

manutenção de servomotores / servo-controladores

Mário Silva

Engenheiro de Aplicações
SEW-EURODRIVE Portugal

No panorama industrial atual, os fabricantes, nas mais diversas áreas, são colocados à prova a cada hora. A produtividade, a adaptação e o tempo de resposta são critérios fundamentais que permitem responder à competitividade imposta pelo fenómeno da globalização.

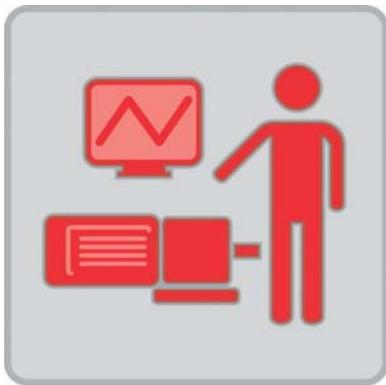


Figura 1. Análise de equipamentos.

Imprescindível, é o termo comum a todas as empresas quando o assunto é a manutenção de equipamentos. A maioria destas empresas estão dotadas de massa humana técnica em que o foco é a manutenção preditiva. Nos casos em que a avaria não pode ser evitada, este corpo técnico tem que estar preparado para dar uma resposta musculada. Neste artigo iremos abordar tópicos de manutenção relacionados com servomotores e respetivos controladores

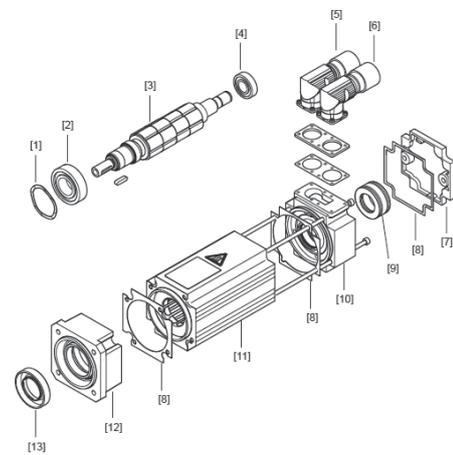
A aplicação de servomotores na indústria tem vindo a crescer imenso, sendo esta tendência alavancada por fatores como: elevado dinamismo, precisão no controlo da velocidade/posição/binário, geometricamente compacto, elevada gama de velocidades e grande densidade de potência. Para tirar partido de todas estas vantagens é necessário que o equipamento se encontre em ótimas condições de funcionamento e que seja mantido sob controlo apertado. Alterações no ruído de funcionamento, entrada em falha de um eixo ou desvios na qualidade de uma determinada tarefa devem fazer soar os alarmes.

MANUTENÇÃO EM SERVOMOTORES

A manutenção destes equipamentos deve ser feita por pessoas qualificadas para o efeito, cumprindo, estas, todas as verificações de segurança exigíveis. Caso um servomotor se encontre em funcionamento, a análise deve ser feita sem que haja contacto direto, pois, os movimentos bruscos e a temperatura de funcionamento elevada podem causar ferimentos graves.

Os servomotores permitem, de forma bastante acessível, fazer a inspeção dos enrolamentos do estator. Podem ser feitas medições aos valores da resistência e indutância dos enrolamentos para

comparação com os valores de referência disponibilizados pelo fabricante. Nos casos em que se verifique um desvio considerável nestes valores, o intervalo de medição deve ser reduzido e devem ser contactados os fornecedores para apoiar no diagnóstico. Paralelamente, o utilizador deve verificar se não foram impostas mudanças ao funcionamento do equipamento que possam justificar estas alterações.



58993xx

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| [1] Equalizing ring | [8] Flat gasket |
| [2] Grooved ball bearing | [9] Resolver |
| [3] Rotor | [10] Non drive-end bearing shield |
| [4] Grooved ball bearing | [11] Housing with stator |
| [5] SM/SB signal plug connector | [12] Flanged end shield |
| [6] SM/SB power plug connector | [13] Oil seal |
| [7] Housing cover | |

n_H rpm	Motor	L_1 mH	R_1 Ω	$V_{p0 \text{ cold}}$ V
6000	CMP40S	23	11.94	27.5
	CMP40M	34	14.95	48.5
	CMP50S	22.5	7.11	48.5
	CMP50M	12	3.21	50.5
	CMP50L	8.2	1.91	51
	CMP63S	11.2	2.1	50
	CMP63M	5.9	0.92	52
	CMP63L	4	0.62	53
	CMP71S	4.15	0.395	45
	CMP71M	2.55	0.205	43.5
	CMP71L	1.94	0.145	48
	CMP90S	1.8	0.136	46
	CMP90M	1.3	0.097	48
	CMP90L	0.84	0.051	50

L_1 Inductance between connection phase and star point
 R_1 Resistance between connection phase and star point
 $V_{p0 \text{ cold}}$ Magnet wheel voltage at 1000 rpm
 m_{mot} Mass of the motor
 m_{brake} Mass of the brakemotor

Figura 2. Componentes de um servomotor e seus valores de referência – Gama CMP da SEW EURODRIVE.

O rotor de um servomotor, dada a sua simplicidade mecânica, está isento de manutenção. No entanto, os seus pontos de suporte, rolamentos, são elementos que justificam visitas frequentes. Os rolamentos podem sofrer desgaste prematuro e originar mau funcionamento do servomotor – carga adicional, vibrações que se propagam até ao sistema de realimentação, colisão com o estator devido ao desalinhamento – provocando, regra geral, aquecimento excessivo do equipamento e vibrações. O aquecimento é, num servomotor, a principal causa de falhas, podendo, nos piores casos, levar à destruição

“

A manutenção preditiva, e a sua execução de acordo com as melhores práticas, são um ponto chave no progresso industrial. Assim se consegue um funcionamento operacional pleno e sem quebras de produção não planeadas.

do estator ou à desmagnetização dos imanes permanentes do rotor. As análises termográficas são um bom instrumento de prevenção neste campo.



Figura 3. Exemplo de um servomotor danificado por aquecimento excessivo.

Para evitar situações de sobreaquecimento extremo, quaisquer que sejam as causas, é essencial que as proteções térmicas estejam devidamente ligadas e monitorizadas. Em aplicações muito críticas, é aconselhado o uso de sensores para análise de vibrações nos rolamentos.

Existem casos particulares em que os servomotores estão dotados de freio mecânico. Também para estes é necessário um plano de manutenção. Os planos e ações de manutenção variam de acordo com os tipos de feio: freios de trabalho ou freios de sustentação. Estes são normalmente acionados através da força produzida por um campo magnético quando a bobina de freio é energizada.

À semelhança do estator, também esta bobina tem valores perfeitamente identificados para a sua resistência e indutância. A medição destes valores permite, por comparação com os valores de referência, aferir se um freio está ou não a funcionar segundo os seus parâmetros nominais. É ainda possível utilizar a abordagem acima para o valor de corrente que um determinado freio consome. Há servomotores que têm os freios acessíveis, nestes pode verificar-se se existe algum tipo de resíduo decorrente do desgaste dos discos de ferodo.

MANUTENÇÃO DOS SERVO-CONTROLADORES

Não menos importante que a manutenção dos servomotores é a manutenção dos servo-controladores. Estes são fundamentais para o funcionamento de 100% das indústrias atuais. A sua manutenção/análise deve ser feita exclusivamente por pessoas qualificadas. Caso o equipamento se encontre ligado, a análise deve ser feita recorrendo ao *software* de análise de parâmetros internos. Se a análise/manutenção exigir o manuseamento direto de componentes, o equipamento tem que ser desligado e deve ser cumprido um intervalo de segurança para que deixe de haver tensão nos pontos de contacto. Notar que, mesmo depois de desligar o conversor, há componentes internos (ex.: condensadores) que mantêm a tensão aos seus terminais durante algum tempo.

Podemos afirmar que os servo-controladores (à semelhança dos conversores de frequência) são uma ferramenta de diagnóstico de valor acrescentado, quer para a identificação de eventuais problemas em motores (assíncronos e síncronos) quer para diagnóstico de problemas neles próprios.



Figura 4. Exemplo de um quadro elétrico limpo depois de feita a manutenção

A manutenção dos servo-controladores passa em larga medida pela análise dos seus parâmetros internos. Nestes parâmetros podemos encontrar valores referentes a: número de horas ligado, número de horas habilitado, tensão no circuito intermédio, somatório da energia entregue à carga e histórico de falhas, assim como as condições em que as mesmas ocorreram, entre outros. A análise destes parâmetros deve ser enquadrada no plano de manutenção, o que permitirá ajustar os sucessivos intervalos de verificação. A análise deve ser feita de forma criteriosa, pois, a informação pode apontar para possíveis falhas no controlador, no motor elétrico, na carga ou no modo de funcionamento.

Para além desta análise dos parâmetros, devem ainda ser tomadas ações preventivas periódicas tais como: verificação do aperto nos terminais de controlo e potência, limpeza das grelhas de ventilação e confirmação se as ventoinhas de refrigeração estão em bom estado de funcionamento. Deve ser dada atenção também ao quadro elétrico: limpeza das superfícies sujas, limpeza dos filtros de circulação/renovação do ar e ajuste da temperatura ambiente.

Na manutenção preditiva de servo-controladores, a análise termográfica é uma grande mais valia, permite identificar pontos quentes tanto nos controladores como nos elementos periféricos. Na Figura 5 podemos observar um componente periférico, indutância de rede, extremamente quente. Como resultado teremos um aquecimento global do quadro elétrico, desempenho ineficaz das tarefas deste próprio componente o perigo de incêndio.

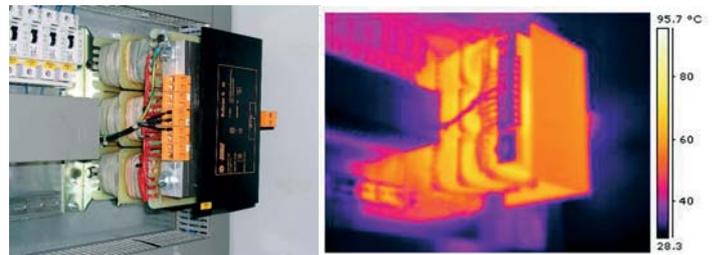


Figura 5. Análise termográfica a um componente periférico de um servo-controlador.

RESUMO

A manutenção preditiva, e a sua execução de acordo com as melhores práticas, são um ponto chave no progresso industrial. Assim se consegue um funcionamento operacional pleno e sem quebras de produção não planeadas.

É através dos servomotores e dos respetivos controladores que, hoje em dia, se conseguem extrair a dinâmica e a flexibilidade que permitem às mais diversas indústrias manter as taxas de resposta exigíveis pelo comércio global. A estes equipamentos, devem ser garantidas as melhores condições de funcionamento e a atenção das equipas técnicas mais bem preparadas, não descurando os aspetos de segurança envolvidos em todas as ações de manutenção e análise industriais. **EI**