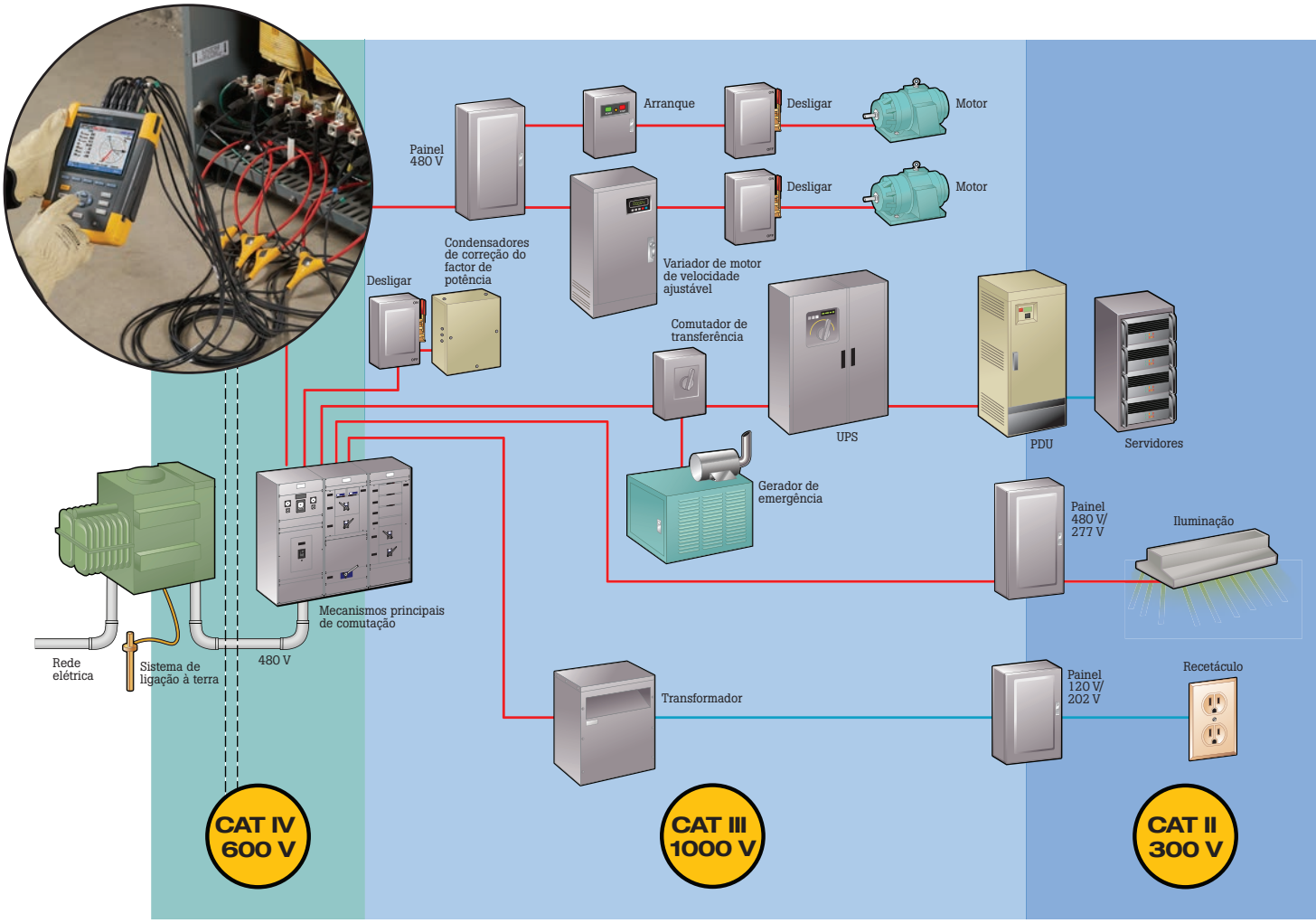
NOTA DE APLICAÇÃO

Os custos de uma fraca qualidade de energia

A produtividade é a chave de sobrevivência no ambiente globalmente competitivo atual. Se pensar nos investimentos básicos da produção — tempo, mão-de-obra e materiais — pode constatar que não existe muita margem para optimização. Dispõe de 24 horas por dia, a mão-de-obra é dispendiosa e as opções em materiais não são muitas. Por este motivo, todas as empresas precisam da automação para obter um maior rendimento dos mesmos investimentos, caso contrário não sobrevivem.

Portanto, dependemos da automação, que, por sua vez, depende de energia limpa. Problemas de qualidade de energia podem provocar o mau funcionamento ou a paragem de processos e equipamento. As consequências podem variar entre custos energéticos excessivos e a interrupção completa do trabalho. Não há dúvida, a qualidade da energia é fundamental.



A interdependência de vários sistemas aumenta a complexidade dos problemas de qualidade de energia. Os seus computadores funcionam bem, mas a rede está em baixo e, portanto, ninguém consegue reservar um voo ou preencher um relatório de despesas. O processo decorre corretamente, mas o sistema AVAC desligou-se e a produção tem de parar. Existem sistemas de importância vital nas instalações e na empresa — os problemas de qualidade de energia podem paralisar qualquer um deles a qualquer momento. E isso costuma acontecer no pior momento possível.

Qual a origem dos problemas relacionados com a qualidade de energia? A maioria tem origem **dentro das instalações**. Podem derivar de problemas de:

- Instalação — ligação incorreta à terra, encaminhamento incorreto ou distribuição subdimensionada.
- Utilização — equipamento utilizado fora dos parâmetros para os quais foi concebido.
- Atenuação — blindagem incorreta ou falta de correção do fator de potência.
- Manutenção — isolamento dos cabos ou ligações à terra deteriorados.

Mesmo um equipamento com uma instalação e manutenção ideais em instalações ideais pode provocar problemas de qualidade de energia com o passar do tempo.

Pode medir diretamente as perdas provocadas por uma fraca qualidade de energia com os novos Fluke 430 Série II, que medem diretamente as perdas provocadas por harmónicos e desequilíbrios, e quantificam os custos destas perdas com base no custo unitário de energia da rede eléctrica.

Os problemas de qualidade de energia também podem ter origem fora das instalações. Vivemos com a ameaça de cortes de energia, descidas de tensão e picos de energia. Obviamente, tudo isto tem um custo. Como quantificá-lo?

Quantificação dos custos de qualidade de energia

Os problemas de qualidade de energia fazem-se sentir em três grandes áreas gerais: períodos de inatividade, problemas com equipamentos e custos energéticos.

Vejamos um exemplo. A sua fábrica produz 1000 máquinas por hora e cada uma equivale a uma receita de 9$. Portanto, a sua receita por hora é de 9000$. Se os seus custos de produção forem de 3000$ por hora, o rendimento operacional é de 6000$ por hora durante o período de produção. Quando a produção é interrompida, perde 6000$ de rendimento por hora e continua a ter de pagar os custos fixos (p.ex.: gastos gerais e salários). Este é o custo da interrupção. Mas esta interrupção tem outros custos associados:

- **Resíduos.** Que quantidade de matéria-prima ou de trabalho em processo tem de deitar fora se um processo for interrompido?
- **Reiniciar.** Quanto custa limpar e reiniciar depois de uma interrupção não planeada?
- **Trabalho adicional.** Precisa de pagar horas extra ou subcontratar trabalho para dar resposta a um incidente de interrupção?

Períodos de inatividade

Para quantificar os custos dos períodos de inatividade do sistema, precisa de saber duas coisas:

1. O rendimento por hora produzido pelo seu sistema.
2. Os custos de produção.

Além disso, deve ter em conta o processo do negócio. Trata-se de um processo contínuo e plenamente utilizado (p.ex: uma refinaria)? O seu produto tem de ser consumido quando é produzido (p.ex: uma central elétrica)? Os clientes podem mudar imediatamente para uma alternativa caso o produto não esteja disponível (p.ex.: um cartão de crédito)? Se a resposta a qualquer uma destas perguntas for sim, a perda de receitas é difícil ou impossível de recuperar.

É fabricante de equipamento original (OEM)? Se não conseguir efetuar as entregas atempadamente, o seu cliente pode mudar para outro fornecedor que o consiga fazer.

Problemas com equipamentos

Os custos exatos são difíceis de quantificar, visto estar a lidar com muitas variáveis. O motor avariou realmente devido ao excesso de harmónicos ou houve outro motivo? A linha três está a produzir resíduos devido a variações no fornecimento de energia que provocam variações no desempenho da máquina? Para obter as respostas corretas, precisa de duas coisas:

1. Resolver a causa principal.
2. Determinar os custos reais.

Aqui tem um exemplo: A sua fábrica produz redes de plástico que têm de ter uma espessura uniforme. Os utilizadores comunicam continuamente uma elevada quantidade de resíduos ao final da tarde. Pode detetar diretamente variações na velocidade da máquina para tensão baixa causadas por elevadas cargas AVAC. O gestor de operações calcula que os custos líquidos dos resíduos são de 3000$ por dia. Este é o custo de receita da tensão baixa. Mas não se esqueça dos outros custos, tais como os identificados para o período de interrupção.

Kilowatts úteis (potência disponível)

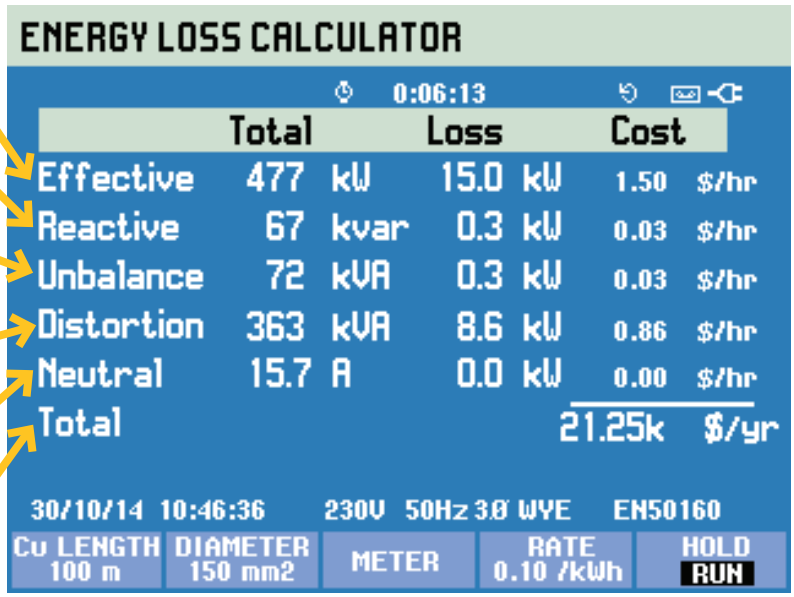
Potência reactiva (não utilizável)

Kilowatts desperdiçados devido a problemas de desequilíbrio

Kilowatts desperdiçados devido a harmónicos

Corrente neutra

Custo total dos kilowatts-hora desperdiçados



Custos energéticos

Para reduzir a sua fatura de eletricidade, é necessário registar os padrões de consumo e ajustar o sistema e o tempo de carga para reduzir um ou vários dos seguintes fatores:

1. Consumo real de energia (kWh)
2. Penalizações do fator de potência
3. Uma estrutura de custos dos picos de consumo

Até agora, obter o custo de perdas de energia provocadas por problemas de qualidade de energia era tarefa para os técnicos mais especializados. O custo das perdas só podia ser obtido através de complicados cálculos numéricos, não era possível uma medição direta das perdas e a rentabilização. Com os algoritmos patenteados utilizados nos produtos Fluke 430 Série II, as perdas provocadas por problemas de qualidade de energia comuns, tais como harmónicos e desequilíbrios, podem ser medidas diretamente. Ao introduzir o custo de energia no instrumento, o custo é calculado imediatamente.

Pode reduzir a utilização de energia eliminando as ineficiências do seu sistema de distribuição. As causas de ineficiência incluem:

- Correntes elevadas no neutro devido a cargas desequilibradas e harmónicos triplens.
- Transformadores com cargas elevadas, especialmente os que servem cargas não lineares.
- Motores antigos, transmissões antigas e outros problemas relacionados com o motor.
- Energia altamente distorcida, que pode provocar aquecimento excessivo no sistema elétrico.

Pode evitar penalizações no fator de potência ao corrigir o mesmo. Normalmente, isto envolve a instalação de condensadores de correção. Mas, antes de mais, corrija a distorção no sistema — os condensadores podem apresentar impedância baixa a harmónicos e a instalação de uma correção do fator de potência incorreta pode provocar ressonância ou queimar os condensadores. Se existirem harmónicos, consulte um técnico de qualidade de energia antes de corrigir o fator de potência.

Pode reduzir custos de picos de consumo ao gerir os picos de carga. Infelizmente, muitas pessoas não se apercebem de um grande componente deste custo — o efeito da fraca qualidade de energia nos picos de consumo de energia — e, por isso, não atribuem demasiada importância a pagamentos excessivos. Para determinar os custos reais dos picos de carga, precisa de saber três coisas:

1. Consumo "normal" de energia
2. Consumo "limpo" de energia
3. Estrutura de carregamento dos picos de carga

Ao resolver os problemas de qualidade de energia, reduz os picos de consumo **e a base que os origina**. Ao utilizar a gestão de carga, pode controlar o funcionamento de equipamento específico e, portanto, a forma como as cargas se "sobrepõem". Neste momento, o seu edifício tem uma média de 515 kWh e o pico de carga fixa-se nos 650 kWh. Mas utilizou a gestão de cargas para mover algumas cargas e agora existem menos cargas sobrepostas — o seu novo pico de carga raramente sobe além dos 595 kWh.

Vejamos um exemplo. O consumo médio da sua fábrica/complexo empresarial é de 570 kWh durante o dia útil, mas atinge picos de 710 kWh na maioria dos dias. A rede elétrica cobra-lhe por cada 10 kWh acima dos 600 kWh durante o mês inteiro, sempre que excede os 600 kWh durante um intervalo de medição de picos de 15 minutos. Se corrigir o fator de potência, atenuar os harmónicos, corrigir as descidas e instalar um sistema de gestão de carga, conseguiria uma utilização de energia diferente — uma utilização possível de calcular.

Poupar dinheiro com qualidade de energia

Já apurou os custos da fraca qualidade de energia. Agora, precisa de saber como eliminá-los. Os seguintes passos podem ajudá-lo.

- **Analise o design.**
  Determine a melhor forma de apoiar os seus processos e qual a infraestrutura necessária para evitar falhas. Verifique a capacidade do circuito antes de instalar equipamento novo. Volte a verificar o equipamento crítico após as alterações de configuração.
- **Cumpra as normas.**
  Por exemplo, verifique se o seu sistema de ligação à terra está em conformidade com a norma IEEE-142. Verifique se o seu sistema de distribuição de energia está em conformidade com a norma IEEE-141.
- **Analise a proteção de energia.**
  Isto inclui proteção contra raios, varístores e supressores de sobretensões. Estão devidamente especificados e instalados?
- **Obtenha dados de teste básicos de todas as cargas.**
  Isto é fundamental para a manutenção preventiva e permite detetar problemas emergentes.
- **Examine a atenuação.**
  A atenuação dos problemas de qualidade de energia inclui corrigir (p.ex. reparação da ligação à terra) e lidar com eles (p.ex.: transformadores classe K). Considere o condicionamento de energia e a energia de reserva.
- **Reveja as práticas de manutenção.**
  Está a fazer testes e a acompanhá-los com ações corretivas? Efetue estudos periódicos em momentos críticos — por exemplo, verifique a tensão do neutro à terra e a corrente de terra em alimentadores e circuitos de ramais críticos. Efectue estudos de infravermelhos do equipamento de distribuição. Determine as causas principais das falhas para saber como prevenir a sua repetição.
- **Utilize a monotorização.**
  Consegue ver as distorções de tensão antes que estas sobreaqueçam os motores? Consegue detetar fenómenos transitórios? Se não possui monitorização de energia, provavelmente não se aperceberá quando surgir um problema — mas vai aperceber-se do período de inatividade provocado por este.

Neste ponto, precisa de determinar os custos de prevenção e de reparação — e compará-los aos custos de uma fraca qualidade de energia. Esta comparação permitir-lhe-á justificar o investimento necessário para resolver os problemas de qualidade de energia. Uma vez que este esforço deve ser contínuo, utilize as ferramentas adequadas para que possa efetuar os seus próprios testes de qualidade de energia e monitorizar em vez de subcontratar. Hoje em dia é surpreendentemente acessível — e os custos são sempre inferiores aos dos períodos de inatividade.

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

Fluke Ibérica, S.L.
Pol. Ind. Valportillo
C/ Valgrande, 8
Ed. Thanworth II · Nave B1A
28108 Alcobendas
Madrid
Tel: +34 91 414 0100
Fax: +34 91 414 0101
E-mail: cs.es@fluke.com
Web: www.fluke.pt

AresAgante, Lda.
Rua Caminho das Congostas, 320
4250-159 Porto
Tel: +351 2 2832 9400
Fax: +351 2 2832 9399
E-mail: geral@aresagante.pt
Web: www.aresagante.pt

©2004-2012, 2017 Fluke Corporation.
Todos os direitos reservados. Os dados fornecidos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.
12/2017 2391563d-por

A modificação deste documento não é permitida sem a autorização escrita da Fluke Corporation.