

# Controlo Vectorial

Eng. Manuel Vaz Guedes

*No controlo vectorial actua-se, por meio de um sistema electrónico baseado num microprocessador, sobre as componentes de amplitude e ângulo de fase de uma grandeza de alimentação da máquina eléctrica, obtendo-se excelentes desempenhos de controlo.*

Nos sistemas de accionamento electromecânicos contemporâneos, a alimentação em energia da máquina eléctrica de corrente alternada é feita por um conversor electrónico de potência. Desta forma, conseguem-se grandes poupanças na energia consumida pelo sistema, e também se consegue efectuar um controlo mais eficaz, e mais preciso, das grandezas características do funcionamento da máquina eléctrica.

O conversor electrónico de potência actua nas grandezas eléctricas de alimentação da máquina eléctrica através da forma de onda, e das características, do sistema polifásico de tensões, que cria, devido à sua topologia e por actuação do circuito de disparo dos rectificadores controlados. Assim, neste tipo de alimentação da máquina eléctrica, para além do modo como actuam as grandezas eléctricas de alimentação, existe, ainda, a possibilidade de controlar o circuito de disparo dos tiristores do conversor para obter determinado comportamento da máquina. Essa actuação pode, também, inserir-se numa determinada estratégia de controlo que evite a deterioração das características de funcionamento da máquina, por alteração dos seus parâmetros, durante o accionamento que deve realizar. A estratégia de controlo pode ser escolhida entre as várias que é possível aplicar: controlo robusto, controlo adaptativo, ou na sua forma de implementação mais fácil, o controlo por modo de escorregamento.

A forma de actuar nas grandezas de alimentação da máquina, e com isso determinar as respectivas características de funcionamento, origina dois tipos de controlo das máquinas eléctricas: o controlo escalar e o controlo vectorial. No controlo escalar actua-se sobre a amplitude de uma grandeza eléctrica de alimentação. No controlo vectorial, actua-se sobre as componentes, como a amplitude e o ângulo de fase, de uma grandeza eléctrica de alimentação da máquina, que é definida como uma grandeza vectorial.

No controlo vectorial, uma grandeza eléctrica de alimentação é tratada como um vector, porque está referida a um sistema de eixos, onde as respectivas coordenadas são as componentes do vector representativo da grandeza. Se a cada componente for possível associar um determinado efeito sobre as grandezas que condicionam o comportamento da máquina, então, é possível controlar esse comportamento por actuação sobre as grandezas de alimentação que condicionam o comportamento das componentes do vector.

Quando se pretende controlar o binário de uma máquina eléctrica de corrente alternada, atende-se a que ele é função das duas componentes ortogonais da corrente eléctrica de alimentação,  $T = k \cdot \Psi_m \cdot i_q = kt \cdot i_d \cdot i_q$ , referidas a um sistema de eixos, escolhido para ser solidário com o campo magnético indutor. Cada uma dessas componentes é responsável por uma acção específica: uma condiciona o valor do fluxo magnético indutor que percorre o circuito magnético da máquina; a outra componente representa a corrente eléctrica no induzido da máquina. Actuando na amplitude e no esfasamento das correntes de alimentação da máquina, de uma forma condicionada pelas transformações entre os diferentes referenciais, consegue-se controlar o valor do binário da máquina.

Existe, então, a necessidade de ter informação sobre a posição do campo magnético indutor com o qual o referencial está solidário, e de efectuar um conjunto de cálculos, em tempo real, para determinar os valores das componentes e das grandezas de alimentação e, consequentemente, dos parâmetros condicionadores da actuação do sistema conversor electrónico de potência. Tais operações requerem a utilização de um sistema digital, baseado num microprocessador, ou mesmo num microprocessador de sinal.

Com a possibilidade de actuar nos valores das diferentes componentes, e com isso actuar em diferentes grandezas eléctricas, ou magnéticas, da máquina, é possível obter características de funcionamento que não são típicas do regime permanente de uma determinada máquina eléctrica de corrente alternada. É, assim, possível obter, para um motor de indução trifásico, uma característica electromecânica de um motor série de corrente contínua; o que permite expandir a utilização do motor de indução no accionamento para tracção eléctrica.

Para além do motor de indução, também os diversos tipos de máquinas eléctricas síncronas, de ímanes permanentes ou com excitação eléctrica, podem ser submetidos a um controlo vectorial.

Esta tecnologia de controlo de máquinas eléctricas de corrente alternada já vem sendo utilizada em sistemas para grandes e pequenas potências, embora ainda se justifiquem os trabalhos de investigação, ou de desenvolvimento, que sobre ela se façam. Contudo, é de prever uma utilização futura mais intensa do controlo vectorial, devido às suas excelentes qualidades, obtidas sem aumento de complicação para o utilizador. ■