

7. Dispositivos de Proteção

7.1. Disjuntores de baixa tensão

Em instalações de baixa tensão, entende-se por disjuntor de BT, ao dispositivo capaz de interromper um circuito, ao comando do operador ou automaticamente, quando percorrido por níveis de corrente superiores à sua corrente nominal, sem que dessa interrupção lhe advenha dano.

Os disjuntores de baixa tensão contem 2 sistemas de proteção:

- o primeiro, que opera para correntes de sobrecarga, é fundamentado na ação mecânica de lâminas bimetálicas, que dispostas em série com o circuito, se curvam quando a corrente que as atravessa supera a corrente nominal, fazendo com que o disjuntor desarme;
- o segundo opera apenas quando elevadas correntes de curto-circuito atravessam o dispositivo produzindo atração magnética, resultante do campo produzido por essa corrente passante, sobre placas ferromagnéticas dispostas em posições adequadas, fazendo com que o disjuntor desarme.

Assim, o dispositivo de ação térmica destina-se a interromper sobrecargas relativamente de pequena intensidade e longa duração, pois devido a inércia térmica das lâminas bimetálicas é dispendido um certo tempo para aquecer e atuar, enquanto que o dispositivo magnético atua tão logo circule intensidade de corrente suficiente para atrair as placas ferromagnéticas. Note que o rearme do disjuntor depois da operação da proteção térmica só pode ser realizado depois do esfriamento das lâminas bimetálicas, que impedem o engate enquanto estiverem deformadas pela ação do aquecimento que motivou o desligamento.

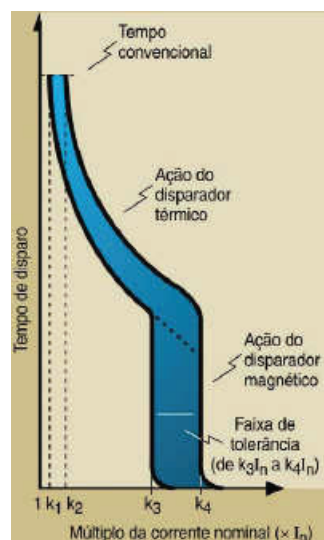


Figura 7.1 – Característica tempo-corrente típica de disjuntor termomagnético

A curva tempo-corrente de um disjuntor de baixa tensão apresenta após o trecho de característica inversa (quanto maior a corrente menor o tempo de atuação) uma forte inflexão para baixo indicando a operação do sistema de proteção magnético, conforme mostra a figura 8.1

Para aumentar a capacidade disruptiva do disjuntor há, em seu interior, uma câmara de extinção de arco que se presta a confinar, dividir e extinguir o arco elétrico formado entre os contatos do disjuntor imediatamente à abertura mecânica dos contatos.

Características nominais:

- Tensões nominais – Os disjuntores são caracterizados pela tensão nominal de operação, ou tensão nominal de serviço (U_e) e pela tensão nominal de isolamento (U_i)
- Correntes nominais – A corrente nominal (I_n) de um disjuntor é a corrente ininterrupta nominal (I_u) e tem o mesmo valor da corrente térmica convencional ao ar livre.

A norma IEC 60898 considera 30°C como temperatura ambiente de referencia indica os seguintes valores preferenciais de I_n : 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 e 125A.

- Corrente convencional de atuação – É o valor especificado de corrente que provoca a atuação do dispositivo dentro do tempo convencional.
O tempo convencional: 1 hora \leq 63A 2 horas $>$ 63A

Tabela 7.1 – Tempos de atuação de disjuntores

Intensidade	Tempo de Atuação
1,13 I_n	$t \geq 1h$ ($I_n \leq 63A$) $t \geq 2h$ ($I_n > 63A$)
1,45 I_n	$t < 1h$ ($I_n \leq 63A$) $t < 1h$ ($I_n > 63A$)

Na prática a corrente I_2 é considerada igual à corrente convencional de atuação dos disjuntores.

- Corrente convencional de não atuação – 1,13;
- Corrente convencional de atuação – 1,45.
- Disparo instantâneo – A IEC 60898 define, para o disparo instantâneo, em geral magnético, as faixas e atuação B, C e D ilustradas na figura 8.2:

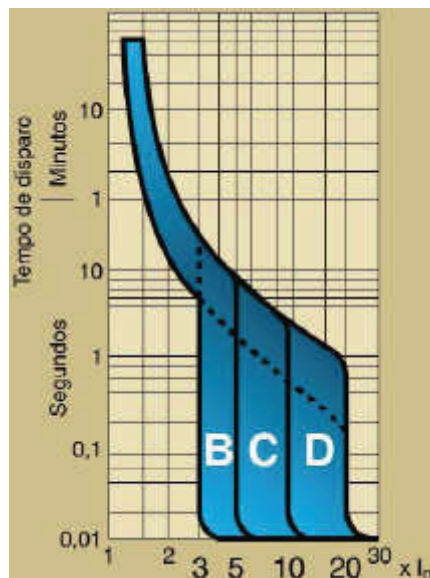


Figura 7.2 – Características tempo-corrente de minidisjuntores

- Curva B: tem como característica principal o disparo instantâneo para corrente entre 3 a 5 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados principalmente na proteção de circuitos com características resistivas ou grandes distancias de cabos envolvidas. Exemplos: lâmpadas incandescentes, chuveiros, aquecedores elétricos, etc.

-
- Curva C: tem como característica o disparo instantâneo para correntes entre 5 a 10 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados para proteção de circuitos com cargas indutivas. Exemplos: lâmpadas fluorescentes, geladeiras, máquinas de lavar, etc.
 - Curva D: disparo instantâneo para correntes entre 10 a 20 vezes a corrente nominal.

7.2. Dispositivos a corrente diferencial-residual

Os dispositivos a corrente diferencial-residual, abreviadamente dispositivos DR, constituem-se no meio mais eficaz de proteção das pessoas (e dos animais domésticos) contra choques elétricos, sendo largamente utilizados hoje em quase todos os países do mundo. São o único meio “ativo” de proteção contra contatos diretos e, na grande maioria dos casos, o meio mais adequado para proteção contra contatos indiretos. Por outro lado, podem exercer proteção contra incêndios e também constituir-se em “vigilantes” da qualidade da instalação.

O dispositivo DR detecta a soma fasorial das correntes que percorrem os condutores vivos de um circuito em um determinado ponto do circuito, isto é, a corrente diferencial-residual (I_{DR}) no ponto considerado, provoca a interrupção do circuito quando I_{DR} ultrapassa um valor preestabelecido, chamado de corrente diferencial-residual nominal de atuação ($I\Delta_n$).

Os seguintes circuitos devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos DR de alta sensibilidade (corrente diferencial-residual ≤ 30 mA):

- Circuitos que sirvam pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro;
- Circuitos que alimentam tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;
- Circuitos residenciais que sirvam pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- Circuitos em edificações não-residenciais que sirvam pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;

8. Dimensionamento dos Condutores

Chamamos de dimensionamento técnico de um circuito a aplicação das diversas prescrições da NBR 5410 relativas à escolha da seção de um condutor e do seu respectivo dispositivo de proteção. Para que se considere um circuito completa e corretamente dimensionado, são necessários seis cálculos. Em principio cada um deles pode resultar numa seção diferente. E a seção a ser finalmente adotada é a maior dentre todas as seções obtidas.

Os seis critérios técnicos de dimensionamento são:

- seção mínima;
- capacidade de condução de corrente;
- queda de tensão;
- proteção contra sobrecargas;
- proteção contra curto-circuito;
- proteção contra contatos indiretos.

8.1. Dimensionamento do condutor fase