



CONTROLE DE ROTAÇÃO DE MOTOR TRIFÁSICO USANDO INVERSOR DE FREQUENCIA COMANDADO POR UM TRANSDUTOR DE PRESSÃO

Josinaldo G. de Lima¹, Marcio G. da Silva², Antônio S. O. Junior³, Alberdan S. de Aquino⁴.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. e-mail: josinaldo555@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. e-mail: mgecefet@gmail.com

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. e-mail: asoj2000@yahoo.com.br

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. e-mail: alberdan_sa@hotmail.com

Resumo: Neste trabalho é apresentada uma solução para reduzir o consumo de energia elétrica em motores trifásicos usado na operação de compressores de ar que funcionam intermitentemente. Os testes foram realizados com um motor trifásico, inversor de frequência e um transdutor de pressão. Os resultados demonstram que o consumo de eletricidade pode ser reduzido significativamente uma vez que os picos de corrente referentes ao religamento do compressor são reduzidos.

Palavras-chave: Consumo de eletricidade, compressores, controle.

1. INTRODUÇÃO

O ar comprimido é um insumo industrial utilizado em vários segmentos produtivos com: têxtil, máquinas automatizadas, mineração, alimentos e bebidas. O ar comprimido é produzido por compressores normalmente acionados por motores elétricos mono ou trifásicos. Até o seu consumo final o ar passa por alguns estágios produção nos compressores, armazenamento, tratamento, redução de pressão e consumo final.

O controle para a produção e o consumo do ar comprimido quase que em 100 % das vezes é realizado por um pressostato que é instalado no reservatório de ar comprimido este dispositivo aciona o motor elétrico quando a pressão no interior do reservatório cai a um valor predeterminado e desliga o motor quando a pressão aumenta acima de um máximo. O sistema funciona ligando e desligando em função da pressão demandada pela linha de produção.

O que se observa é que no momento do acionamento do motor elétrico existe um pico de corrente devido a inércia do compressor e seus componentes mecânicos, isso provoca um consumo maior de energia elétrica. Neste trabalho é proposto um sistema que substitui o pressostato por um transdutor de pressão que monitora a pressão interna do reservatório de ar comprimido e envia um sinal elétrico para um inversor de frequência que dependendo da pressão reduz ou aumenta a rotação do motor elétrico evitando o liga/desliga do mesmo. O funcionamento segue a rotina de quando o motor é acionado e o compressor inicia seu trabalho aumentando a pressão quando essa vai se aproximando do valor máximo o inversor ao receber o sinal do transdutor reduz a rotação do motor, quando a pressão vai caindo o inversor aumenta a rotação do motor. Assim o sistema permanece funcionando reduzindo o desligamento e religamento do motor, conseqüentemente o consumo de energia elétrica é reduzido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Na execução do trabalho, foi utilizada uma bancada experimental composta por: um motor trifásico, um inversor WEG cfw11 e um potenciômetro. O potenciômetro simulou o funcionamento do transdutor de pressão enviando o sinal de tensão para o inversor de frequência. Os dados de funcionamento do sistema e os gráficos foram obtidos usando o *software* do fabricante WEG. Os experimentos simularam a função do transdutor de pressão usando o sinal o potenciômetro. Na Figura 1 a bancada experimental pode ser observada.



Figura 1. Bancada experimental.

Na Figura 1, podem ser vistos o inversor à esquerda, o potenciômetro ao lado direito do inversor e mais a direita na figura está o motor sobre uma bancada. A ligação do transdutor com o inversor de frequência pode ser observada na Figura 2. E a ligação entre todos os componentes elétricos do sistema pode ser vista na Figura 3

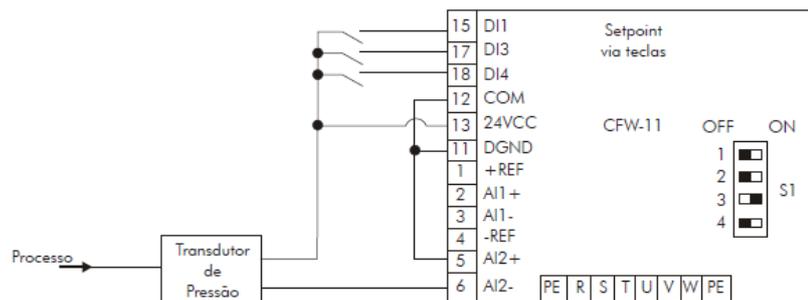


Figura 2. Ligação transdutor inversor.

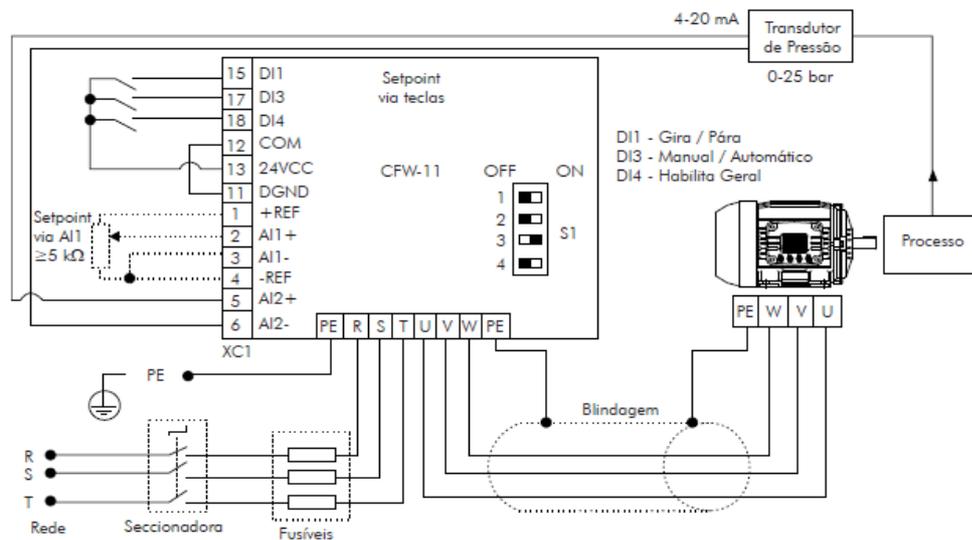


Figura 3. Ligações elétricas do sistema.

Para que o inversor possa executar as interferências necessárias e assim controlar adequadamente o motor elétrico, o mesmo deve ser programado corretamente a programação do inversor é apresentada a seguir:

Selecionar função especial: Regulador PID (P0203=1). Quando se habilita a função PID, fazendo P0203=1, automaticamente são alterados os seguintes parâmetros:

P0205=10 (Seleção Parâmetro Leitura 1: *Setpoint* PID);

P0206=9 (Seleção Parâmetro Leitura 2: Var. Processo);

P0207=2 (Seleção Parâmetro Leitura 3: Veloc. Motor);

P0223=0 (Seleção Sentido Giro Local: Horário);

P0225=0 (Seleção Fonte JOG Local: Inativo);

P0226=0 (Seleção Sentido Giro Remoto: Horário);

P0228=0 (Seleção Fonte JOG Remoto: Inativo);

P0236=3 (Função da Entrada AI2: Var. do Processo);

P0265=22 (Função da Entrada DI3: Manual/Automático).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados experimentos com a bancada experimental, onde a posição do potenciômetro foi variada simulando a função do transdutor de pressão e o sinal alimenta o inversor. Os resultados foram obtidos através do software da WEG e este mostra graficamente os valores das variáveis em modelo próprio sem que se possa editar ou modificar a forma de apresentação.

Na Figura 4 são apresentados os resultados de um experimento, estão expostas a corrente do motor, rotação e frequência em função do tempo, este último está indicado pela hora de início de funcionamento do sistema.

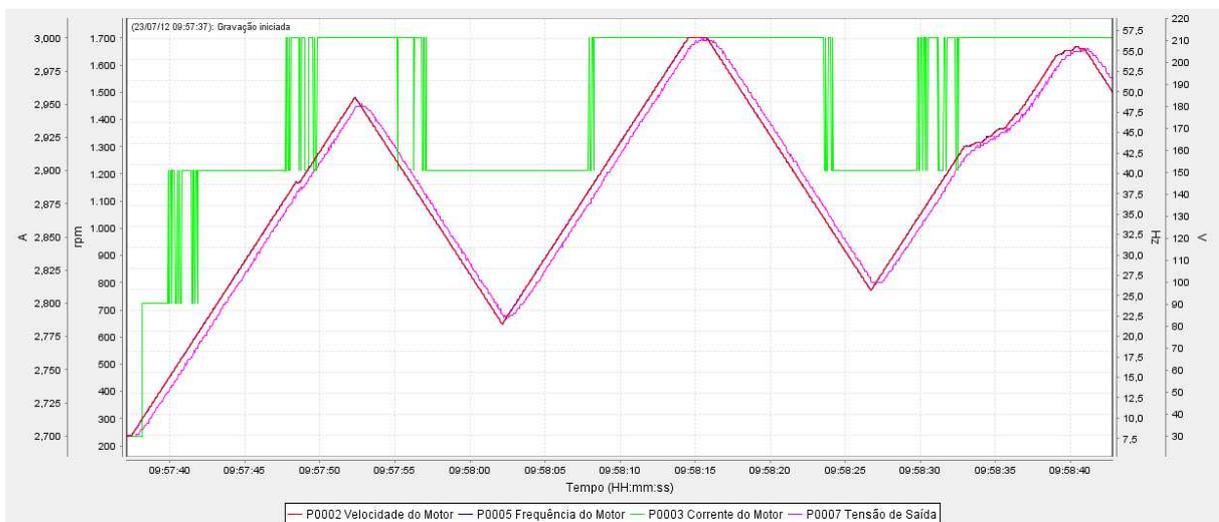


Figura 4. Dados de funcionamento do motor.

Na Figura 4 pode ser observado que se a pressão for reduzida o sistema fará com que a rotação do motor seja elevada e se a pressão se aproximar do máximo a rotação será reduzida. As linhas em forma de onda quadrada são referentes a corrente de funcionamento do motor e as outras duas linhas que tem o mesmo comportamento são a frequência e a tensão. Isso comprova a funcionalidade do sistema e que o mesmo é capaz de reduzir o liga/desliga e assim deduzir os picos de corrente e consequentemente o consumo de energia elétrica.

Na Figura 5 é mostrado o resultado da rotação do motor em função do tempo de funcionamento e da posição do potenciômetro/ posição do transdutor de pressão que simula a pressão da linha de ar comprimido.

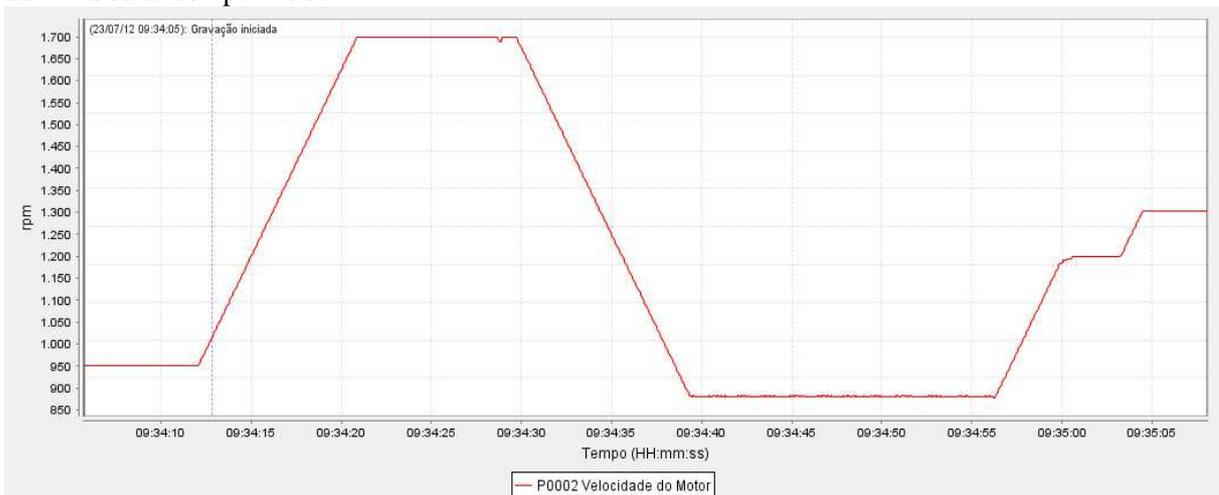


Figura 5. Rotação do motor em função da pressão da linha de ar comprimido.

Da mesma forma que na Figura 4, pode ser observado na Figura 5, que com a variação da pressão no interior do reservatório de ar comprimido, a rotação do motor será ajustada pelo sistema proposto neste trabalho.

6. CONCLUSÕES

A montagem experimental usando o motor, controlado por um inversor de frequência que recebe um sinal de um transdutor de pressão mostra-se eficiente e os resultados comprovam que a economia de energia elétrica é alcançada. Outros efeitos positivos deste trabalho é que a segurança na operação de sistemas com ar comprimido é ampliada uma vez que ao reduzir a rotação do motor



quando a pressão se aproxima do máximo impede que esta seja atingida rapidamente. A simplicidade e eficiência do sistema também é um ponto positivo do trabalho, este fator pode ser somado a facilidade de programação do inversor cwf11, comparado a outros inversores existentes. Um fator que dificulta a implementação do sistema é que o preço do conjunto é maior do que o sistema convencional normalmente encontrado no comércio e o inversor usado também tem alto custo financeiro.

REFERÊNCIAS

BLOCH, H.P. **A Practical Guide to Compressor Technology**. 2^a ed. New Jersey. Editora John Wiley & Sons, 2006

PARR, Eric Andrew. **Industrial Control Handbook**. 3^a ed. New York. Editora Collins, 1998

WEG. **Manual CFW11 – Inversor de frequência**. Disponível em: <http://catalogo.weg.com.br/files/wegnet/WEG-cfw-11-completo-10510201-catalogo-portugues-br.pdf>> Acesso em 07 de agosto de 2012.

SILVA, Deodoro Ribeiro. **Transporte pneumático**. 1^a ed. São Paulo. Editora Artliber, 2005.

WERNECK, Marcelo Martins. **Transdutores e interfaces**. 1^a ed. São Paulo. Editora LTC, 1996