrecorrente prevista na partida do mesmo.

c) **Fusível normal**: Utilizados em pequenos equipamentos e eletrodomésticos.

8. TIPOS DE FUSÍVEIS:

A) **Fusível tipo Rolha** - O fusível tipo rolha é o mais comum nas instalações domiciliares, tem como capacidade de corrente valores que variam de 6 a 30 ampéres e como tensão máxima de trabalho de 250 Volts.



Figura 1. Fusível tipo rolha

B) **Fusível tipo Cartucho** - O fusível tipo cartucho é normalmente utilizado em circuitos de iluminação e força. Tem como capacidade de corrente valores que variam de 10 a 100 ampéres e como tensão máxima de trabalho de 250 Volts.



Figura 2. Fusível tipo cartucho

C) **Fusível tipo Faca** - O fusível tipo faca possui o elo fusível com uma redução na área transversal em alguns trechos, característica responsável por tentar localizar a área de fusão. Tem como capacidade de corrente valores que variam de 80 a 600 ampéres e como tensão máxima de trabalho de até 500 Volts.



Figura 3. Fusível tipo faca

D) **Fusível tipo Diazed** - O fusível tipo diazed possui areia em seu interior que serve para atenuar os efeitos da pressão, temperatura e arco, durante a fusão do elo. Possui espoleta, que é uma pedra de cor que se desprende de sua posição quando o fusível é queimado. Também são conhecidos pela sua alta precisão, principalmente os rápidos, que possuem o tempo de fusão girando em torno de décimos de segundo. A capacidade de corrente tem valores que variam de 6 a 60 ampéres nos rápidos e 80 a 200 ampéres nos retardados. A tensão máxima de trabalho é de 250 ou 500 Volts.



Figura 4. Fusível tipo diazed

E) **Fusível tipo NH** - São muito semelhantes aos diazed, diferem apenas na capacidade de corrente e encapsulamento. Sua capacidade de corrente é de 6 a 1000 ampéres.



Figura 5. Fusível tipo NH

F) **Fusível para alta tensão** - Como o nome já diz, são fusíveis utilizados em alta tensão. Seus invólucros possuem alta rigidez dielétrica como a porcelana e sua especificação envolve requisitos especiais compatíveis com a natureza e importância dos circuitos de alta tensão. Os valores de corrente variam de 15 a 200 ampéres.



Figura 6. Fusível de alta tensão

G) **Fusível de baixa corrente para circuitos eletroeletrônicos.** - Normalmente possuem invólucros de vidro ou cerâmica. São pequenos e possuem especificação de corrente da ordem de 5 ampéres e trabalham com no máximo 60 Volts.



Figura 7. Fusível de baixa corrente

9. CURVA DE RESPOSTA

Abaixo tem-se a curva característica para um fusível de 400 A e 250 Volts. Especificação de tempo para desligamento de fusível.

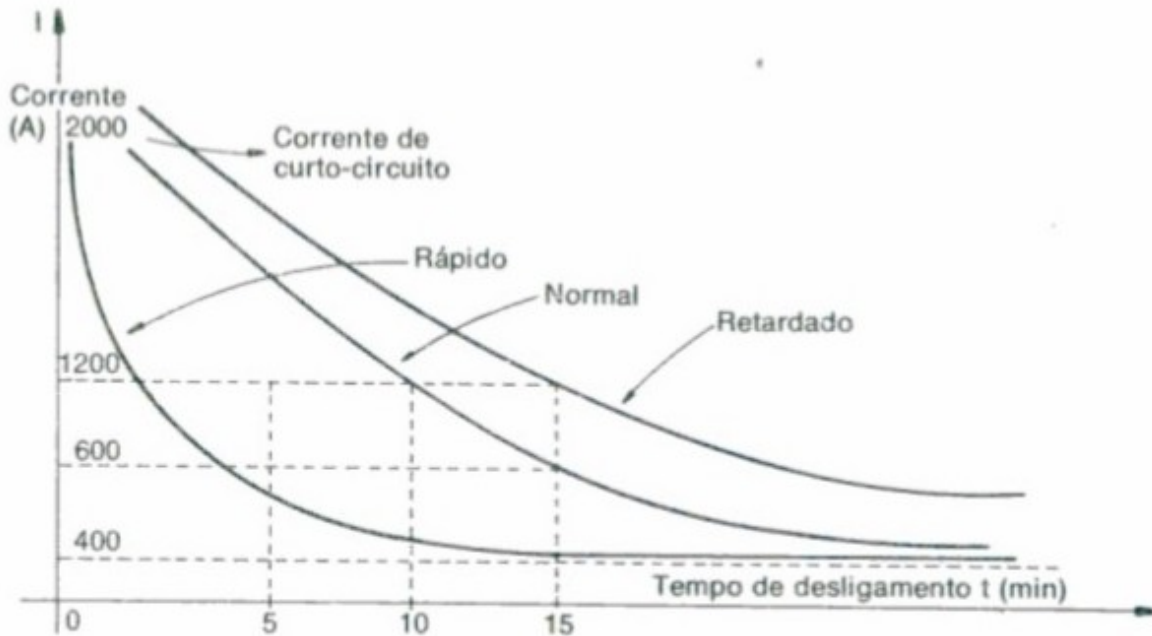


Figura 8. Curva de resposta (400 A e 250 Volts)

10. UTILIZAÇÃO DE FUSÍVEIS EM INSTALAÇÃO DE MOTORES DE PARTIDA DIRETA

1. Partida Direta

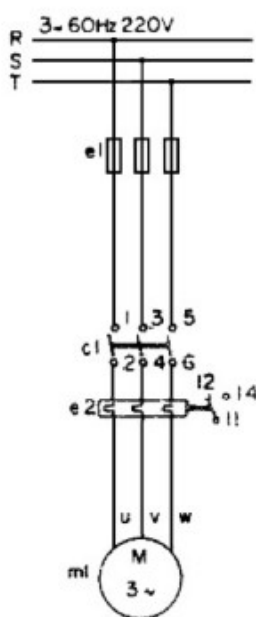
Em quase todas as concessionárias de fornecimento de energia elétrica permite-se partida direta para motores até 5 HP (3,72 kW). Entende-se por partida direta, a partida com a tensão de abastecimento.

2. Sequência Operacional - Ligação

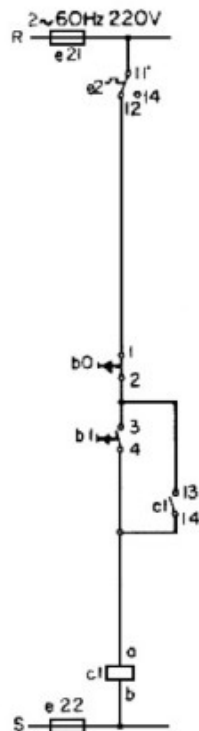
Estando sob a tensão os bornes R, S e T, e apertando-se o botão b1, a bobina do contator c1 será energizada. Esta ação faz fechar o contato de selo c1, que manterá a bobina energizada; os contatos principais se fecharão, e o motor funcionará.

3. Sequência Operacional - Interrupção

Para interromper o funcionamento do contator, pulsamos o botão b0; este se abrirá, eliminando a alimentação da bobina, o que provocará a abertura do contato de selo c1, e conseqüentemente, dos contatos principais, e a parada do motor.



Circuito de Força



Circuito de Comando

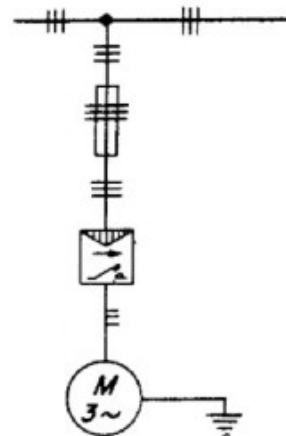


Diagrama Unifilar

11. REFERÊNCIAS

Extraído e adaptado de:

1. Fusíveis, Prof. Dr. Emerson S. Serafim, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Santa Catarina – Campus Araranguá.
2. Fusíveis, Anton Gora Junior, UFPR.

[1] Materiais Elétricos, Delcir Barbosa Saraiva, Págs. 55 - 63.

[2] SIEMENS AG, Homepage na Internet; Endereço:

<http://www.sea.siemens.com/>, com link em /step/templates/lesson.mason?switches:1:3:2. Acessado em 02/setembro/2002.

[3] SIEMENS AG, Homepage na Internet; Endereço: <http://www1.ad.siemens.de/> com link em /et/beta/html_76/products/sicherungss.htm. Acessado em 02/setembro/2002.