

VI JORNADA ACADÊMICA 2012
22 a 27 de outubro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás

ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA PARTIDA DE MOTORES ELÉTRICOS DE CENTRÍFUGAS SEPARADORAS DE DESTILARIAS

Samuel Almeida Da Luz¹; Josué Gomes Delmond²; Alessandro José Marques Santos³;
Sérgio Eduardo Ferreira².

¹Graduando em Engenharia Agrícola, UEG,

²Professor Doutor da Engenharia Agrícola, UEG, Santa Helena de Goiás - GO.

³Professor Doutor da Engenharia Agrícola, UEG, São Luis dos Montes Belos - GO.

RESUMO: Com o avanço da tecnologia, a automação do acionamento da partida dos motores elétricos das centrífugas separadoras tornou-se necessário. Para que a automação dessas máquinas seja realizada, o mercado eletrônico oferece duas soluções para minimizar os impactos causados pelos altos conjugados de corrente no momento do acionamento que são as *Soft-Starters* e os Inversores de Frequência. Os objetivos do estudo são automatizar o sistema de acionamento dos motores das centrífugas, verificar através de testes comparativos qual é a chave mais viável para o acionamento do motor da centrífuga de acordo com a sua funcionalidade, e ao mesmo tempo o proteger, evitando manutenções e paradas na produção. O experimento foi realizado na Usina Santa Helena de Açúcar e Álcool, foi utilizado um motor elétrico da marca Weg modelo W22X acionado por dois modelos de chaves de partida: *Soft-Starter* Weg SSW – 03 e Inversor de Frequência Weg CFW – 09. Para obter a viabilidade técnica das chaves de acionamento, elas foram testadas de maneira prática, ligando-as de forma individual e verificando o comportamento da chave, do motor e da centrífuga. Como resultado, foi verificado que o inversor de frequência é mais viável tecnicamente para o acionamento de centrífugas usadas na fabricação de Etanol, pois, a chave de partida *Soft-Starter* não apresentou comportamento satisfatório para o acionamento da centrífuga separadora, por cessar sua função de partida antes do tempo necessário para a máquina estabelecer a rotação nominal, apresentando superaquecimento.

Palavras-chave: Automação, *Soft-Starter*, Inversores de Frequência.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista a grande expansão das indústrias sucro-alcooleiras e principalmente do produto etanol no mercado nacional é indispensável à preocupação não apenas com a produção da matéria prima vegetal, mas também, com os processos indústrias.

O segmento industrial da usina de açúcar e álcool possui vários setores, dentre esses, temos o destilador, onde são realizados vários processos na fabricação do Etanol.

Entre as etapas de destilação um dos equipamentos de extrema importância é a centrífuga separadora, responsável por separar o mosto a ser fermentado do vinho ou vinhaça que é transportado para as colunas de destilação para o processo de industrialização, tendo como resultado final o etanol anidro e o etanol hidratado (MAUSA, 1997).

A necessidade da automação em partidas dos motores dessas centrífugas se tornou de extrema urgência, pois, a consequente quebra, superaquecimentos, desgastes e

principalmente a ausência da produtividade desse equipamento quando fora de operação, gera prejuízos bastante onerosos a empresa.

A Usina Santa Helena de Açúcar e Alcool dispunha de um sistema primitivo de partidas de motores chamado Estrela/Triângulo, um método de partida mecânico criado para minimizar os efeitos dos altos picos de corrente que ocorrem durante a partida de um motor elétrico.

Atualmente no mercado da automação, existem duas chaves de acionamento (partida) de motores elétricos de corrente alternada, onde é possível sanar o problema que são os inversores de frequência e as *Soft-Starters*, entretanto suas funcionalidades variam de acordo com cada circunstância e máquina. O estudo visa mostrar qual das duas chaves atende de forma satisfatória o funcionamento do motor elétrico e consequentemente da centrífuga (MACIEL e LOPES, 1998).

As hipóteses que fundamentam este estudo são: (1) a instalação dessas chaves de acionamento diminuirá as consequentes manutenções no motor elétrico da separadora, evitando a falta de produção. (2) Haverá aumento da vida útil do motor.

Partindo dessas hipóteses, os objetivos são: automatizar o sistema de acionamento dos motores das centrífugas, verificar através de testes comparativos qual é a chave mais viável tecnicamente para o acionamento do motor da centrífuga de acordo com a sua funcionalidade, e ao mesmo tempo o proteger, evitando manutenções e paradas na produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de campo foi realizado na Usina Santa Helena de Açúcar e Alcool, sob a responsabilidade técnica do encarregado do setor elétrico Engenheiro Eletricista Ricardo Druziani Araújo. A empresa disponibilizou através do seu encarregado, as chaves para a realização dos testes, eletricitas e acesso a centrífuga no setor da destilaria.

Para obter a viabilidade técnica das chaves de acionamento, foram testadas de maneira prática, ligando-as de forma individual e verificando o comportamento do motor, da centrífuga e também, da chave utilizada. Desse modo, o acionamento foi feito primeiro pela *Soft-Starter* WEG SSW – 03 e em seguida pelo Inversor de Frequência WEG CFW – 09, a substituição das chaves foi realizada por eletricitas da empresa. As especificações técnicas das chaves e motor, estão relacionadas no Tabela 1.

TABELA 1 – Dados Técnicos dos Equipamentos Elétricos.

Equipamentos	Corrente (A)	Potência (CV)	Tensão (V)
<i>Soft-Starter</i> SSW-03 Plus	205	125	380
Inversor de Frequência CFW-09	211	150	380
Motor Elétrico Weg W22X	150	100	380

Fonte: WEG, Catálogos, 2012.

O motor elétrico utilizado no experimento é usado para acionamento de uma centrífuga separadora de vazão de 95.000 l/h e peso de 2100 kg.

As chaves foram fixadas em um painel a 70 m distância das centrífugas separadoras, pois por se tratar de destilaria, qualquer faísca ou outra fonte de calor excessivo pode causar acidentes como incêndios ou até explosões. O cabeamento utilizado na alimentação e conexão entre chaves e motor foi de três vias, de seção 95

mm com comprimento total de aproximadamente 100 m, devido à distância entre ambos. Após a montagem e conexão dos elementos envolvidos, foram usados os seguintes passos:

No acionamento por *Soft-Starter*: Abriu-se o registro de abastecimento de água da centrífuga e após atingir o nível requerido, foi acionado o motor da separadora.

No acionamento por Inversor de Frequência: Abriu-se o registro de abastecimento de água da centrífuga e após atingir o nível requerido, foi acionado o motor da separadora.

Os resultados foram obtidos por meio de observação no funcionamento do motor e o comportamento da chave de partida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme o estudo e os testes realizados em campo, observou-se que com o acionamento do motor realizado através da *Soft-Starter* SSW-03, a chave apresentou superaquecimento detectado por termistores após 210 segundos da partida, chegando a acionar a proteção de sobrecarga. Isso se deve ao tempo de acionamento em rampa de corrente requerido pela Centrífuga Separadora, que é de 420 segundos até o seu funcionamento pleno do motor em 3.500 RPM. O tempo extenso gasto no acionamento se dá por questões de processos industriais, onde a partida do motor elétrico da separadora só é possível após ela estar abastecida com água. Com a centrífuga carregada com líquido os esforços necessários para mover sua inércia são maiores, promovendo o superaquecimento da chave de partida *Soft-Starter*.

O Inversor de frequência CFW-09 atendeu perfeitamente as demandas da centrífuga. Devido à capacidade de variação de tensão, corrente, frequência e torque de forma independente, o equipamento suportou de forma eficaz, sem superaquecimento tanto do motor quanto do inversor, o tempo de acionamento de 420 segundos, proporcionando o funcionamento correto e sem riscos às Centrífugas.

A *Soft-Starter* não suporta acionamentos com períodos de tempo tão longos conforme estudado em bibliografia e provado nos testes a campo, pois de acordo com Weg (2012), essas chaves são capazes de controlar o acionamento dos motores com períodos variáveis de 2 a 30 segundos. A corrente e o torque aumentam proporcionalmente a sua tensão explicando o motivo do aquecimento da chave. No entanto o inversor consegue manter a tensão e variar independentemente a corrente e o torque.

Apesar de o estudo mostrar que o uso de *soft-starter* no acionamento de motores elétricos de centrífugas não é recomendado, pode-se encontrar em indústrias sucro-alcooleiras o emprego incorreto dessas chaves para tais finalidades.

Durante a pesquisa e os testes, ouviram-se relatos de colaboradores de que em empresas da região, há equipamentos funcionando através de acionamentos realizados por *soft-starter* com a ausência de termistores (sensores de temperatura) para que não seja detectado o superaquecimento da chave. No entanto essa prática é prejudicial ao funcionamento do motor e da chave de partida, promovendo em curto prazo falha no acionamento.

O que vale ressaltar é que o intuito do estudo foi mostrar qual acionamento é mais seguro e confiável para que a separadora funcione de maneira correta, evitando manutenções e riscos à máquina e aos colaboradores.

CONCLUSÃO

A chave de partida *soft-starter* não apresentou comportamento satisfatório para o acionamento da centrífuga separadora,

Para o acionamento dos motores elétricos de Centrífugas Separadoras de destilarias é viável a implantação da chave de acionamento Inversor de Frequência, .

REFERÊNCIAS

FAST. **Centrífuga Vertical.** Disponível em: <http://www.fastindustria.com.br/produtos/detalhes.php?prod1_cod=24>. Acesso em: 12 abr. 2012.

Inversores de Frequência CFW 09. abr.2012. 24p. Disponível em: <<http://catalogo.weg.com.br/files/wegnet/WEG-cfw-09-inversor-de-frequencia413064-catalogo-portugues-br.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2012.

MACIEL, Nelson Fernandes; LOPES, José Dermeval Saraiva. **Instalação, Comando e Proteção de Motores Elétricos.** Viçosa, CPT, 1998, 60p.

MAUSA. **Centrífugas Separadoras.** nov.1997. Disponível em: <<http://www.mausa.com.br/portugues/pdf/mausa014.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2012.

WEG. **Instalação e Manutenção de Motores Elétricos.** 90p. Disponível em: <<http://www.joinville.ifsc.edu.br> >. Acesso em: 26 abr. 2012.

Soft-Starter, Arrancador Suave, Chave de Partida Soft-Starter SSW 03 Plus: Manual do Usuário. 120p. Disponível em: <<http://catalogo.weg.com.br/files/wegnet/1-62.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2012.