



Transparência de Energia | Qualidade de Energia | Corrente Residual

A solução 3 em 1 para gerenciamento de energia em Data Centers

Confiabilidade no nível mais alto

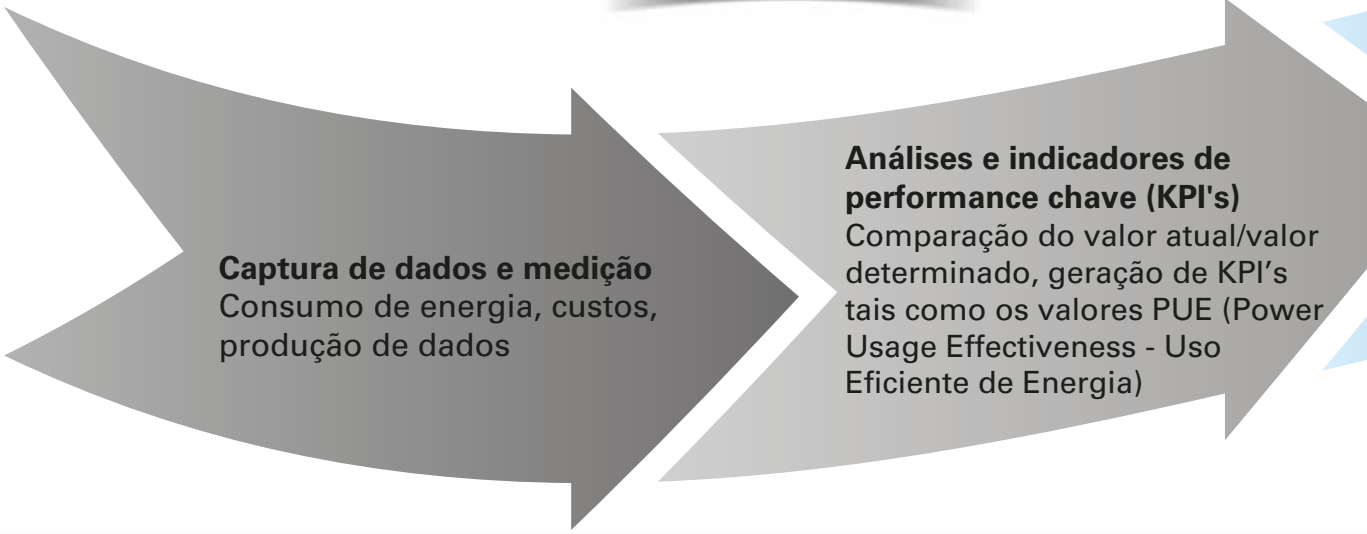
Data centers são projetados para fornecer componentes de TI sem interrupções e também para garantir alta produtividade de TI através da criação de redundâncias apropriadas.

Para atingir essas meta, sistemas complexos de fornecimento de energia, componentes, tais como sistemas UPS (Fonte de energia ininterrupta) e sistemas de rede de backups são implementados. Várias fontes de energia criam circuitos de potência com redundância. A monitoração de sistemas é essencial para criar transparência no fluxo de energia elétrica. Déficit de energia em componentes críticos do sistema devem ser prevenidos.

Isto é, principalmente, uma questão de proatividade em monitorar a alta disponibilidade elétrica e registrar quando os valores limite são excedidos.

Entretanto, eficiência de energia também desempenha um papel cada vez mais importante em garantir que o data center seja operado eficientemente com custos competitivos. Operação efetiva e planejamento da disponibilidade da estrutura só é possível com um sistema de gestão de energia apropriado (EnMS).

DIN EN ISO 50001 fornece orientação na introdução, implementação e otimização dos sistemas de gerenciamento de energia (EnMS). DIN EN ISO50001 é projetada também para sustentar empresas/organizações na melhoria contínua da energia, eficiência e economia de energia.




Eficiência de energia em todos os níveis

As medidas da resolução são definidas em normas concordantes DIN EN 50600-2-2:2014-09; VDE 0801-600-2-2:2014-09 com uma visualização para facilitar a organização, a fim de maximizar a eficiência de energia. Essas normas sugerem pontos de medição em cada unidade de consumo nas instalações elétricas dos data centers, e que infraestruturas devem ser medidas.

Janitza electronics oferece um sistema modular de soluções que satisfazem os requisitos da DIN EN ISO 50001 e aumenta a eficiência energética de acordo com DIN EN50600-2-2:2014-09; VDE0801-600-2-2:2014-09 pode ser implementada.

Valor PUE (Power Usage Effectiveness - Uso Eficiente de Energia)

Consumo de energia total da planta Energia <ul style="list-style-type: none">- Elemento comutador- UPS- Backup de bateria Refrigeração <ul style="list-style-type: none">- Sistemas de refrigeração- Ar condicionado	Consumo de energia em TI <ul style="list-style-type: none">- Servidores- Armazenamento de dados- Telecomunicações	PUE = $\frac{\text{Consumo total de energia da planta}}{\text{Consumo de energia em TI}}$ Características do Histórico PUE 
--	--	---

O consumo de energia de sistemas externos, tais como áreas de escritório que não estão designadas para o data center, devem ser deduzidas do consumo total de energia.

Operadores de data centers medem a eficiência de suas instalações com o valor PUE (Uso Eficiente de Energia). Um PUE de 2.0 significa que para todo watt de potência usado pelos dispositivos de TI, outro watt é consumido para refrigerar os dispositivos de TI e para distribuição de energia. Quanto mais próximo o valor de PUE chegar ao valor de 1.0, mais energia é usada para execução de tarefas.

Planejamento e projeto:
Definição e implementação das medidas de eficiência energética.

Controle e Ajustes:
Controle das tarefas realizadas e monitoramento da implementação das medições em uma base de dados do sistema de medição.

Tudo sempre sob controle:

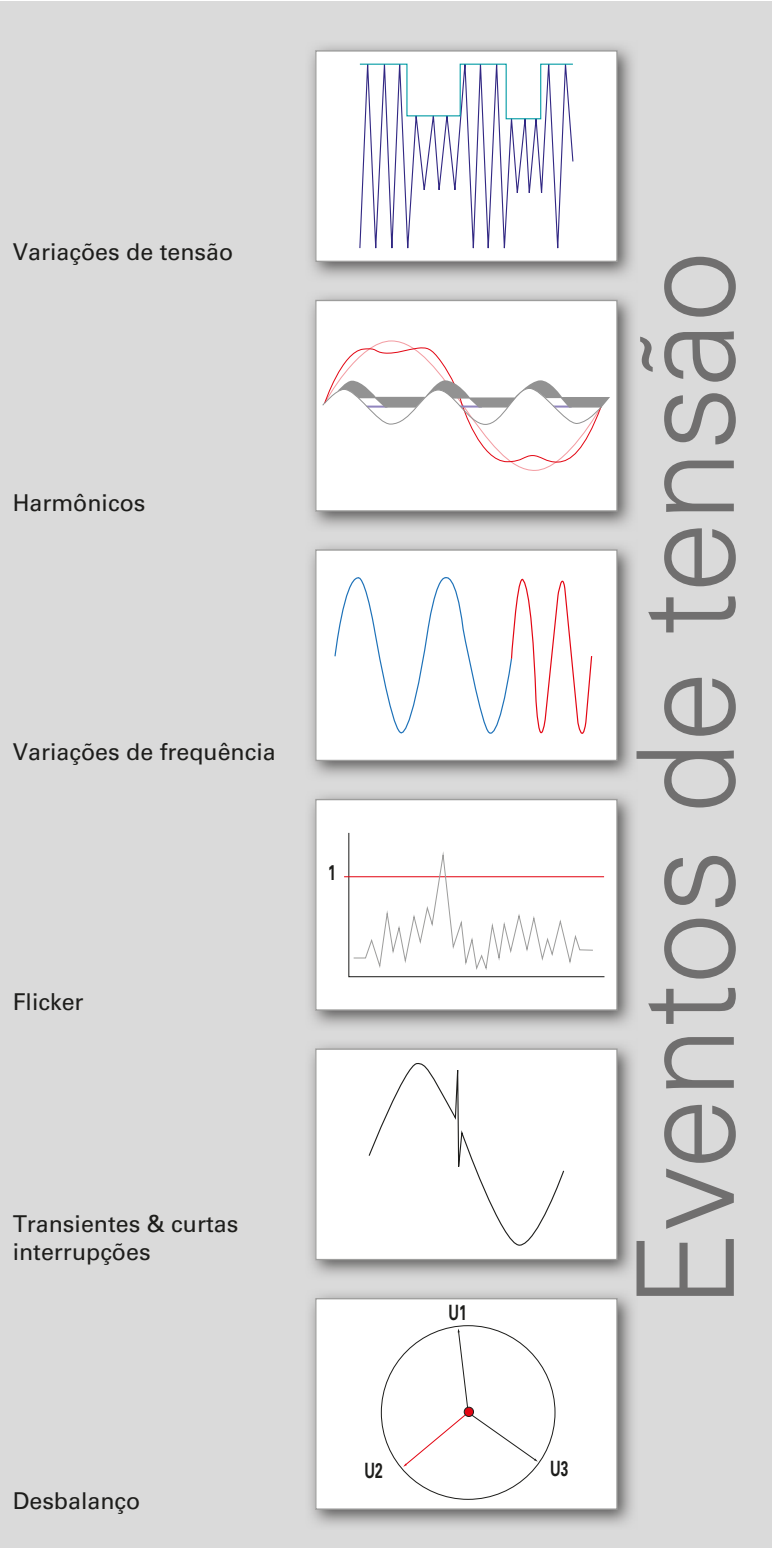
- Alta disponibilidade
- Redundância das fontes de energia
- Isolamento de propriedades
- Pontos de concentração de energia
- Simetrias
- Porcentagem de carga em kVa
- Centrais de custos



Requisitos de um sistema de gerenciamento de energia em data centers

Um sistema de gerenciamento de energia deve ser capaz de muito mais que apenas capturar valores de medição. Ele deve estar também em posição de avaliar qualidade de energia e identificar pontos fracos. Os pontos de medição devem medir corrente, tensão, fator de potência e, se possível, distorções de corrente e tensão em todas as fases e no condutor neutro. Idealmente, os dispositivos de medição devem também identificar correntes residuais e monitorar os estados 5-fases em EsquemaTN-S.

O sistema de captura de dados de energia deve medir todos os tipos de energia primária nos pontos de distribuição mais importantes e, em segundo plano, registrar parâmetros chave para conformidade com alta disponibilidade elétrica. Os requisitos da tecnologia de medição instantânea devem ser capazes de visualizar continuamente e registrar variações de tensão, harmônicos, flicker, transitórios, curtas interrupções e variações de frequência com alta taxa de amostragem. Com um sistema de gerenciamento de alarmes de alto desempenho, níveis de alarmes são definidos com valores limites para que os respectivos parâmetros sejam imediatamente assinalados.





Requisitos em um sistema de gerenciamento de energia

- Os dispositivos de medição devem suportar comunicação paralela para que possam se comunicar também com outros sistemas, tais como sistemas de gerenciamento predial/ sistemas de gerenciamento de energia/ SCADA/ nuvem/ estrutura de gerenciamento da central de dados.
- EN 50160 em pontos de transferência do fornecimento de energia.
- EN 61000-2-4 classe 1 após o fornecimento de energia garantido nas instalações
- Monitoramento de corrente residual (RCM) de todos os sistemas chave.
- Monitoramento do ponto de terra central (CGP).
- Os valores medidos mais importantes, tais como fase da carga, linha de neutro, tensões, distorção de tensão e correntes residuais devem ser permanentemente monitoradas pelo gestor de alarmes, o qual envia automaticamente alertas de valores críticos.
- Mensagens de alarme devem ser encaminhadas para uma mesa de controle onde eles podem ser administrados (plano de ação).
- O banco de dados deve ter uma estrutura aberta para que outros sistemas de software possam acessá-lo.



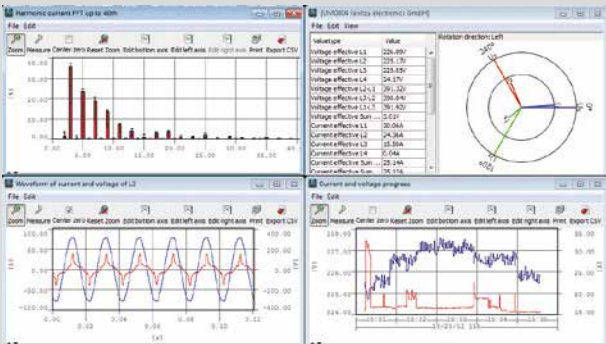
- Todos os valores medidos devem ser continuamente salvos.
- Usuários devem ser capazes de criar seus próprios relatórios e imprimir características gráficas de qualquer período desejado.
- Deve ser possível gerar relatórios de energia de importantes pontos de medição.
- Deve ser possível gerar relatórios nas normas do formato Office.
- Deve ser possível visualizar KPI tal como o consumo geral de energia, valores PUE e grau de eficiência dos sistemas UPS.
- O sistema deve incluir uma instalação de administração de usuário.
- Representação da distribuição primária de baixa tensão.
- Deve ser possível salvar comutação de corrente, planejar e acessar os dados.
- Deve ser possível que o sistema rode em segundo plano depois da instalação inicial.
- Deve ser o mais fácil possível que cada técnico / gestor de energia opere e configure o software de gerenciamento.



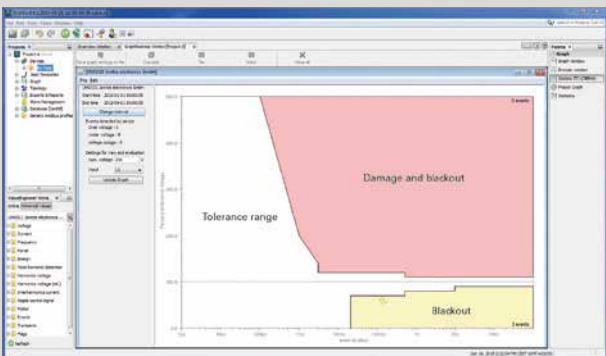
GridVis® - Software de Gerenciamento de Energia



GridVis® screen with historical evaluations



Graph set with freely configurable PQ measurement values



Example of ITIC (CBEMA) curve

Software GridVis® para gerenciamento de energia pode processar os dados descritos e avaliá-los com relatórios de qualidade de energia de acordo com EN50160 e 61000-2-4.

Relatórios de qualidade de energia definem níveis mínimos de qualidade de tensão e corrente requeridos para operação livre de faltas nos data centers. A qualidade de energia do sistema de energia protegido deve satisfazer a EN61000 -2-4 classe1. É precisamente para tal certificação que a Janitza oferece soluções personalizadas. DIN EN50600-2-2:2014-09; VDE 0801-600-2-2:2014 -09 6.2.3.1: "A qualidade de energia deve satisfazer a EN50160."

Se a reserva ainda existir, o monitoramento dos parâmetros de qualidade de energia devem ser considerados.

GridVis® garante ao usuário uma clara e simples operação para que eles possam criar seus próprios relatórios e visualizar características gráficas.

Com a ajuda dos dispositivos virtuais de medição, KPI's, tais como o consumo total de energia, valor PUE e eficiência dos sistemas UPS podem ser visualizado. Todos os valores medidos são continuamente salvos no banco de dados.

Mensalmente, relatórios de energia podem ser gerados automaticamente na base dos pontos de dados.

Janitza

Enhanced Power Quality Report

Customer: Name: Company: Location:	Order: Company:																																																																																								
Start date: 22.07.2012 09:00 End date: 22.07.2012 09:30 Class: EN 61000-4-7 Class 1 Software: EN 61000-4-30 Class 1	Order: Company:																																																																																								
Measurement Point: LMS Serial Number: Device: EN 61000-4-7 Class: EN 61000-4-30 Class: Polar: Event: Remarks:	LMS011 LMS011 Class 1 Supported Supported																																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Minimum</th> <th>Maximum</th> <th>Response</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Voltage effective L1, L2, L3</td><td>212.64V</td><td>230.27V</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Voltage effective L1</td><td>213.19V</td><td>240.17V</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Voltage effective L2</td><td>208.09V</td><td>236.87V</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Voltage effective L3</td><td>212.84V</td><td>239.27V</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Current effective L1, L2, L3</td><td>21.84A</td><td>31.84A</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD U L1, L2, L3</td><td>1.61%</td><td>4.49%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD U L1</td><td>1.56%</td><td>4.43%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD U L2</td><td>1.65%</td><td>4.44%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD U L3</td><td>1.51%</td><td>4.49%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD I L1, L2, L3</td><td>5.32%</td><td>16.68%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD I L1</td><td>4.05%</td><td>18.28%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD I L2</td><td>4.54%</td><td>20.36%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>THD I L3</td><td>5.52%</td><td>16.65%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Active Power Sum L1-L3</td><td>78.81kW</td><td>50.50kW</td><td></td></tr> <tr><td>Reactive Power Sum L1-L3</td><td>12007.20var</td><td>3148.24var</td><td></td></tr> <tr><td>Apparent Power Sum L1-L3</td><td>17.16kVA</td><td>51.58kVA</td><td></td></tr> <tr><td>Size (in cmh) Sum L1-L3</td><td>0.98</td><td>1.00</td><td></td></tr> <tr><td>Frequency +/-%</td><td>49.85Hz</td><td>50.24Hz</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Frequency 49%+%</td><td>49.85Hz</td><td>50.24Hz</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Limitation Voltage</td><td>0.0%</td><td>0.0%</td><td>Pass</td></tr> <tr><td>Long term flicker L1, L2, L3 (1.0)</td><td>0.56</td><td>1.71</td><td>Pass</td></tr> </tbody> </table>		Minimum	Maximum	Response	Voltage effective L1, L2, L3	212.64V	230.27V	Pass	Voltage effective L1	213.19V	240.17V	Pass	Voltage effective L2	208.09V	236.87V	Pass	Voltage effective L3	212.84V	239.27V	Pass	Current effective L1, L2, L3	21.84A	31.84A	Pass	THD U L1, L2, L3	1.61%	4.49%	Pass	THD U L1	1.56%	4.43%	Pass	THD U L2	1.65%	4.44%	Pass	THD U L3	1.51%	4.49%	Pass	THD I L1, L2, L3	5.32%	16.68%	Pass	THD I L1	4.05%	18.28%	Pass	THD I L2	4.54%	20.36%	Pass	THD I L3	5.52%	16.65%	Pass	Active Power Sum L1-L3	78.81kW	50.50kW		Reactive Power Sum L1-L3	12007.20var	3148.24var		Apparent Power Sum L1-L3	17.16kVA	51.58kVA		Size (in cmh) Sum L1-L3	0.98	1.00		Frequency +/-%	49.85Hz	50.24Hz	Pass	Frequency 49%+%	49.85Hz	50.24Hz	Pass	Limitation Voltage	0.0%	0.0%	Pass	Long term flicker L1, L2, L3 (1.0)	0.56	1.71	Pass
	Minimum	Maximum	Response																																																																																						
Voltage effective L1, L2, L3	212.64V	230.27V	Pass																																																																																						
Voltage effective L1	213.19V	240.17V	Pass																																																																																						
Voltage effective L2	208.09V	236.87V	Pass																																																																																						
Voltage effective L3	212.84V	239.27V	Pass																																																																																						
Current effective L1, L2, L3	21.84A	31.84A	Pass																																																																																						
THD U L1, L2, L3	1.61%	4.49%	Pass																																																																																						
THD U L1	1.56%	4.43%	Pass																																																																																						
THD U L2	1.65%	4.44%	Pass																																																																																						
THD U L3	1.51%	4.49%	Pass																																																																																						
THD I L1, L2, L3	5.32%	16.68%	Pass																																																																																						
THD I L1	4.05%	18.28%	Pass																																																																																						
THD I L2	4.54%	20.36%	Pass																																																																																						
THD I L3	5.52%	16.65%	Pass																																																																																						
Active Power Sum L1-L3	78.81kW	50.50kW																																																																																							
Reactive Power Sum L1-L3	12007.20var	3148.24var																																																																																							
Apparent Power Sum L1-L3	17.16kVA	51.58kVA																																																																																							
Size (in cmh) Sum L1-L3	0.98	1.00																																																																																							
Frequency +/-%	49.85Hz	50.24Hz	Pass																																																																																						
Frequency 49%+%	49.85Hz	50.24Hz	Pass																																																																																						
Limitation Voltage	0.0%	0.0%	Pass																																																																																						
Long term flicker L1, L2, L3 (1.0)	0.56	1.71	Pass																																																																																						

O gerente de alarmes GridVis[®] monitora constantemente os valores chave medidos, tais como cargas por fase, cargas na linha de neutro, tensões, distorção de corrente e corrente residual. No evento de ultrapassagem crítica dos limites, o pessoal de operação é notificado para que possam tomar as medidas necessárias. De forma conveniente, alarmes podem ajudar a prevenir o custo produzido por tempos de parada.

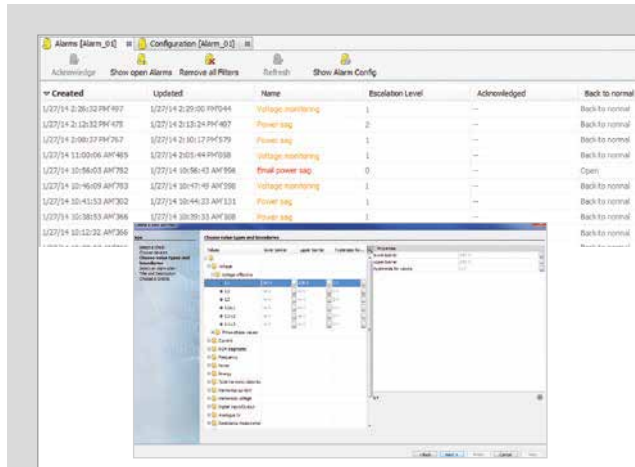
Valores extremos, tais como correntes de partida ou valores de pico são salvos no banco de dados com determinação de horários e podem ser analisados retrospectivamente.

Funções automáticas de exportação sustentam o processamento e transmissão de dados.

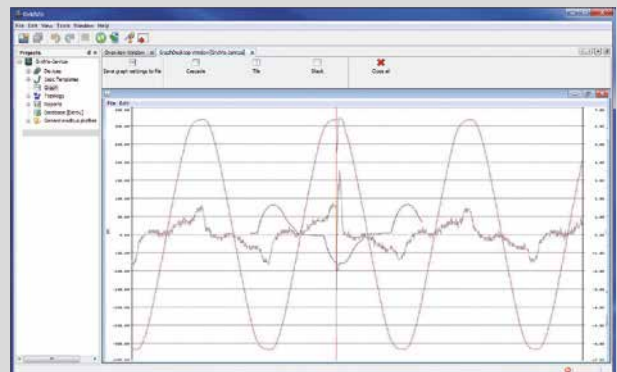
Panoramas de topologia fornecem rapidamente uma imagem geral de toda a rede elétrica. Os dispositivos de medição podem ser parametrizados no GridVis[®] que, por exemplo, podem definir eventos de disparo específicos.

Isso é o que o GridVis[®] oferece

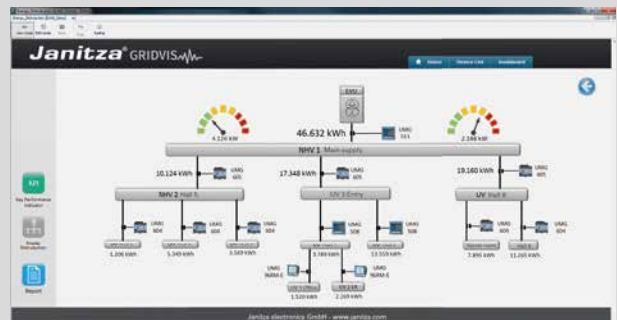
- Número ilimitado de pontos de dados
- Gerenciamento de usuário com vários perfis
- Gerenciamento de alarmes
- Número ilimitado de UMG's para todas as edições, exceto pela Basic Edition
- Visualize os estados de comutação nas páginas de topologia, conexões de topologias, acesso a documentos e arquivos, inicialização de programas
- Dados online e históricos, ex. perfis de desempenho correntes de ativação, parâmetros de qualidade de energia
- Ferramenta de exportação Excel, criação automática de relatórios Excel
- REST interface para troca de dados com outras aplicações web
- Qualidade de energia integrada e relatórios de central de custos
- Gerenciadores de banco de dados e dispositivos
- Arquitetura Cliente/Servidor, softwares de outros fornecedores podem acessar a central de banco de dados
- Dispositivos de terceiros podem ser integrados por meio de uma ferramenta Modbus genérica



Gerenciamento de alarmes: configuração das fontes de alarmes, seleção de tipos de valores ou valores limiares.



Análise detalhada das quedas críticas de tensão

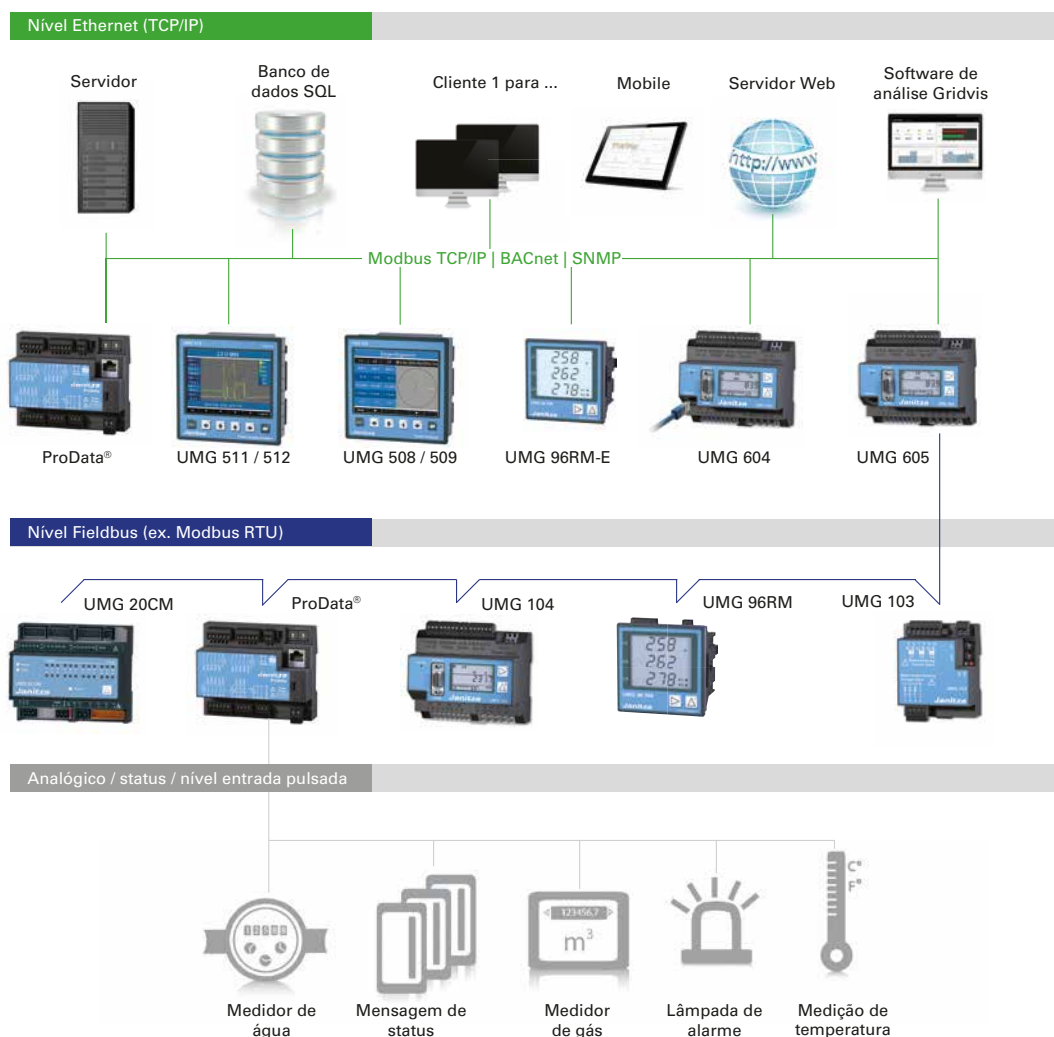


Panorama abrangente da distribuição de energia através da visualização em topologia.

Vários tópicos devem ser levados em consideração na etapa de planejamento

Seleção da tecnologia de medição correta

- Disposição dos analisadores de qualidade de energia Classe A como ponto chave para distribuição de energia
- Comunicação TCP/IP
- Configuração Mestre/Escravo
- Não misturar um número excessivo de protocolos de comunicação diferentes
- Em pontos que a perda de dados não é tolerada utilizar dispositivos de medição com buffers (redundância de memória)
- Onde houver necessidade de monitorar preventivamente a disponibilidade elétrica, utilizar dispositivos de medição com tensão auxiliar que protegem a UPS
- Definição de estratégias de alarme (Alarme de hardware, mensagens de e-mail, Gerenciamento de alarme GLT)
- Durante inicialização inicial: verificar o método de conexão e o diagrama vetorial
- Parametrize dispositivos com o código de localização original
- Sincronize tempo dos dispositivos (NTP)



UMG 508 / UMG 509 / UMG 604 = Analisador de rede Janitza

UMG 511 / UMG 512 / UMG 605 = Analisador de qualidade de energia Janitza

UMG 96RM / UMG 96RM-E / UMG 103 / UMG 104 = Dispositivo de medição multifuncional Janitza para medição de energia

UMG 20CM = Aquisição de corrente residual (RCM) e dados de energia

A técnica correta de medição para cada ponto

Definição dos níveis de resolução da DIN EN 50600-2-2:2014-09; VDE 0801-600-2-2:2014-09

Em geral, todos os dispositivos de medição no sistema devem ter as seguintes características: "Os sistemas de distribuição devem ser selecionados de modo que a tensão, corrente, fator de potência e consumo de energia possam ser medidos em todas as fases e no condutor neutro."

Resolução nível 1 descreve o uso de dispositivos de medição nas fontes primárias e secundárias de energia (transformadores, geradores, fontes). É de fundamental importância o uso da alta qualidade, de modo que os dispositivos de medição de qualidade de energia possam analisar a qualidade de acordo com normas, de tal maneira que pontos fracos, por exemplo durante a operação de backup do sistema, possam ser identificados. Pode ser verificado em qual momento harmônicos excederam os limites e qual o motivo da violação. Anormalidades elétricas como variações de tensão ou transitórios de sobretensão são identificados. Uma maneira de efetuar uma boa inspeção da qualidade de energia entregue pela concessionária elétrica.

A qualidade de energia de todos os componentes elétricos pode ser abrangentemente analisada nesta etapa. Relatórios automáticos de qualidade de energia baseados em normas fornecem aparato para avaliações.

Disponibilidade elétrica

- Monitoramento de qualidade de energia EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE 519, ITIC (CBEMA)
- Monitoramento da corrente residual/ CGP (ponto de aterramento central)
- Identificação adequada de harmônicos excessivos, flicker, afundamentos de tensão, transientes, variações de tensão, assimetrias, variações de frequência



Resolução nível 2

Resolução nível 2 descreve o uso de dispositivos de medição nos pontos intermediários, tais como dispositivos primários de distribuição e dispositivos secundários de distribuição final (NSHV; UPS; UV; consumidores que estão diretamente conectados aos dispositivos de distribuição). Neste ponto, a energia total é distribuída para vários sistemas. Estes são consumidores como sistemas de ar-condicionado, sistemas UPS, sistema de distribuidores AB para TI, iluminação, etc.

Nesta etapa, medições são absolutamente essenciais para avaliação da eficiência do consumo de energia em data centers. O valor PUE (Uso Eficiente de Energia) e DCiE (Eficiência da Infraestrutura do Datacenter) pode também ser definido como KPI's. O valor PUE é a razão entre a energia total consumida no data center e a energia realmente consumida pelo servidor. O valor PUE mede então o quão eficientemente a energia é utilizada. O valor DCiE avalia a eficiência da energia utilizada no data center. Os dois valores são calculados do total de energia utilizada e o consumo de energia dos dispositivos de TI. O uso eficiente de energia é calculado da razão entre o consumo total de energia

do data center e o consumo total de energia dos dispositivos de TI. O DCiE é o inverso do PUE ($1/PUE$). Com a ajuda dos dispositivos virtuais de medição do software GridVis[®], esses KPI's podem ser calculados e seu histórico de desenvolvimento visualizado. Dispositivos virtuais aplicam operadores matemáticos para disponibilizar dados e então criar novos valores/KPI's.

Medições no condutor neutro sempre devem ser efetuadas quando os condutores não estão devidamente protegidos. Em casos extremos, muitas cargas em uma única fase pode causar sobreaquecimento no neutro, resultando na interrupção total dos consumidores.

É recomendado que os dispositivos de medição Classe A sejam utilizados diretamente depois do sistema UPS, para demonstrar que a infraestrutura elétrica cumpre os requisitos para componentes de TI, assim como especificado na norma EN6100-2-4 classe 1 para sistemas seguros de fornecimento de energia. A concordância deve ser fornecida especialmente para centros de custo.



Analísadores de qualidade de energia em todos os níveis - da média tensão para dentro dos racks. Exemplo: Sistemas de barramento.

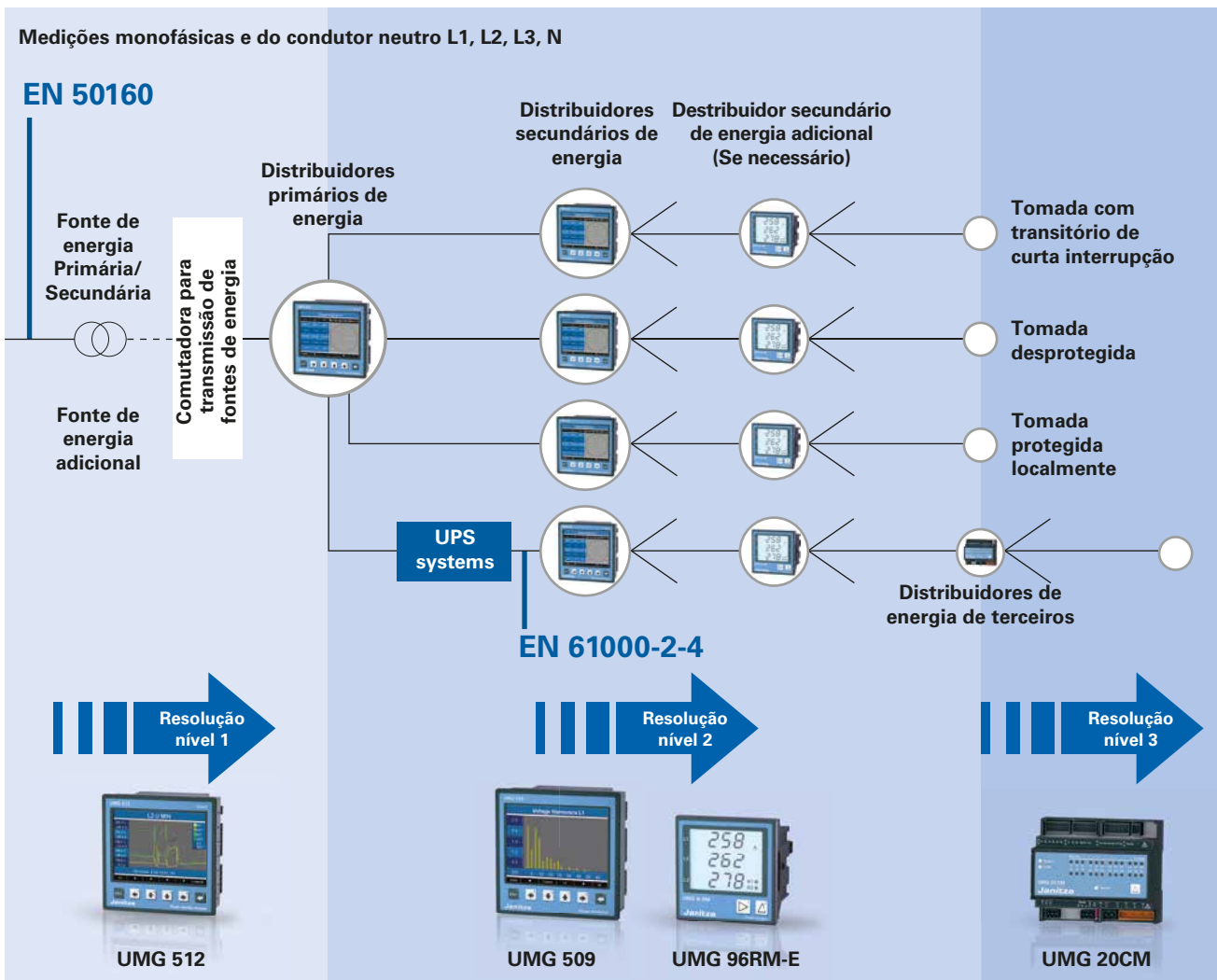
Resolução nível 3

Resolução nível 3 descreve o uso de dispositivos de medição em tomadas e sistemas para controle de condições do ambiente (dispositivos de ar-condicionado, tecnologia de rede, TI).

Os circuitos de tomadas que atendem consumidores de TI individuais são medidos neste ponto. O equipamento de TI é constantemente substituído e expandido. O consumo de energia por rack pode variar bruscamente. Nessa situação é importante monitorar correntes de pico para prevenir sobrecarga em circuitos de potência individuais. Redundâncias devem ser observadas.

Centrais de custos podem também ser criadas por meio de ampla medição. Consumo de racks individuais pode ser calculado e atribuído à clientes na forma de centrais de custo. Adaptadores de energia com harmônicos que, juntos, colocam em risco o condutor neutro, podem ser identificados neste momento.

Tecnologia de medição e software para melhoria de eficiência energética de acordo com DIN EN 50600-2-2:2014-09; VDE 0801-600-2-2:2014-09



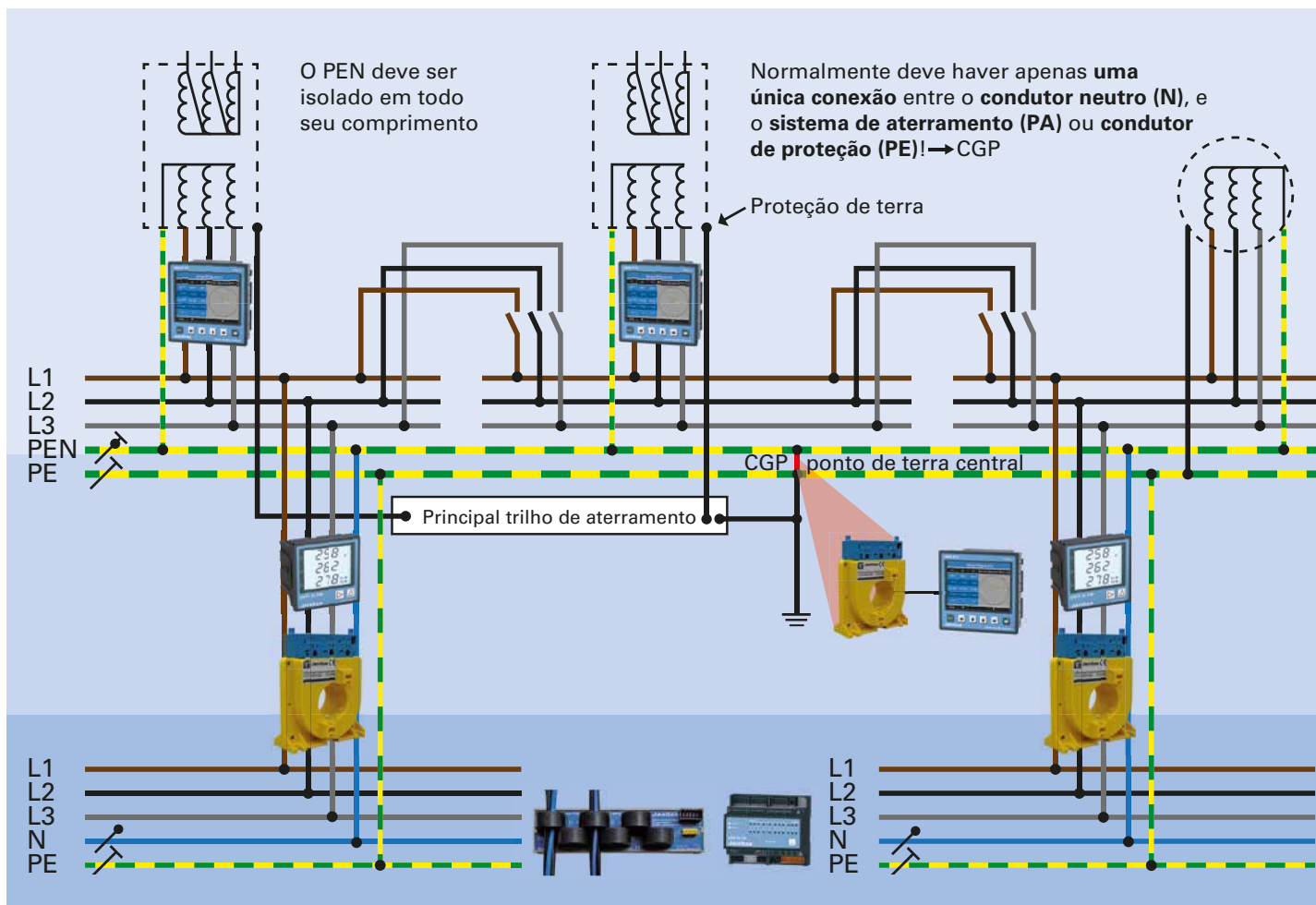
Analísadores de qualidade de energia em todos os níveis - da média tensão para dentro do rack.

Gerenciamento de corrente residual (RCM) em todos os níveis

Além da transparência do consumo de energia e qualidade de energia, monitoramento da corrente residual (RCM) através do 3 graus da resolução é também um papel importante. Janitza oferece dispositivos multifuncionais que podem executar todas as três tarefas e podem integrá-las em um sistema único. Captura de dados de energia de acordo com DIN EN ISO50001, qualidade de energia de acordo com normas e monitoramento da corrente residual.

Como não há chaves de proteção de corrente residual para ser utilizados em data centers, RCM (monitoramento de corrente residual) cria o máximo de segurança através do monitoramento. É bastante importante monitorar constantemente que o sistema TN-S esteja corretamente ajustado. Isso é o que Bitkom fala:

“Em data centers se aplica os requisitos de máxima disponibilidade. O fornecimento de energia deve, portanto, ser permanentemente garantido. Logo, é compreensível a exigência do fornecimento de energia para o próprio data center e todas as áreas no mesmo prédio, do qual os cabos de dados ativos devem ser projetados para sistemas TN-S. A auto-monitoração é essencial para garantir a operação "limpa" de um sistema TN-S, e a emissão de sinais para uma mesa de comando, por exemplo em uma sala de controle. O engenheiro elétrico pode determinar então qualquer ação necessária com base nos sinais recebidos, e pode evitar danos através medidas seletivas de serviço”



RCM no nível da resolução 1

É possível verificar que o sistema TN-S está funcionando livre de falhas, por exemplo, como UMG512. Isso permite uma análise completa da qualidade de energia e compatibilidade eletromagnética da alimentação de energia. É possível também registrar e analisar a fase de gatilho de uma curta falha de terra. Neste caso, a corrente de fase aumenta em paralelo para a corrente CEP. A corrente de aterramento central CGP deve ser constantemente avaliada em relação ao consumo total de energia do sistema TN-S e do tipo de consumidores. Isso significa que correntes de fuga dependentes da operação são toleradas, enquanto desvios anormais no CEP são relatados pelo RCM. Um limite de corrente de fuga amplamente utilizado para componentes de TI é, por exemplo, 0,5 mA por A.

RCM no nível da resolução 2

Um dispositivo de medição de alto desempenho com 6 entradas de medição de corrente para medições 3 em 1 é o UMG 96RM-E, para pontos intermediários, tais como distribuidores de energia primários e secundários finais. O UMG 96RM-E monitora os condutores de fase, condutor de neutro e corrente total RCM nas respectivas subdivisões, e podem também medir parâmetros para avaliar a qualidade de energia.

RCM no nível da resolução 3

O UMG 20CM com 20 canais, é ideal para instalações elétricas complexas com um grande número de pontos de monitoramento. Esses dispositivos de medição podem medir e registrar continuamente correntes residual, operacional e diferencial em uma combinação de transdutores de corrente (por exemplo: CT-6-20) e portanto, cumprir perfeitamente os requisitos para medições em circuitos de potência de tomadas para fins de TI.

UMG 512

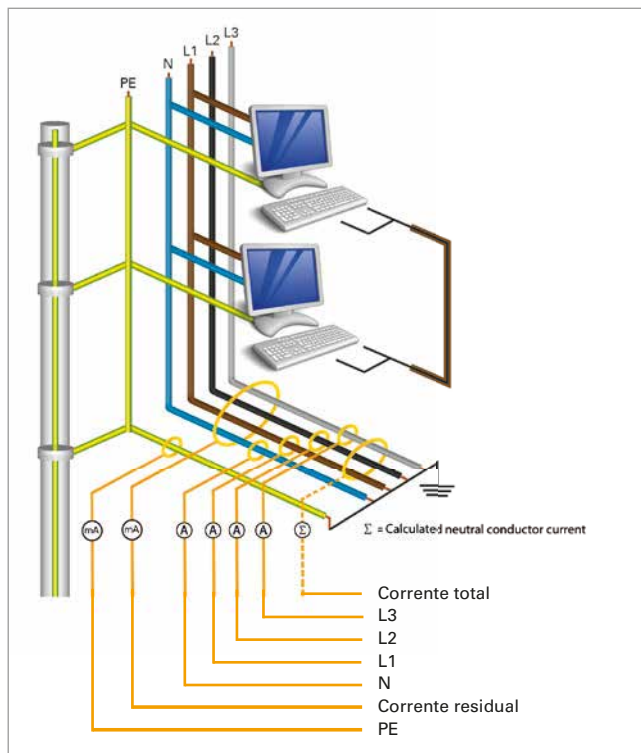
Monitoramento da qualidade de energia e do ponto central de aterramento CGP (corrente residual total no sistema TN-S)

UMG 96RM-E

Monitoramento dos subdistribuidores, lojas e principais consumidores individuais, com identificação de corrente residual

UMG 20CM

Monitoramento de consumidores individuais e circuitos de potência de tomadas com UMG 20CM e CT-6-20



Monitoramento do sistema TN-S com analisadores de rede de 6 canais.

Analisadores de rede para todos os níveis do sistema TN-S para abrangente transparência do consumo de energia e controle da alta disponibilidade elétrica.

Choice Tecnologia

Rua José Correia Sérgio, 146
Fazendinha | 81320-010
Curitiba/PR | Brasil

Tel.: +55 41 3015-7953

Fax: +55 41 3015-7853

contato@choice-energia.com.br

www.choice-energia.com.br