

MOTORES CONTROLADOS ELECTRONICAMENTE

Os Conversores de Frequência, para além da capacidade inerente para simplificar processos produtivos, permitem otimizar o desempenho dos motores eléctricos. A título prático, apresenta-se um exemplo de aplicação de uma máquina a operar em unidade industrial.

1. INTRODUÇÃO

Os motores eléctricos são máquinas destinadas a transformar energia eléctrica em energia mecânica. Os motores de indução assíncronos trifásicos são os tipos de motores mais usados pois, têm baixo custo, facilidade de transporte, limpeza e facilidade de comando, construção simples, versatilidade de adaptação às cargas e bons níveis de rendimento. Os motores de indução são caracterizados pela existência de um elemento móvel – rotor –, girando normalmente em torno de um elemento coaxial – estator –, e separados entre si por um espaço de ar – entreferro.

Desde meados dos anos 80 que o desenvolvimento dos microprocessadores e dos transístores de potência têm incrementado significativamente a aplicação de Conversores de Frequência, designados por CF neste artigo. Actualmente, as características do motor trifásico controlado por CF igualam, ou até superam, a performance de um motor CC convencional.

Os CF oferecem outras vantagens técnicas, como por exemplo, arranques e paragens suaves, implementação rápida de elevados níveis de protecção, optimização do factor de potência, poupança de energia, etc.

Os CF podem ser controlados e monitorizados através de entradas e saídas "físicas" ou via bus de campo. Estes são de fácil utilização e

possuem sistemas intuitivos de programação e parametrização, podendo ser executados através de consolas ou, frequentemente, por PC. Adicionalmente, é usual a disponibilização de ferramentas de diagnóstico, nomeadamente, osciloscópio.

Obviamente, que as vantagens dos CF apenas podem ser exploradas sem restrições se forem respeitadas todas as regras do projecto, designadamente a selecção, a instalação e a colocação em funcionamento.

2. MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS LIGADOS DIRECTAMENTE À REDE

Os motores de indução são equipamentos robustos, de reduzido custo, com tempo de vida longo e reduzida manutenção. As principais características de operação, dependendo da potência nominal P_N e do número de pólos, são a corrente de arranque I_A ($3.5 \dots 7 \times I_N$), o binário de arranque M_A ($2 \dots 3 \times M_N$), a velocidade dependente da carga (valores de escorregamento: $2 \dots 8\%$ ou $30 \dots 120$ rpm de perda de velocidade ao binário máximo, referidas a 1500 rpm) e capacidade de sobrecarga permissível $1.6 \dots 1.8 \times M_N$.

3. MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS CONTROLADOS POR CF

A utilização de CF permite explorar ao máximo as características dos motores de indução. Estas características variam em função do método de controlo e da atribuição motor/CF. Uma característica de particular relevo é a frequência base (f_{base}). De uma maneira simplista, pode-se dizer que esta frequência indica a partir de que valor existe enfraquecimento do campo.

3.1. Comportamento com $f_{base} = 50$ Hz

Quando $f_{base} = 50$ Hz, tal significa que o motor opera com binário constante até 50 Hz (1500 rpm para um motor de 4 pólos) e que acima dessa frequência perde binário. A tensão aplicada ao motor cresce (tal como a frequência) atingindo o seu valor nominal quando a f_{base} for alcançada. A partir desse ponto, mantém-se constante. No que diz respeito à potência do motor, é crescente até ao seu valor nominal (situação que ocorre a 50 Hz). Mantendo-se constante após a verificação desta condição. Os gráficos da figura 2 demonstram o que foi anteriormente mencionado.

3.2. Comportamento com $f_{base} = 87$ Hz – Extensão da gama de binário constante

Em muitas aplicações, é necessário alongar a gama de binário constante até rotações mais elevadas. Nestes casos, o que se faz é passar a f_{base} para 87 Hz ($= 50 \text{ Hz} \times \sqrt{3}$). Neste método, o motor de 230 V / 400 V é ligado em triângulo. Normalmente, os motores com potência superior a 4 kW possuem tensões nominais de 400/690 V, não podendo este método

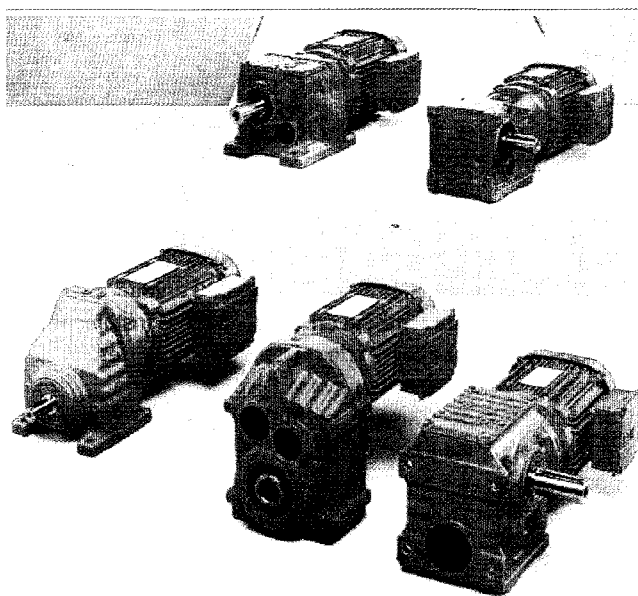
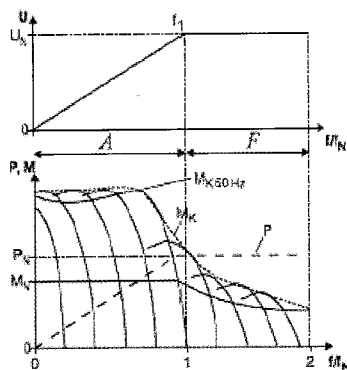


Figura 1 - Moto-redutores SEW com motor da Série DR.



ser aplicado. A solução passa pela utilização de motores com "tensão especial" 230 V / 400 V.



U_N = Tensão nominal do motor = Tensão de alimentação
 f_1 = frequência base (= frequência nominal do motor)

Figura 2 - Curva característica V/f com frequência base de 50Hz.

Como se pode ver na figura seguinte, a tensão aplicada ao motor cresce até aos 87 Hz e mantém-se constante acima desta frequência. No que diz respeito ao binário, ele é constante aos 87 Hz e decresce a partir desse ponto. Relativamente à potência, ela também cresce até f_{base} . Neste ponto, o motor debita uma potência $\sqrt{3}$ superior ao seu valor nominal. Como é lógico, o CF tem que ser dimensionado para esta potência.

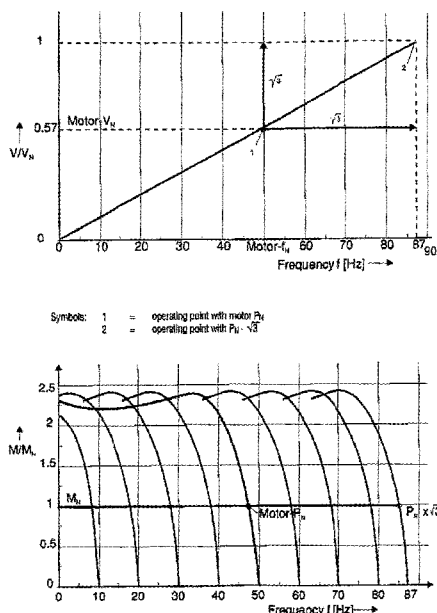


Figura 3 - Curva característica M/MN (para várias frequências) para um motor de indução controlado por CF.

4. CONVERSORES DE FREQUÊNCIA

Os CF estão fortemente implantados em ambiente industrial. Estão presentes sempre que são exigidas determinadas premissas, tais como: variação de velocidade, controlo remoto da velocidade e sentido de rotação (ex.: utilizando accionamentos mestres ou PLC's), precisão de posicionamento, adaptação do accionamento à carga, suavização de paragens e arranques, optimização dos ciclos de funcionamento às necessidades de produção, etc.

NUM MUNDO

INSEGURO...



...O MELHOR É
CONFIAR NUM PERITO

Automatização e Mecanização

SCHUNK®

Schunk Intec, S.L. - Foneria, 27
 08304 Mataró (Barcelona) ESPANHA
 Tel. (+34) 937 556 020 - Fax. (+34) 937 908 692
 info@es.schunk.com - www.es.schunk.com