

# PROPOSTA DE VALOR

## INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

### SOLUÇÕES

- Solution provider  
Rockwell Automation
- Inversor de Frequência Variável com sistema de bypass síncrono
  - PowerFlex 7000® de 18 pulsos, 2.500 HP (750 kW), Inversor de 4.160 V
  - Solução em transferência síncrona oferece um sistema de baixo custo e espaço eficiente para ligar e operar dois motores de bombas centrífugas com um sistema de acionamento

### RESULTADOS

- Impacto nas operações
  - Menos desgaste, menos manutenção e maior vida útil do motor e do equipamento de acionamento.
- Impacto no sistema de potência
  - A eficiência no sistema de acionamento é de 97% com plena carga, velocidade total (inversor de frequência e transformador de isolamento)
- Impacto financeiro
  - 33 por cento menos o custo de capital do sistema síncrono e dois motores em comparação com unidades múltiplas.
  - Período de retorno de 9 meses a 2 anos para o controle da saída de um sistema de bombeamento com inversor de frequência de média de tensão, e não de estrangulamento com válvulas de controle.

## Conoco Phillips Petroleum economiza custos de capital e energia com soluções em inversores de média tensão

OLEODUTO/ESTAÇÃO INJETORA EM MONTANA REDUZ OS CUSTOS DE CAPITAL EM 33 POR CENTO E ECONOMIZA ENERGIA COM UM INVERSOR DE FREQUÊNCIA VARIÁVEL POWERFLEX 7000 E UM SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA SÍNCRONO.



### HISTÓRICO

Uma empresa com 127 anos sabe do que precisa para se manter competitiva em um mundo de tantas mudanças. A Conoco Inc., a terceira maior empresa de exploração de petróleo e gás dos Estados Unidos, (que se fundiu com a Phillips Petroleum Company em agosto de 2002) deve seu sucesso ao fato de saber quando aderir à tecnologia

avançada enquanto mantém baixos os custos de produção. Com sede em Houston, no Texas, a empresa tem subsidiárias em 40 países e emprega 20.000 pessoas em todo o mundo. Entre suas operações estão a exploração, a produção, o refinamento, a comercialização, o abastecimento e a distribuição de produtos à base de petróleo.

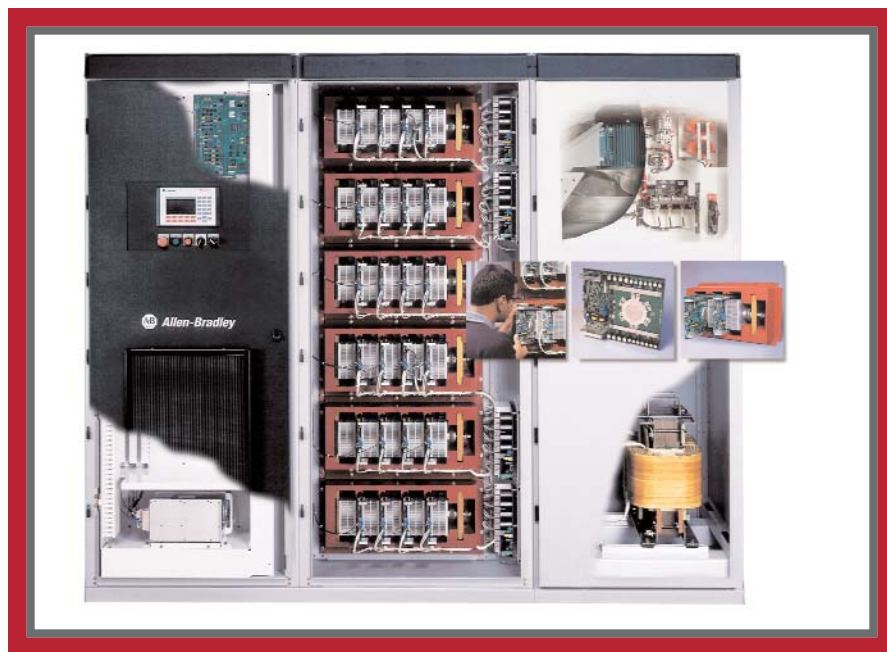
Em junho de 2001, a empresa sofreu uma nova expansão com a construção de um novo oleoduto de petróleo cru/estação injetora em Buffalo, Montana, a partir de um duto de terceiros já existente e que vai de Alberta, no Canadá, até Montana.

## DESAFIO

Flexibilidade era algo chave na escolha do modo de operação da estação. Como o petróleo cru tem a origem fora do tanque e passa para o duto existente ou é misturado ao petróleo cru que segue o fluxo para cima, a estação bombeia muitos tipos de petróleo cru a várias taxas de fluxo, viscosidade e densidade. Havia cinco situações de bombeamento diferentes a serem consideradas. Era importante que a Conoco reduzisse o número de bombas e de motores necessários e não apresentasse um estrangulamento excessivo. Todos esses itens afetariam os custos com capital de giro, a eficiência no aproveitamento da energia e os custos correspondentes a longo prazo. O prazo apertado também era um grande desafio, já que a estação tinha de estar concluída e totalmente operacional em 12 meses.

Para oferecer a solução certa, a Conoco recorreu à Rockwell Automation. A equipe da Rockwell Automation trabalhou no sentido de encontrar um motor e uma solução em controle que fosse econômica e flexível.

Tradicionalmente, bombas e motores são operados em velocidades fixas, projetados de acordo com a quantidade máxima de petróleo bombeado através do sistema e não permitem uma variedade de fluxos mais econômica. Dispositivos mecânicos como, por exemplo, válvulas ou acoplamentos de fluido podem ser usados em motores de velocidade fixa, ainda que o motor continue sendo operado em sua velocidade máxima.



*A Rockwell Automation ajudou a Conoco a economizar custos de capital, usando um inversor Allen-Bradley PowerFlex 7000 na operação de dois motores.*

Essa diferença entre a saída de potência a uma velocidade fixa e a potência real necessária representa um potencial de economia.

Foi considerada a hipótese de uma bomba grande para a redução dos custos iniciais, mas ela seria ineficiente em casos de baixa taxa de fluxo, o que afetaria a otimização geral e a confiabilidade.

## SOLUÇÃO

A solução econômica da Conoco e da Rockwell Automation foi usar duas bombas centrífugas de dimensões diferentes para acomodar os fluxos diferentes e um inversor de frequência com bypass síncrono para controlar os motores. Essa combinação possibilitou uma melhor eficiência durante a operação normal entre as cinco situações de bombeamento e limitou a operação de backup da taxa de fluxo caso haja falha em um motor. "O inversor é um enorme economizador de energia", disse o Diretor em Excelência Técnica da Conoco, Rodney Kottwitz, "já que nós não estamos perdendo a pressão".

Uma opção de válvula de controle exigiria três ou quatro configurações de motor diferentes para atender a situações distintas sem que houvesse um estrangulamento excessivo, o que resultaria na perda de energia da pressão estrangulada e em um grande aumento de capital. A equipe optou por um motor de média tensão Reliance de 2.500 HP para a origem fora do tanque e por um motor de média tensão Reliance de 1.500 HP para a mistura de petróleo cru no duto de fluxo. Normalmente, usa-se um inversor em separado para ligar e controlar cada motor, mas inversores são um gasto de capital elevado. A saída foi usar um inversor de frequência variável Allen-Bradley® PowerFlex® 7000 AC de 2.500 HP com um retificador de 18 pulsos e um sistema de bypass síncrono. O inversor de 18 pulsos eliminou a necessidade de uma atenuação harmônica no cumprimento dos padrões IEEE-519, e a opção de bypass síncrono permitiu a operação do motor em um único inversor de frequência para controlar a taxa de fluxo e a pressão do duto.

Com um inversor de frequência, os níveis de torque aplicados ao equipamento de rotação durante a partida são reduzidos. O inversor de frequência controla a velocidade do motor/bomba de forma que ele sempre corresponda com precisão à taxa de fluxo realmente necessária e, dessa forma, consuma apenas a energia necessária. Além disso, um inversor de frequência reduz a vibração do equipamento durante a partida e a parada ao mesmo tempo em que os picos de pressão são reduzidos ou eliminados. De maneira geral, o uso de um inversor de frequência para ligar e controlar as bombas resulta em menos desgaste, menos manutenção e uma vida útil maior do motor e do equipamento acionado. O PowerFlex 7000 oferece o benefício adicional de ser menor do que seus antecessores, o que economiza um espaço importante da estação.

O sistema de bypass síncrono é uma vantagem real em comparação com o uso de um inversor em separado para cada motor. O método de bypass síncrono usa apenas um inversor na partida e na sincronização de ambos os motores por meio do processo de transferência de carga de uma fonte para outra, comparando a frequência da forma de onda da tensão, a amplitude e a relação de fases entre as

duas fontes. O bypass síncrono é mais eficiente em termos de energia do que ter vários inversores, além de ter os benefícios adicionais de evitar queda de tensão, problemas com vibração ou perturbações durante o processo.

“Para nós, a economia de energia foi um bônus”, disse Kottwitz. “Grande parte da economia foi na redução do número de bombas e motores e na eliminação do estrangulamento excessivo.”

A solução da Rockwell Automation também incorporava um sistema SCADA para controlar a taxa de fluxo e um controlador lógico programável com blocos de controle PID para controlar a velocidade do inversor. O inversor PowerFlex 7000 permite a comunicação com o CLP ao usar o PanelView 1000 MMI, que se comunica com o centro de controle SCADA principal da Conoco em Houston.

## RESULTADOS

A estação foi concluída em junho de 2001 e desde então está em produção usando o inversor PowerFlex 7000 com o sistema de bypass síncrono com sucesso.

As vantagens econômicas do inversor de frequência com bypass síncrono estão nos custos de instalação e de operação. Um sistema síncrono para

dois motores custa 33 por cento menos em termos de despesas com capital de giro em comparação com vários inversores. Um sistema de transferência síncrona também evitará perdas de eficiência no inversor em comparação com vários sistemas de acionamento. Costuma haver um período de retorno entre nove meses e dois anos quando os inversor de frequências de média tensão são aplicados no controle da saída de um sistema de bombeamento, e não de estrangulamento com válvulas de controle.

A equipe da Conoco está convencida da economia nos custos e dos benefícios do sistema. “A economia de custos de capital baseia-se no fato de não ser necessário comprar dois ou três bombas adicionais e motores”, disse Kottwitz. “US\$100.000 por motor e US\$100.000 por bomba, além das válvulas, dos acessórios e da instalação associados – estamos falando de um montante significativo em comparação com a compra do inversor”.

*Os resultados mencionados acima são específicos do uso de produtos da Rockwell Automation com outros produtos por parte da Conoco Phillips. Os resultados específicos podem apresentar variações com outros clientes*

Allen-Bradley, IntelliCENTER, PowerFlex, RSVIEW, e SLC são marcas comerciais da Rockwell Automation

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

**Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação**

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Bruxelas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, [www.rockwellautomation.com.br](http://www.rockwellautomation.com.br)

Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, [www.rockwellautomation.com.pt](http://www.rockwellautomation.com.pt)

**Produtos de média tensão**, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canadá, Tel: (1) 519.740.4100, Fax: (1) 519.623.8930, [www.ab.com/mvb](http://www.ab.com/mvb)

Publicação PETCHM-AP001B-PT-D – Maio de 2006 — Substitui publicação PETCHM-AP001A-PT-D – Janeiro de 2003 Copyright ©2003 Rockwell Automation, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos Estados Unidos.