

Motores de passo e sua aplicação na indústria

Tecg°. Adalberto Theis Jr. *

Os motores de passo datam de 1936, inventados pelo engenheiro francês Marius Lavet e amplamente utilizados desde então em equipamentos eletrônicos e de informática como impressoras, scanners, drives de mídia, pela sua característica principal de funcionamento, que é a de transformar impulsos elétricos em um movimento angular, aliados a facilidade de operação e versatilidade.

Como o próprio nome sugere, os motores de passo tem sua eficácia em aplicações onde é necessário um controle de posição angular, seja em frações de uma volta (ângulo), ou em várias rotações com um deslocamento total (de um fuso de esferas, por exemplo) coordenado pelo número de pulsos recebidos e enviados pelo dispositivo de controle (Driver) ao motor de passo. Cada pulso é responsável por um determinado ângulo de deslocamento conforme a configuração e forma construtiva do motor de passo, e especificação do Driver controlador.

O sistema de controle de posicionamento por motor de passo tem a vantagem de poder ser efetuado em malha aberta, uma vez que, não havendo sobrecarga no conjunto mecânico, reproduzem uma posição exata em relação a quantidade de impulsos elétricos enviados pelo controlador. Um exemplo prático pode ser visto na figura abaixo:



Figura 1: Sistema de controle de posicionamento.

No exemplo da figura 1, supondo as seguintes variáveis: Driver e motor de passo para 200 PPR (pulsos por rotação 360°) e Fuso com passo de 5mm por volta, teríamos:

$$200 \text{ pulsos} = 5 \text{ mm}$$

$$1 \text{ pulso} = 0,025 \text{ mm}$$

Portanto, se precisamos de um deslocamento de 10 milímetros (digitados na interface), o Controlador Lógico Programável (CLP) matematicamente converte o valor em um trem de 400 pulsos e envia para o Driver, que basicamente amplifica a corrente e repassa para o motor, que “transforma” os 400 pulsos em 2 voltas no fuso com passo de 5 milímetros. A velocidade seria determinada pelo intervalo de tempo (frequência) do trem de pulsos enviado pelo CLP.

Cuidados na aplicação industrial:

Com o advento de motores de passo com capacidades de torque bem maiores do que os utilizados na informática e seus Drives controladores ambientados para a indústria, os motores de passo estão ganhando espaço no setor industrial nas mais diversas aplicações.

Porém, o dimensionamento de motores de passo para ambiente industrial denota certos cuidados uma vez que, quanto maior a velocidade desejada, menor o torque apresentado pelo conjunto. Isso deve-se a característica dos motores de passo, que tendem a apresentar seu torque máximo em rotações mínimas. É imprescindível consultar a curva *torque X frequência do trem de pulsos* de cada motor, o que varia conforme o torque do mesmo, e o fabricante.

O subdimensionamento de um motor de passo (carga mecânica maior do que o torque disponível do motor na velocidade desejada) não acarreta na “queima” do mesmo, ou em danos ao Driver controlador (uma vez que a carga na ponta do eixo não influi na corrente enviada ao motor), a consequência maior é a parada (travamento) do conjunto mecânico durante um regime de carga maior do equipamento, ou até mesmo incapacidade de se iniciar o movimento mecânico desejado. Sendo assim, num sistema de controle por malha aberta a posição do conjunto mecânico será irreal em vista do desejado pelo operador.

Outros fatores devem ser observados para a escolha de um sistema utilizando motores de passo, pois o mesmo apresenta limitações na precisão de posicionamento, na dinâmica de variação e amplitude de velocidade, e na capacidade de movimentação de cargas mecânicas elevadas. Em certos casos a escolha deverá recair sobre outras alternativas, como Servomotores.

* Adalberto Theis Jr. é tecnólogo pela UNIDAVI, pós graduado em Gerenciamento de Projetos pelo SENAC, e trabalha com programação de CLP's de pequeno a grande porte desde 1999.