
PENSE E RESPONDA!*

Fábio Luís Alves Pena
Instituto Federal da Bahia - IFBA
Simões Filho – BA

O disjuntor termomagnético protege os fios condutores da instalação elétrica, os aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos ou as pessoas e os animais contra choques elétricos?⁺

As causas de situações perigosas nas instalações elétricas como a sobrecarga e o curto-circuito podem ser desde uma falha nos aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos, até um problema na instalação ou na rede elétrica. Em geral, o termo *sobrecarga* é usado quando a intensidade de corrente elétrica excede o valor que o fio condutor suporta. E a expressão *curto-circuito* é utilizada quando a intensidade de corrente elétrica tem, bruscamente, um aumento muito elevado. Tanto o curto-circuito quanto a sobrecarga ocasionam o aquecimento excessivo dos fios condutores, o que pode ocasionar incêndios e danos a esses fios. Tais problemas podem ser evitados instalando-se nos circuitos elétricos o disjuntor termomagnético. Esse dispositivo tem a função de desligar automaticamente o circuito sempre que a corrente elétrica atingir um valor acima do normal; em outras palavras, tem a função de proteger os fios condutores da instalação elétrica, seja ela residencial, predial, comercial ou industrial, contra situações perigosas, como o curto-circuito e a sobrecarga, a fim de que os fios condutores não sofram danos provocados pelo aquecimento excessivo.

Solucionada a causa do problema, o disjuntor, a partir do acionamento manual, volta a ligar e a proteger o circuito, ou seja, além de oferecer proteção automática aos fios condutores da instalação elétrica, também permite manobra manual, isto é, ligar ou desligar manualmente o circuito elétrico no caso de uma

* *Recebido: março de 2010.*

Aceito: maio de 2010.

⁺ **THINK AND ANSWER!** Does the thermomagnetic switch protect the conductive wires of the electric wiring, house appliances and electronic equipments or people and animals against electric shocks?

eventual manutenção. Por isso é classificado como um dispositivo de proteção e manobra.

Basicamente, no disjuntor termomagnético existe uma lâmina bimetálica que dilata toda vez que é aquecida. No caso do aquecimento provocado por uma sobrecarga, essa lâmina se encurva de tal modo que age sobre uma alavanca, cujo deslocamento abre o circuito, interrompendo a passagem da corrente elétrica. O disjuntor também possui um componente chamado *disparador magnético*. Esse componente funciona como um ímã toda vez que por ele passa uma corrente elétrica. No caso de um curto-circuito, o disparador magnético atrai a alavanca que, por sua vez, abre o circuito elétrico. Já em condições normais, ou melhor, quando o valor da corrente elétrica é abaixo daquele que vem indicado no disjuntor, o circuito elétrico não é interrompido. Tal disjuntor é caracterizado pelos valores da corrente nominal de atuação contra sobrecarga e curto-circuito: 10A, 13A, 15A, 16A, 20A, 25A, 30A, 32A...125A.

Por possuir dois tipos de atuação automática, a térmica e a magnética, que agem sempre que a corrente elétrica atingir um valor acima do normal, tal disjuntor é chamado de termomagnético (DTM).

Ainda sobre a pergunta do título: o DTM protege ou não as pessoas e os animais contra choques elétricos?

Pois bem, quando nele vem acoplado um módulo chamado diferencial-residual (DR), ele recebe o nome de disjuntor diferencial-residual (DDR). Além de proteger os condutores elétricos contra sobrecarga e curto-circuito, também protege as pessoas e os animais contra choques elétricos provocados por contatos diretos e indiretos. O dispositivo DR é caracterizado pelos valores da corrente diferencial-residual nominal de atuação (ou sensibilidade): 6mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA e 500mA.

Intensidades de corrente superiores a 100mA são extremamente perigosas, podendo causar a morte da pessoa, por provocar contrações rápidas e irregulares do coração (MÁXIMO; ALVARENGA, 2000). Segundo Cotrim (2003), o DR de 30mA oferece uma proteção muito eficaz contra a fibrilação ventricular do coração humano.

O módulo DR tem seu princípio de funcionamento baseado na Primeira Lei de Kirchhoff (COTRIM, 2003). Conforme esta lei, a soma algébrica dos valores instantâneos das correntes elétricas em um nó de um circuito é igual a zero, ou seja, a corrente diferencial-residual no nó é nula (Fig. A, $I_1+I_2+I_F=0$). Na prática, os circuitos elétricos normalmente apresentam correntes de fuga aceitáveis, de modo que o valor da corrente diferencial-residual entre determinados pontos do

circuito (Fig. A, $I_1 - I_2 = I_F$) é diferente do valor da corrente diferencial-residual quando não há corrente de fuga ($I_1 = I_2$).

No caso de um choque elétrico, o valor da corrente de fuga atinge um valor acima do aceitável, ou melhor, acima das condições normais¹, e, por consequência, o valor da corrente diferencial-residual entre os pontos fica acima do habitual. O módulo DR detecta essa anormalidade e, automaticamente, abre o circuito, interrompendo a corrente elétrica, ou seja, oferece proteção contra corrente diferencial-residual.

Em síntese, quando se quer proteger as pessoas e os animais contra choques elétricos, devem ser utilizados os DDR.

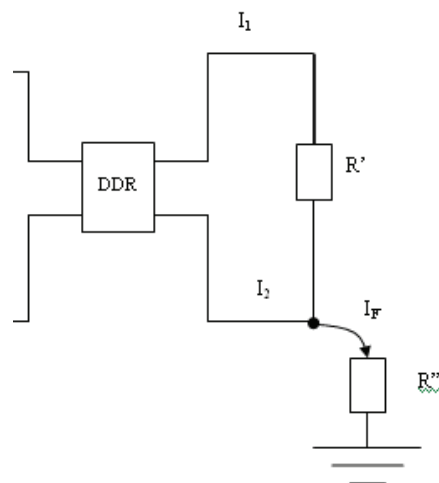


Fig. A - R' - Carga do circuito; R'' - Resistência do corpo humano que é atravessado pela corrente elétrica de fuga para a terra.

¹ Conforme Cotrim (2003), deve-se considerar a corrente diferencial-residual de não atuação (corrente de fuga aceitável, parêntese meu) fixada em $0,5 \cdot I_{\Delta N}$ ($I_{\Delta N}$ - Intensidade de corrente diferencial-residual de atuação do DR). Isso significa que um dispositivo DR pode atuar para qualquer valor de corrente diferencial-residual superior a $0,5 \cdot I_{\Delta N}$. Por essa razão, na escolha de um DR para um determinado circuito, deve ser estimada criteriosamente a corrente de fuga total (I_F) que pode circular durante o funcionamento normal das cargas alimentadas pelo circuito. Se o valor dessa corrente for superior a $0,5 \cdot I_{\Delta N}$, tal dispositivo poderá atuar sem que haja nada de anormal no circuito. Assim, para o correto funcionamento de um dispositivo DR, deve ser observada a condição $I_F \leq 0,5 \cdot I_{\Delta N}$.

Referências Bibliográficas

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003, 678p.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de Física**. São Paulo: Scipione, 2000, 432p. v. 3.

<<http://www.geindustrial.com.br/produtos/protecao/ddr/>>. Acesso em: 19 mai. 2010.