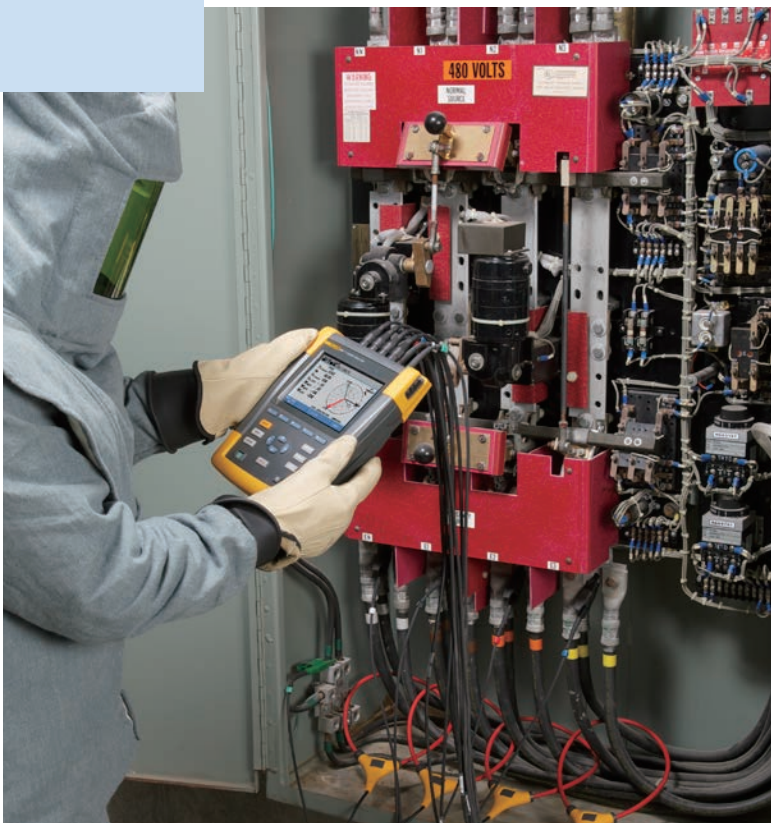
NOTA DE APLICAÇÃO

Novo método para reduzir o consumo de energia numa instalação

Quantificar o desperdício de energia devido a harmónicos e desequilíbrio

É um cenário "para o melhor e para o pior" para instalações de distribuição elétrica. Para o melhor ou para o pior, devido a alterações no preço da energia, os grandes consumidores estão agora cientes e a monitorizar os seus consumos de energia. Para o pior, os serviços públicos locais tiveram de contar com mais atividade de assistência aos clientes, além das questões habituais de fornecimento e fiabilidade. Para o melhor, os clientes estão agora dispostos a considerar opções de redução do consumo que anteriormente não eram eficientes em termos de custos. Reduzir o consumo por cliente é um objetivo significativo para os serviços públicos em regiões de capacidade limitada, e muitas empresas de serviços públicos estão bem posicionadas para proporcionar consultoria em otimização de energia.

Em comparação com a situação há cinco anos, uma grande percentagem de instalações comerciais de grandes dimensões, industriais menores e de fabrico realizam agora uma auditoria de energia de nível 1 (com base nas diretrizes ASHRAE), melhoraram as suas práticas globais e identificaram e otimizaram as cargas maiores e sistemas nas suas instalações.



E agora?

Paralelamente, há mais de dez anos a IEEE iniciou uma avaliação do trabalho académico necessário para segmentar e quantificar de forma mais precisa o consumo de energia em sistemas elétricos trifásicos. Há muitos anos que se sabe que existiam falhas no modelo matemático subjacente aos cálculos clássicos de medição de energia trifásica. Em especial, os efeitos da potência reativa, os harmónicos e o desequilíbrio de carga não foram considerados nos métodos clássicos utilizados na maior parte da monitorização de qualidade de energia e consumo.

Nessa altura, a distorção de harmónicos e o desequilíbrio de carga eram vistos como imperfeições na pureza da energia que causavam problemas de desempenho do equipamento e, no caso do fator de potência, diminuíam a usabilidade da energia distribuída. Quantificar a quantidade de energia tornada utilizável nunca foi um aspeto considerado. Os harmónicos e o desequilíbrio eram questões de deteção de avarias, não um problema de consumo de energia. Até que a energia se tornou algo premium.

Os harmónicos e o desequilíbrio requerem que os serviços públicos produzam e disponibilizem mais energia do que é necessária ou utilizada

Se 100 kilowatts entram numa instalação e uma parte desses kilowatts se torna não utilizável por qualidade insuficiente da energia, a instalação está a pagar por 100 kW, mas apenas consegue utilizar 100 kW menos a porção desperdiçada.

Se um agente de serviços públicos para clientes pudesse quantificar o desperdício e multiplicá-lo pela tarifa aplicável, então, seria bastante claro para o cliente se a quantidade de desperdício era suficientemente dispendiosa para justificar a correção dos problemas de qualidade de energia.

O resultado dos esforços da IEEE foi uma nova norma, a IEEE 1459-2010, que serviu de alguma forma para permitir o cálculo do desperdício devido à qualidade de energia, mas numa estrutura muito académica. Continuava em falta uma definição clara da quantidade física de desperdício de energia. Pouco depois de a nova norma ter sido emitida, dois professores na Universidade de Valência, em Espanha, desenvolveram a matemática necessária para quantificar o desperdício de energia devido a problemas de harmónicos e desequilíbrio.

Primeiro, os Professores Vincente Leon e Joaquín Montañana desenvolveram os métodos matemáticos baseados nas recomendações da norma IEEE 1459-2000 que definiu as origens de desperdícios específicos. Em seguida, desenvolveram um instrumento de medição com um sistema informático que calculou o que descreveram como Energia Unificada.

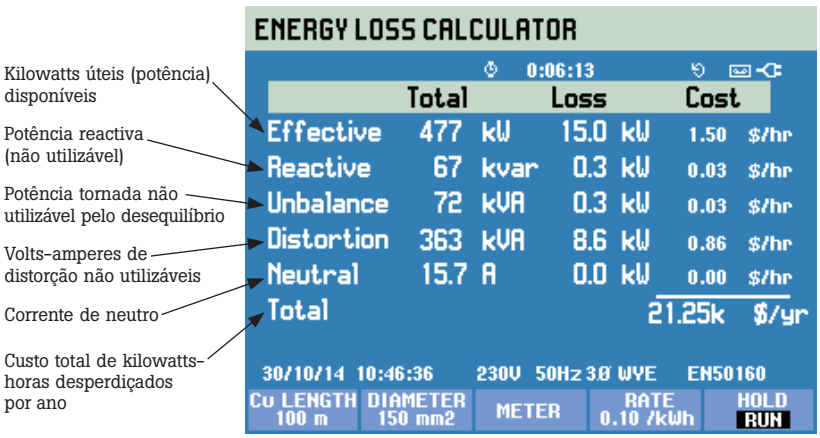
O seu revolucionário método de medição de Energia Unificada usou os melhores aspetos das recomendações da IEEE1459 e calculou os efeitos do desperdício de energia da potência reativa, harmónicos e desequilíbrio no sistema elétrico.

A Fluke descobriu este método revolucionário e abordou os professores acerca de uma parceria. Em conjunto, os engenheiros da Fluke e os professores efetuaram a transição da ciência de um instrumento académico para uma funcionalidade de medição de Energia Unificada e uma Calculadora de Perda de Energia, agora disponível num analisador de qualidade de energia portátil. Ambas as partes detêm patentes para os diferentes aspetos desta nova capacidade.

A Energia Unificada mede o desperdício causado pelos harmónicos e desequilíbrio em termos de kilowatts, e ao ter em conta o custo de cada kilowatt-hora, é possível calcular o custo da energia desperdiçada ao longo de uma semana, um mês ou um ano.

Teste no Terreno de Energia Unificada – que quantidade de desperdício existe?

Para confirmar a sua hipótese sobre a ligação entre os problemas de qualidade de energia e o efeito no desperdício de energia, a equipa levou a cabo vários estudos no terreno. Um ocorreu num parque industrial de utilização mista abastecido por uma cooperativa elétrica local. Alguns dos clientes do parque tinham cargas indutivas significativas e a empresa de serviços públicos já tinha escolhido instalar a correção de fator de potência para reduzir os efeitos do fator de potência insuficiente. No entanto, quando o dispositivo de Energia Unificada foi ligado, mostrou perdas de potência reativa significativas na parte secundária do transformador de energia no parque. As perdas ocorriam principalmente à noite, quando as cargas indutivas não estavam em funcionamento, mas os condensadores de correção de fator de potência estavam em funcionamento. As perdas de energia foram medidas a 353,6 k Wh/dia (em média); multiplicadas pela tarifa aplicável dos serviços públicos, este montante ascendia a um total de 14.000 dólares por ano. Com esta informação, a empresa de serviços públicos e o gestor do parque desenvolveram uma solução que envolvia relés controlados pelo tempo que desligavam o banco de condensadores durante a noite. Tempo de retorno: menos de um ano.



Também foi desenvolvido um estudo para uma fábrica de automóveis de grandes dimensões. Foram pesquisadas seis áreas separadas das instalações e foram identificadas várias causas de desperdício de energia no desperdício de energia da fábrica, incluindo potência reativa de lâmpadas de descarga e transformadores com pouca carga e ineficazes. O desperdício total ascendeu a 50.000 dólares por ano. Ao instalar a correção de fator de potência nas lâmpadas de descarga e ao racionalizar a disposição dos transformadores, ao utilizar um transformador de elevada eficiência em vez de cinco transformadores com pouca carga e ineficazes, a fábrica atingiu poupanças de energia significativas.

Uma excelente oportunidade para as empresas de serviços públicos

A análise dos harmónicos e do desequilíbrio requer muitas vezes o apoio de um engenheiro elétrico. Porque não fazer disso um serviço fornecido pela empresa de serviços públicos local? Um engenheiro de serviços públicos poderia avaliar o desperdício, identificar a causa principal, determinar a melhor resolução – instalando equipamento de mitigação ou compensação de desequilíbrio ou alterando as cargas – e envolvê-lo num plano de ação recomendada e tempo até ao retorno sobre o investimento para o cliente.

E com o seguimento a partir da empresa de serviços públicos, o cliente poderia até vir a apreciar as melhorias globais associadas à fiabilidade, eficiência, tempo de duração e tempo de inatividade do equipamento que surgem da melhoria da qualidade de energia.

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

©2017 Fluke Corporation.
Todos os direitos reservados. Os dados fornecidos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.
12/2017 4210759b-por

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