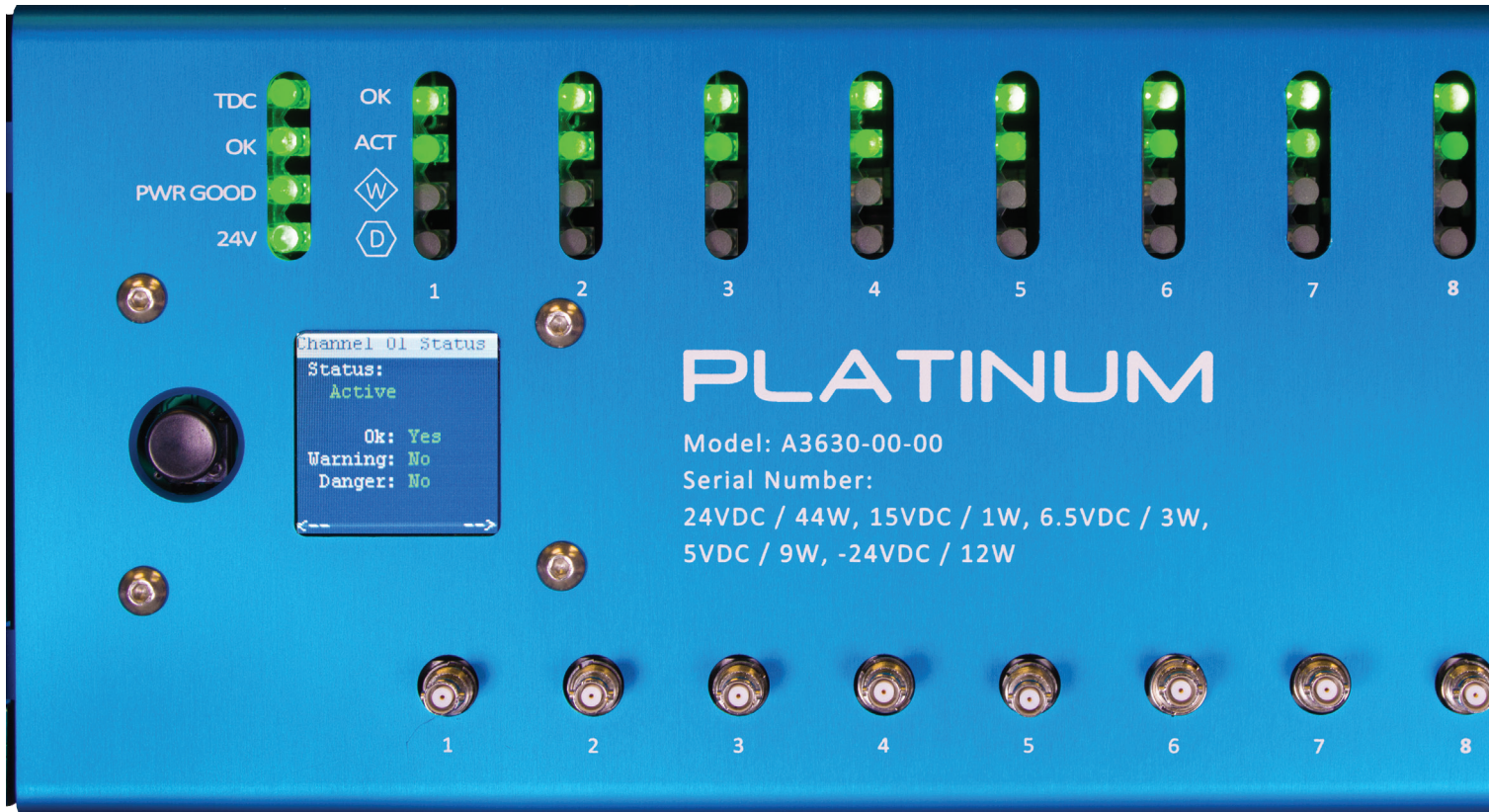


# WINDROCK PLATINUM™

Monitoramento Online de Máquinas Alternativo



Proteção de  
Máquina



Monitoramento  
de Condição



Análise de  
Desempenho



Avaliação  
Econômica

# UMA COMPANHIA DEDICADA AO TEMPO DE ATIVIDADE DA SUA MÁQUINA.

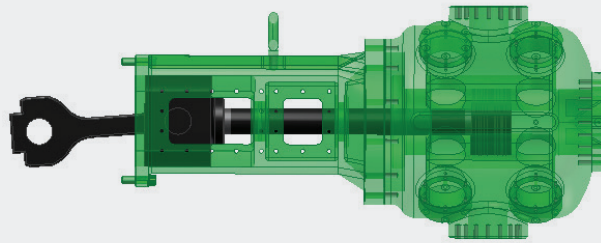
De nossos esforços pioneiros no monitoramento de maquinária aos avanços mais atuais, Windrock tem sido uma força motriz em aumentar a confiabilidade de maquinária.

Somos especializados na gama completa de monitoramento e diagnóstico, desde sistemas online e analisadores portáteis a software, serviços analíticos e treinamento da indústria para motores alternativos, compressores e máquinas rotativas. Nossas tecnologias são projetadas com o poder e a flexibilidade para atender às necessidades em constante mudança. É por isso que a Windrock é a escolha para máquinas críticas na refinação, transmissão de gás, produção e coleta de campos de petróleo e gás, geração de energia, propulsão marítima, mineração e outras aplicações industriais.

Windrock é líder em pesquisa, fabricação, desenvolvimento de software, engenharia de aplicativos e suporte ao cliente. Continuamos a inovar com tecnologia patenteada e diagnósticos automatizados proprietários. Nossa experiência faz de nós a fonte confiável de treinamento de análise para equipamentos EOM, empresas de serviços, integradores, empresas de engenharia e usuários finais. Toda a engenharia, manufatura e suporte são realizados internamente em nosso sistema de gestão de qualidade certificado ISO 9001:2008.

E agora tudo o que realizamos se reúne em uma plataforma de elite criada para proteger e avaliar a saúde de sua máquina alternativa: o sistema de monitoramento online Platinum.





## O SISTEMA PLATINUM: PROTEGER. ECONOMIZAR. OPTIMIZAR.

A Windrock Platinum fornece monitoramento contínuo e informações detalhadas sobre condições para proteger máquinas críticas, melhorar a segurança, aumentar a confiabilidade e disponibilidade e tomar decisões de manutenção mais econômicas.

Sistemas Windrock não confiam apenas em dados estáticos e não fazem suposições sobre a operação idealizada. Medimos dados dinâmicos e aplicamos os princípios da termodinâmica e da ciência para avaliar com precisão a condição da maquinária.

### Por Quê Monitorar Sua Maquinária Com Um Sistema Platinum?

#### Proteção contra falha catastrófica

O sistema Platinum monitora parâmetros chave de maquinária com toda a revolução da máquina. Níveis de vibração e parâmetros relacionados à segurança são calculados durante cada rotação. Através de relés de bordo, ele pode desligar uma máquina imediatamente se a falha catastrófica é iminente. Ele também pode comunicar avisos e alarmes para sistemas de controle de máquinas para alertas ou desligamentos. As capacidades de gravação e reprodução de eventos permitem uma análise aprofundada de anomalias de grau-a-grau.

#### Monitorar condição mecânica

Os programas eficaz de confiabilidade dependem de uma avaliação precisa da saúde do equipamento. Além de fabricar as ferramentas para monitorar a saúde das máquinas alternativas e rotativas, a Windrock fornece a experiência para avaliar as condições atuais e futuras. Os diagnósticos automatizados do sistema Platinum fornecem uma avaliação mecânica não intrusiva da saúde dos componentes de desgaste, incluindo válvulas, anéis, embalagens, forros de pistão e bandas de condutor.

#### Análise de desempenho aprofundada





O sistema Platinum garante que as suas máquinas estejam funcionando como projetado, mesmo quando as condições ambientais e de processo mudam. Ele avalia a produção / consumo de energia, a taxa de transferência de gás e a eficiência e compara a operação com projetos teóricos e EOM. Adicionalmente, o sistema executa comparações da eficiência da válvula, verificação da curva da etapa de carga, validação de folga e carga da haste, e monitoração da inversão.

#### Apoiar a tomada de decisão econômica

Com os sistemas Platinum, você pode medir a eficiência dos compressores e drivers relacionados para comparar o retorno econômico de diferentes tipos de unidades entre estações ou empresas. Usando essas informações, você pode tomar decisões informadas sobre como reduzir o consumo de combustível ou eletricidade, enquanto maximiza o rendimento do sistema. O sistema Platinum também calcula a degradação do desempenho devido ao desgaste da peça e malfunções, como vazamento de válvula, que pode ser usado como uma base econômica para realizar reparos.

# MONITORAMENTO DO COMPRESSOR

A proteção e a avaliação exatas de um compressor alternativo requer a medição de alta velocidade e o processamento de dados dinâmicos - o mais importante é a pressão no cilindro em relação ao ângulo de manivela. Usado com cálculos termodinâmicos, as medições de pressão fornecem a base para o monitoramento total de máquinas, incluindo proteção, saúde, desempenho e economia. As medições da posição da vibração e da haste têm papéis críticos na proteção da maquinária e no monitoramento da condição.

	PRESSÃO	VIBRAÇÃO	POSIÇÃO DA HASTE
<b>Proteção</b>			
	Cruzeta	X	X
	Chassi		X
	Carga de Haste/Inversão	X	
	Excesso de Pressão	X	
		X	X
<b>Monitoramento de Condição</b>			
	Válvula, Anel, Vazamento de Embalagem	X	
	Desgaste de Banda do Condutor		X
	Desgaste de Rolamento		X
	Desgaste de Forro e Pistão		X
	Desgaste de Haste		X
		X	
<b>Monitoramento de Desempenho</b>			
	Energia Consumida	X	
	Gás do Começo ao Fim	X	
	Eficiência e Validação do Sistema	X	
<b>Monitoramento Econômico</b>			
	Eficiência do Compressor e Condutor	X	
	Perdas de Recirculação	X	
	Comparação de Unidade a Unidade	X	

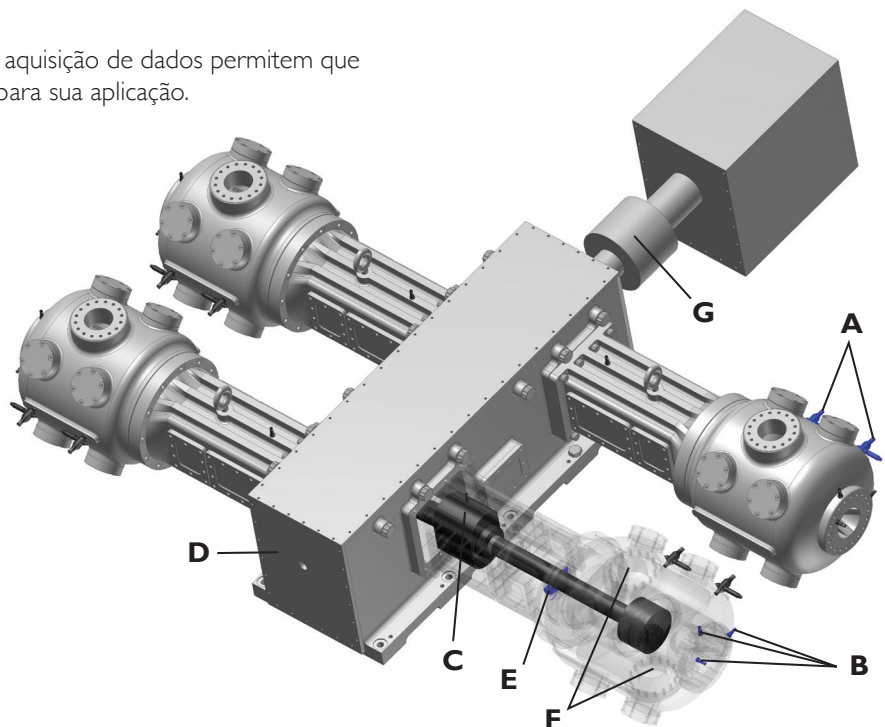
Os sistemas Platinum cumprem com os padrões das normas de Área Perigosa, SIL, CE e API618 / 670.

A tecnologia de monitoramento do compressor Windrock está protegida pela Patente dos Estados Unidos # 6292757.

## SENSORES & MEDIDAS

O design modular e as extensas opções de aquisição de dados permitem que os sistemas Platinum sejam personalizados para sua aplicação.

- A. Sensores de Pressão de Cilindros: Pressões do cilindro da extremidade da cabeça e da manivela
- B. Acelerômetro chefe: aceleração e velocidade para monitoramento de válvula, forro e pistão, bem como trecho do cilindro
- C. Acelerômetro de cruzeta: aceleração e velocidade para vibração associados com impactos de alta ou baixa frequência ou componentes soltos
- D. Acelerômetro de Chassi Oposto: integridade do chassi e condição do rolamento principal
- E. Sonda de Proximidade da Haste de Pistão: movimento para queda de haste, deterioração de haste e desgaste de banda de condutor
- F. Temperatura: sucção e descarga
- G. Captador Magnético : velocidade do compressor e de velocidade angular



# ESTUDO DO CASO: Detecção de Vazamento Gera Economia

## Antecedentes & Desafio

Uma grande refinaria de petróleo usa compressores alternativos acionados a motor elétrico para seus processos de hidrogênio, com custos de energia sendo uma despesa operacional significativa. Seus compressores críticos são protegidos e monitorados com sistemas online Windrock Platinum, fornecendo medição em tempo real da pressão de cabeça e fim de manivela, cruzeta e vibração do chassi, queda da haste e deterioração da haste.

A refinaria recebeu um aviso do sistema Platinum quando o Índice de Vazamento excedeu o ponto de ajuste de alarme de 4,5 na extremidade de manivela de um cilindro. A ferramenta proprietária Leak Index é derivada de medições de pressão e é usada para identificar fugas de sucção e descarga, bem como vazamento de anel. O sistema apresenta o índice de vazamento para cada cilindro ao longo do tempo no software Windrock MD e fornece avisos automáticos para a instalação. Conforme visto na trama (Figura 1), a extremidade da manivela do cilindro estava tendendo a uma média de 3,8 antes de aumentar acima da linha de aviso amarela.

## Reação

A refinaria usou diagnósticos automatizados fornecidos pelo sistema Platinum e software Windrock MD para identificar um vazamento de válvula de descarga (Figura 2). Ferramentas adicionais do sistema Windrock, incluindo análises de P-V e dados de desempenho, confirmaram o diagnóstico. O software também quantificou a produção e as perdas econômicas causadas pela recirculação de gás dentro do cilindro. Usando essas informações, o refinador agendou um reparo rápido, limitando o tempo de inatividade da unidade crítica enquanto restabelecia o rendimento de gás necessário.

## Resultados

Após os reparos, o Índice de Vazamento verificou que o problema foi corrigido e o vazamento foi eliminado (Figura 3). Desempenho e relatórios econômicos do sistema Platinum confirmaram uma melhoria de 7,5% no fluxo de gás com uma redução de 5,6% na potência necessária. Com a unidade em operação 24 horas por dia, as economias de custos elétricos foram calculadas em US \$ 12.915 por mês<sup>1</sup>. O reparo rápido também reduziu as perdas de produção e evitou o desenvolvimento potencial de uma falha catastrófica na maquinária.

<sup>1</sup>Dólares Americanos, baseado em \$0.10 por kWh.

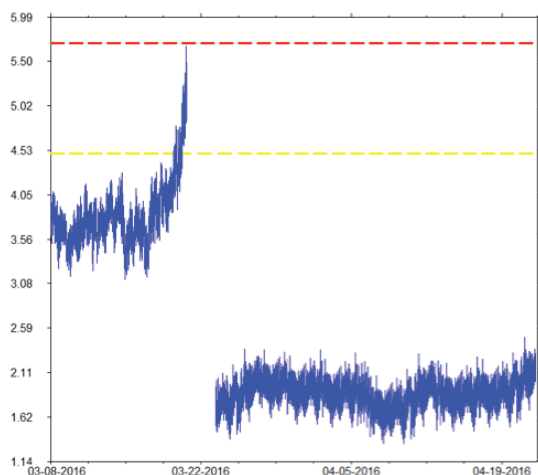


Figura 1 – Tendência do Índice de vazamento (reparo feito durante o intervalo de ação)

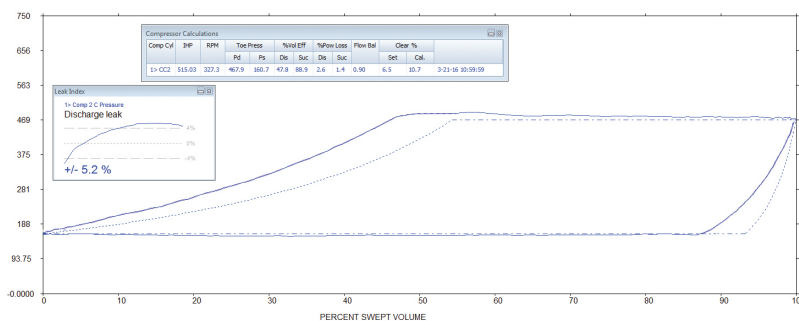


Figura 2 – Índice de Vazamento mostrando vazamento de descarga

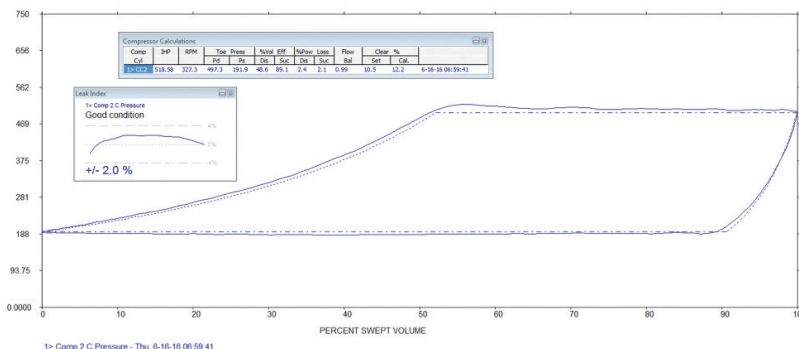






Figura 3 – Índice de Vazamento mostrando boa condição após o reparo

# MONITORAMENTO DE MOTOR

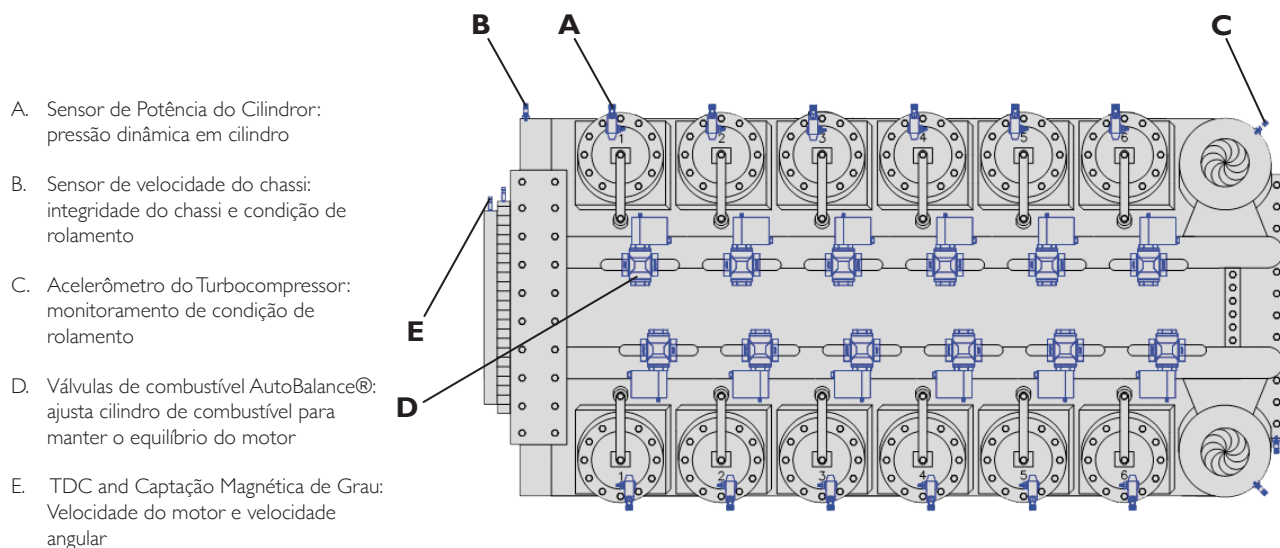
Os sistemas de monitoramento de motores online Platinum utilizam medições de potência de pressão e vibração do cilindro para proteger, avaliar a saúde, monitorar o desempenho e obter dados econômicos. A adição de medições de vibração do chassi e do turbocompressor fornece proteção adicional e monitoramento de condições.

Um módulo AutoBalance® trabalha em conjunto com o sistema Platinum para fornecer balanceamento automático, contínuo e de alta pressão para motores a gás natural de grande porte. Manter um motor devidamente equilibrado reduz as emissões, reduz o consumo de combustível, reduz o desgaste mecânico, diminui os custos de manutenção e melhora a confiabilidade geral da máquina.

	PRESSÃO	VIBRAÇÃO	AUTO BALANCE
<b>Proteção</b>			
	Instável/Baixa Combustão	X	X
	Vibração Excessiva do Chassi		X
	Falha do Turbocompressor e do Componente		X
<b>Monitoramento de Condição</b>			
	Qualidade de Combustão	X	
	Componentes de trem de válvulas gastos	X	X
	Desgaste de Forro e Pistão		X
	Folga Interna / Externa		X
	Desgaste de Rolamento		X
<b>Monitoramento de Desempenho &amp; Melhoria</b>			
	Potência Produzida	M	
	Equilíbrio Geral do Motor	M	
	Redução de Emissão		
	Optimização de Manutenção		
	Melhoria de Economia de Combustível		
<b>Monitoramento Econômico</b>			
	Eficiência do Motor	X	
	Comparação entre Unidades	X	

O sistema de motor Windrock AutoBalance® está protegido pela Patente US # 8522750. Observe que na tabela, M representa Monitoramento e I representa Melhoria.

## SENSORES & MEDIDAS



# ESTUDO DE CASO: Disponibilidade Do Sistema Boost Engine

## Antecedentes e Desafio

Um processador intermediário de gás natural bruto usa motores integrais de grande furo e baixa velocidade para compressão durante o processamento de gás. A empresa teve repetidas falhas de cilindro de cabeça e potência, resultando em manutenção dispendiosa e tempo de inatividade da produção. Eles tentaram manter o desempenho adequado usando equilíbrio manual. No entanto, equilibrar manualmente um motor integral é um processo potencialmente perigoso e demorado. É frequentemente efetuada em intervalos inadequados para compensar as alterações na carga do compressor, parâmetros do processo, condições ambientais ou variações no conteúdo de BTU de combustível.

## Reação

Para melhorar o desempenho e disponibilidade, o processador se dirigiu ao sistema online Windrock Platinum e sistema AutoBalance®. O sistema patenteado AutoBalance® continuamente equilibra a carga do motor entre todos os cilindros utilizando dados de pressão de picos de disparo do sistema Platinum. Durante a operação, foi identificada baixa qualidade de combustão em um cilindro (ver ângulo de desvio de pressão de picos de disparo na Figura 1). Um aumento nesse parâmetro indica que o cilindro não está disparando consistentemente de ciclo em ciclo, resultando em desgaste excessivo, baixa economia de combustível, e aumento de emissões.

Baseado no alerta e na revisão, a unidade foi desligada e câmaras de pré-combustão foram examinadas. Descobriu-se que a porta existente da câmara de pré-combustão estava significativamente desgastada (Figura 2), resultando em baixa combustão tendo em vista que a chama da frente da câmara de pré-combustão não se propaga através da mistura ar/combustível dentro do cilindro como projetado.

## Resultados

Depois de substituir a câmara de pré-combustão e reiniciar a unidade, as curvas de pressão para o cilindro foram comparadas (Figura 3). Estas parcelas incluem as “caixas estatísticas” que representam os desvios máximos e os desvios padrão tanto da pressão de disparo máxima como do ângulo de manivela em que a PFP ocorre ao longo de uma média de 30 ciclos. A melhoria da “caixa de estatísticas” significa que o cilindro está disparando consistentemente agora.

A Figura 4 mostra como o sistema de combustível compensava o mau desempenho da câmara de pré-combustão com a posição da válvula. Após o reparo, o sistema conseguiu manter a sua quota de carga do motor com menos combustível, melhorando a economia de combustível e reduzindo as emissões. O produtor documentou uma economia média de 7,8% de combustível por motor usando o sistema Windrock AutoBalance. Além disso, a máquina já não estava exposta a forças de desgaste excessivas, como a detonação do cilindro.

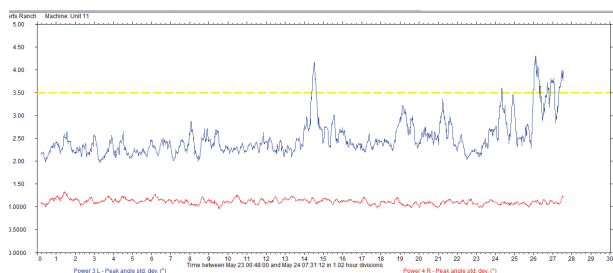


Figura 1 – Desvio Padrão de ângulo de pico de disparo



Figura 2 – Portas de câmaras de pré-combustão novas e velhas Removido/Atual

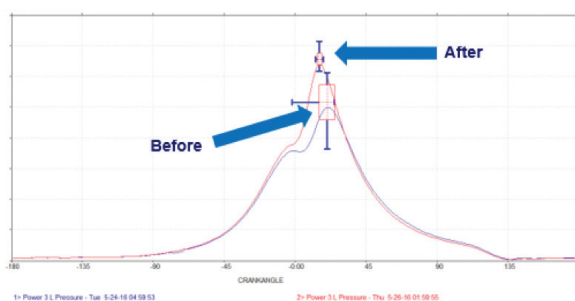


Figura 3 – Curvas de potência de pressão antes e depois

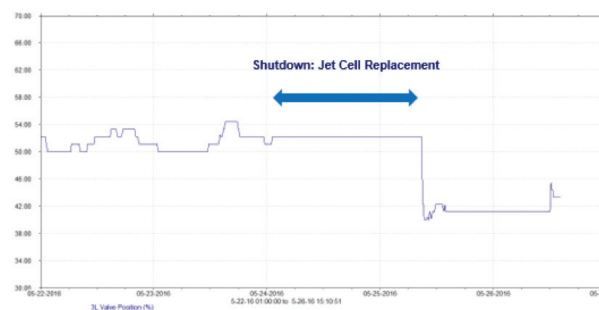


Figura 4 – Tendência da posição da válvula

# PREPARE-SE PARA AUMENTAR O TEMPO DE ATIVIDADE.



O sistema Platinum online faz parte de uma linha completa de ferramentas avançadas de monitoramento de máquinas e serviços analíticos da Windrock.

O sistema Platinum é remoto, pronto para análise - projetado para uma colaboração eficiente usando seu pessoal interno de análise ou especialistas da equipe de Serviços Técnicos da Windrock.

Para soluções que tornam as máquinas mais confiáveis, os processos mais produtivos e as operações mais rentáveis, entre em contato com a Windrock.

Estamos prontos para ajudá-lo a alcançar novos patamares em tempo de atividade.

