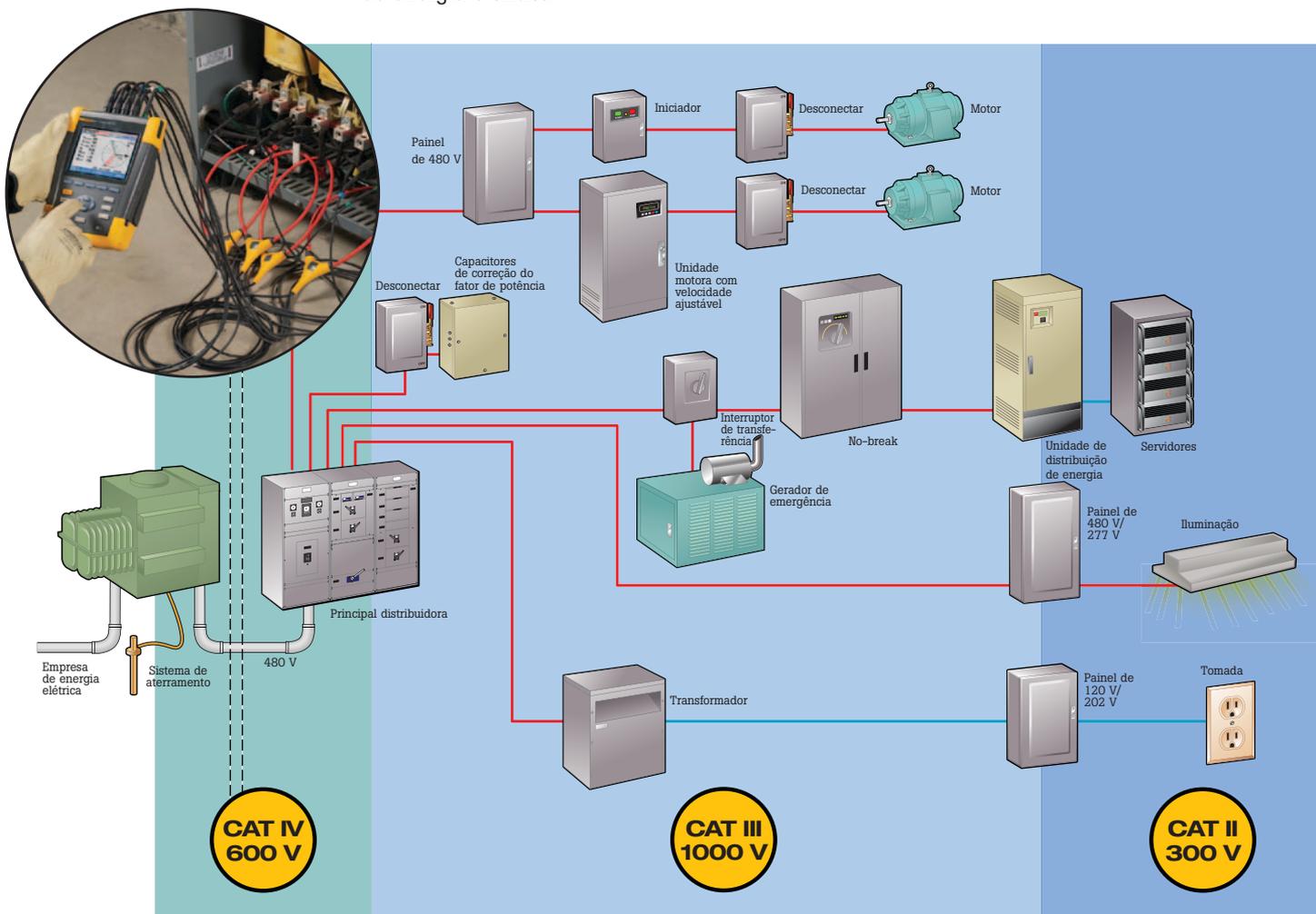


Os custos da energia com qualidade ruim

Nota de aplicação

Produtividade é a chave para a sobrevivência no atual ambiente global competitivo. Quando você pensa sobre os insumos básicos para a produção tempo, trabalho e materiais- você pode ver que não há muito espaço para otimização. Você tem 24 horas por dia, a mão-de-obra é caro e você não tem muita escolha de materiais. Dessa forma, cada empresa deve usar a automação para obter maior saída das mesmas entradas, ou fechar as portas.

Portanto, confiamos na automação que, por sua vez, confia na energia sem problemas. Os problemas de qualidade de energia fazem com que os processos e o equipamento não funcionem corretamente ou sejam desligados. E as consequências podem variar entre custos excessivos em energia a obstrução total dos trabalhos. Obviamente, a qualidade de energia é crítica.





A interdependência dos diversos sistemas adiciona camadas de complexidade às questões de qualidade de energia. Os computadores são ótimos, mas a rede está tão ruim que ninguém pode reservar um voo ou arquivar um relatório de despesas. O processo está funcionando normalmente, mas a HVAC foi desligada e a produção será interrompida. Os sistemas de missão crítica existem em toda a instalação e em todo o empreendimento – os problemas de qualidade de energia podem trazer levar qualquer um destes a um estancamento a qualquer momento. E, normalmente, será no pior momento possível.

Quais são as origens dos problemas de qualidade de energia? A maioria é originada dentro da instalação. Eles devem ocorrer devido a problemas:

- Instalação – aterramento inadequado, roteamento indevido ou subdimensionado.
- Operação – equipamento, operado fora de parâmetros de projeto
- Mitigação – blindagem indevida ou falta da correção do fator de energia.
- Manutenção – isolamento de cabos ou conexões de aterramento deteriorados.

Mesmo o equipamento perfeitamente instalado e mantido em uma instalação projetada com perfeição pode apresentar problemas de qualidade de energia à medida que envelhece.

A medição direta dos resíduos devido à baixa qualidade de energia pode ser realizada com os instrumentos Fluke 430 Série II, que medem diretamente os resíduos devido aos harmônicos e ao desequilíbrio, e quantifica o custo desse resíduo com base no custo unitário de energia a partir do utilitário.

Os problemas de qualidade de energia também podem ser originados de fora da instalação. Nós convivemos com a ameaça de interrupções imprevisíveis, quedas de tensão e surtos de energia. Obviamente há um custo aqui. Como você quantifica este custo?

Medição de custos de qualidade de energia

Os problemas de qualidade de energia fazem com que seus efeitos sejam sentidos em três áreas gerais: tempo ocioso, problemas de equipamento e custos de energia.

Vamos examinar um exemplo. Sua fábrica faz 1.000 elementos por hora, e cada elemento produz 9 dólares de receita. Assim, sua receita por hora é de R \$ 9.000. Se os seus custos de produção são de \$ 3.000 por hora, o seu rendimento operacional é de \$ 6.000 por hora quando a produção está em operação. Quando a produção é baixa, você perde \$ 6.000 por hora de rendimento e ainda precisa pagar seus custos fixos (por exemplo, despesas gerais, e os salários). Isso é o que custa fica inativo. Mas, o tempo de inatividade tem outros custos associados a ele:

- **Sucata.** Quanta matéria-prima ou em processo você tem que jogar fora se um processo é interrompido?
- **Reiniciar.** Quanto custa para reorganizar e reiniciar após um desligamento não planejado?
- **Mão-de-obra adicional.** Você precisa pagar horas extras ou terceirizar o trabalho de reagir a um incidente de tempo de inatividade?

Tempo ocioso

Para quantificar os custos de tempo ocioso do sistema, você precisa saber duas coisas:

1. A receita por hora que seu sistema produz.
2. Os custos de produção.

Além disso, considere o processo de negócios. É um processo contínuo, totalmente utilizado (por exemplo, uma refinaria)? O produto deve ser consumido quando produzido (por exemplo, uma usina de energia)? Os clientes podem mudar instantaneamente para uma alternativa se o produto não estiver disponível (por exemplo, um cartão de crédito)? Se a resposta a qualquer destas perguntas é sim, então é difícil ou impossível recuperar a receita perdida.

Você é um produtor OEM? Se você não pode fazer entregas oportunas, o cliente pode mudar para um fornecedor que pode.

Problemas do equipamento

Os custos exatos são difíceis de serem quantificados, já que você está lidando com tantas variáveis. Esse motor realmente não teria uma falha por haver harmônicos em excesso, ou alguma outra causa? A Linha Três não estaria produzindo sucata porque as variações no fornecimento de energia estão causando variações no desempenho da máquina? Para obter as respostas corretas, você precisa:

1. Solucionar os problemas na causa-raiz.
2. Determinar os custos reais.

Temos aqui um exemplo. Sua fábrica está fazendo correias de plástico que precisam ter espessura uniforme. Os operadores informam de maneira consistente as altas taxas de geração de sucata no final da tarde. Você pode rastrear diretamente as variações da velocidade da máquina quanto à baixa tensão causada por cargas HVAC pesadas. O gerente de operações calcula os custos líquidos do sucatas em \$ 3.000 por dia. Esse é o custo de sua receita de baixa tensão. Mas, não se esqueça de outros custos, como os que identificamos para o tempo de inatividade.

- Quilowatts úteis (energia disponível)
- Energia reativa (não usável)
- Quilowatts inutilizados por questões de desequilíbrio
- Quilowatts inutilizados por harmônicos
- Corrente neutra
- Custo total das horas de quilowatts desperdiçadas

ENERGY LOSS CALCULATOR						
	0:04:25					
	Total	Loss	Cost			
Effective kW	16.3	W 44	\$	0.00	/hr	
Reactive kvar	- 4.7	W 4	\$	0.00	/hr	
Unbalance kVA	15.5	W 92	\$	0.01	/hr	
Distortion kVA	29.2	W 422	\$	0.04	/hr	
Neutral A	118	W 539	\$	0.05	/hr	
Total			\$	964	/y	
05/17/12 13:59:42 277V 60Hz 3Ø WYE EN50160						
LENGTH 100 ft	DIAMETER 4 AWG	METER	RATE 0.10 /kWh	HOLD RUN		

Custos e energia

Para reduzir a sua conta de energia, você precisa registrar os padrões de consumo e ajustar o sistema e o sincronismo de carga para reduzir um ou mais dos seguintes itens.

1. Uso real de energia (kWh)
2. Penalidades do fator de potência
3. Uma estrutura de carga de demanda de pico

Até agora, ao captar o custo do desperdício de energia causado por problemas de qualidade de energia era uma tarefa para os engenheiros mais experientes. O custo dos resíduos só pode ser calculado ao esmiuçar os números de forma crítica, uma medição direta dos desperdícios e a monetização não era possível. Com os algoritmos patenteados usados nos produtos Fluke 430 Série II, os desperdícios causados por problemas comuns de qualidade de energia, como os harmônicos e o desequilíbrio podem ser medidos diretamente. Ao inserir o custo da energia no instrumento, o custo é calculado diretamente.

Você pode reduzir o uso de energia, eliminando ineficiências em seu sistema de distribuição.

As fontes de ineficiência incluem:

- Alta correntes neutras devido a cargas desequilibradas e harmônicos.
- Transformadores altamente carregados, especialmente

aqueles que servem cargas não-lineares.

- Motores velhos, mecanismos velhos e outras questões relacionadas ao motor
- Potência altamente distorcida, o que pode causar um aquecimento excessivo no sistema de energia.

Você pode evitar as penalidade do fator de potência por meio da correção do fator de potência. Em geral isto envolve a instalação de capacitores de correção. Mas corrija primeiro a distorção do sistema – os capacitores podem apresentar baixa impedância aos harmônicos e a instalação da correção de PF inadequada pode resultar em ressonância ou em capacitores queimados. Consulte um engenheiro de qualidade de energia antes de corrigir o PF se houver harmônicos.

Você pode reduzir as tarifas de pico de demanda por meio do controle da carga do pico. Infelizmente, muitas pessoas ignoram um dos principais componentes deste custo—o

efeito da baixa qualidade de energia no uso do pico de energia e portanto, subestimam seus pagamentos em excesso. Para determinar os custos reais da carga do pico, você precisa saber três coisas:

1. Uso "normal" da energia
2. O uso de "energia limpa"
3. A estrutura de carga da carga do pico

Ao eliminar os problemas de qualidade de energia, você reduz o tamanho das demandas de pico e a base **em que elas são iniciadas**. Ao usar o gerenciamento de carga, você controla quando o equipamento específico opera e dessa maneira, como as cargas "empilham uma sobre outra". Agora sua média acumulada é de 515 kWh e seu pico de carga cai para 650 kWh. Mas, você adiciona o gerenciamento da carga para mover algumas cargas e agora cargas menores se empilham uma sobre as outras de uma vez—seu novo pico de carga raramente vai além de 595 kWh.

Vamos examinar um exemplo. Sua fábrica/escritório tem a média de 570 kWh de consumo durante o dia de trabalho, mas atinge picos de 710 kWh na maioria dos dias. Seu fornecedor cobra por cada 10 kWh acima dos 600 kWh por todo o mês, a qualquer hora que você exceder os 600 kWh durante uma janela de medição de de picos de 15 minutos. Se você fosse corrigir o fator de potência, mitigar harmônicos, corrigir quedas e instalar um sistema de gerenciamento de carga, você veria uma imagem e uso diferente da energia—uma que você consegue calcular.



Economizando dinheiro com o PQ

Você já computou os custos da baixa qualidade de energia. Agora você precisa saber como eliminá-los. As etapas a seguir ajudarão você a chegar lá.

- **Examine o projeto.** Determine como o sistema pode apoiar melhor os seus processos e a infra-estrutura que você precisa para evitar a falha. Verifique a capacidade do circuito antes de instalar novos equipamentos. Verifique novamente os equipamentos fundamentais após as mudanças de configuração.
- **Cumpra as normas**
Por exemplo, examine seu sistema de aterramento quanto à conformidade com a IEEE-142. Examine seu sistema de distribuição de energia quanto à conformidade com a IEEE-141.
- **Examine a proteção da energia.** Isso inclui a iluminação proteção, TVSS, e eliminação de surtos. Isso é especificado corretamente e instalado?
- **Obtenha os dados de base dos teste em todas as cargas.** Esta é a chave para a manutenção preditiva e que permite localizar os problemas emergentes.
- **Mitigação da questão.** A mitigação dos problemas de qualidade de energia inclui a correção (por exemplo, o reparo do aterramento) e o enfrentamento do problema (por exemplo, transformadores com classificação K) Considere o condicionamento de energia e energia de reserva.
- **Análise da práticas de manutenção.** Você está testando, em seguida, continua com ações corretivas? Conduz levantamentos periódicos em pontos críticos--por exemplo, verifica a tensão neutra até o terra a corrente do terra nos alimentadores e circuitos de derivação críticos. Realizar levantamentos de infravermelho do equipamento de distribuição. Determinar as causas de origem das falhas, para então saber como prevenir as recorrências.
- **Uso da monitoração.** Você consegue ver as distorções de tensão antes de superaquecer os motores? Você pode acompanhar transientes? Se você não possui a monitoração da energia instalada, você provavelmente não verá um problema que está a caminho, mas verá o tempo de inatividade que isto causa.

Neste ponto, é preciso determinar os custos de prevenção e recuperação e, em seguida, comparar os com os custos de baixa qualidade de energia. Esta comparação permitirá que você justifique o investimento necessário para corrigir os problemas de qualidade de energia. Como isto deve ser um esforço contínuo, use as ferramentas certas para fazer seu próprio teste de qualidade de energia e monitoramento ao invés de terceirização. Atualmente, isto é surpreendentemente acessível e sempre vai custar menos do que o tempo de inatividade.

Fluke. *Keeping your world up and running.*[®]

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 EUA

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Holanda

Fluke do Brasil Ltda
Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200
Bloco B Conj 42 -- Jd. Morumbi -- São Paulo -- SP
CEP: 05693-000

Para obter mais informações, ligue para os seguintes números:
EUA: (800) 443-5853 ou
Fax (425) 446-5116
Europa/Oriente Médio/África: +31 (0) 40-2675 200 ou
Fax +31 (0) 40-2675-222
Canadá (800)-36-FLUKE ou
Fax (905) 890-6866
outros países: +1 (425) 446-5500 ou
Fax +1 (425) 446-5116

Site na Internet: <http://www.fluke.com/br>

©2004-2012 Fluke Corporation.
Especificações sujeitas a alteração sem aviso prévio.
Impresso nos Estados Unidos. 6/2012
4143130C_PT-BR

É proibido modificar este documento sem permissão escrita da Fluke Corporation.