

O Tiristor GTO

Eng.º Manuel Vaz Guedes

Nos sistemas de accionamento para Tracção Eléctrica surge como desenvolvimento promissor a utilização de máquinas eléctricas de corrente alternada, síncronas ou assíncronas, controladas por sistemas com tiristores GTO (gate turn-off). A aplicação deste tipo de tiristores, que não necessita de complexos circuitos electrónicos para auxiliarem a passagem do tiristor ao estado de não condução, permite obter um aumento da fiabilidade do sistema de controlo, e uma redução do seu custo, por uma diminuição dos respectivos componentes.

Quando o tiristor GTO está colocado num circuito eléctrico, em que a fonte de tensão lhe assegura uma tensão positiva entre o ânodo e o cátodo, pode-se fazer entrar o tiristor em estado de condução mediante a aplicação à gate de um impulso positivo enviado pelo circuito de comando. A passagem ao estado de não-condução do tiristor GTO é obtida pelo envio, a partir do circuito de comando, de um impulso de comando negativo. Esta situação contrasta com a que ocorre num tiristor normal em que a passagem ao estado de não-condução

resulta da aplicação de uma tensão exterior, ou da criação de uma situação de comutação forçada, que obriga à utilização de circuitos de comutação com bobinas, condensadores, tiristores auxiliares e díodos.

Surgem, assim as vantagens na utilização do tiristor GTO em Tracção Eléctrica: menor volume de ocupação dos sistemas de controlo e menor tara para os veículos motores; um menor valor para as perdas no sistema conversor; e diminuição do ruído rádio-eléctrico devido ao desaparecimento de circuitos oscilantes de elevada frequência. No entanto, a vantagem principal é a independência, da variação da tensão da rede, do processo de passagem ao estado de não condução do tiristor.

Um dos aspectos a ter em consideração na aplicação destes tiristores é o aumento das perdas, no tiristor, durante a passagem ao estado de não condução. Este problema torna mais delicado o dimensionamento dos sistemas de arrefecimento deste tipo de tiristores. No entanto, as perdas globais do conversor, dotado de tiristores GTO, são inferiores às perdas de um sistema conversor

com tiristores clássicos.

Quando aplicado em sistemas de controlo de potência de motores de corrente alternada, as vantagens do tiristor GTO reforçam a tendência para aplicação do motor de indução com rotor em curto-circuito devido à simplicidade dos aspectos construtivos do motor e à facilidade de fornecer, através do conversor, a corrente eléctrica reactiva que o motor necessita para funcionar. Já a utilização do motor síncrono não recolhe vantagens especiais da aplicação deste tipo de tiristor, para além de uma simplificação do seu sistema de controlo.

Desta forma, abrem-se grandes possibilidades de aplicação de sistemas de tracção com motores de corrente alternada, do tipo motor de indução com rotor em curto-circuito, aos veículos de transporte colectivo de passageiros utilizados no tráfego urbano; uma vez que já são correntemente utilizados nos veículos modernos para o tráfego suburbano. Criam-se, assim, veículos capazes de desenvolverem uma marcha suave e com uma fácil, e barata, manutenção.

Para além da aplicação nos conversores de potência dos veículos mo-

tores dos diversos tipos de composições utilizadas em Tracção Eléctrica, os tiristores GTO também podem ser aplicados nos conversores de alimentação dos sistemas auxiliares: iluminação, climatização, compressor de ar e sistemas de arrefecimento do equipamento do circuito principal de potência. Aqui, as vantagens de simplificação dos circuitos de comando são importantes para uma menor ocupação do espaço disponível nos diferentes veículos de tracção eléctrica.

Com uma aplicação crescente no domínio da Tracção Eléctrica o tiristor GTO tem vindo a ser fabricado para potências cada vez mais elevadas, o que permite utilizá-lo em conversores com estratégias de controlo cada vez mais avançadas.

De uma forma, aparentemente, paradoxal tem-se procurado aproximar, cada vez mais, as características de funcionamento próprias do motor de indução das características do motor de colectores de lâminas com excitação série. Procuram-se reunir, assim, as vantagens dos aspectos construtivos do motor de indução, com rotor em curto-circuito, com as vantagens, para aplicação em tracção, de um motor do tipo série. Neste processo tecnológico tem um papel cada vez mais relevante o tiristor GTO. ■