

C50

Monitorização de buchas e transformadores



Antecipa a falha de buchas e do comutador de tomadas, com gases dissolvidos, refrigeração e controlo de tensão integrados

C50

Monitor de buchas e deteção de problemas para transformadores

amperis

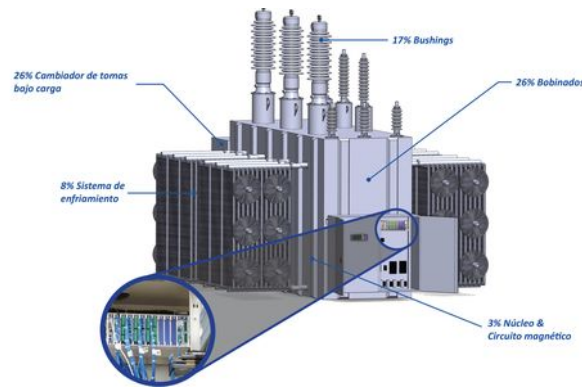
www.amperis.com

 C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

 **Contact**

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Vantagens da monitorização em linha



Principais localizações de falha em transformadores de subestação: comutador de tomadas e enrolamentos (26% cada), buchas (17%), sistema de refrigeração (8%) e núcleo e circuito magnético (3%).

Mitigação de riscos

Com base em dados de condição em linha, o sistema gera um alarme assim que surge um problema, permitindo detetá-lo a tempo e atuar antes que se agrave. Uma falha de transformador pode ser catastrófica: conhecer o estado real de cada ativo reduz a taxa de falhas e as interrupções não planeadas.

Custos de manutenção reduzidos

As análises integradas filtram os dados de condição e assinalam automaticamente quais os problemas que requerem manutenção ou atenção, para que as equipas de operação dediquem o seu tempo a resolvê-los em vez de recolher manualmente dados para uma avaliação offline.

Maior segurança

A monitorização de condição aumenta a segurança dos operadores: melhora a perceção da situação antes de uma intervenção, reduz as deslocações à subestação, fornece alertas e instruções e ajuda a cumprir as normas de segurança do setor.

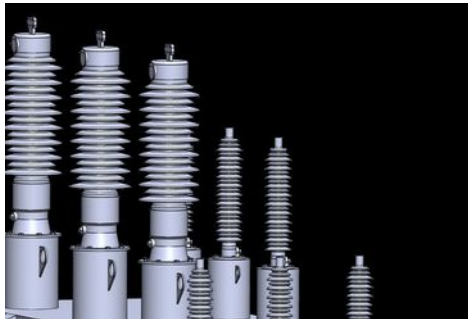
Vida útil prolongada

A medição em tempo real dos parâmetros de funcionamento permite conhecer a todo o momento o estado do ativo e carregá-lo com confiança. Usar estes dados nas decisões estratégicas ajuda a maximizar a vida útil do transformador e a planear melhor a sua substituição.

Monitorização de buchas: princípio de medição



Sensor de bucha (BAU) instalado na tomada capacitiva de um transformador de potência.



Buchas de um transformador em serviço, com a tomada capacitiva onde são instalados os sensores do sistema.

Monitorização contínua em linha

Até 50% das falhas em buchas termina em incêndio, com risco grave para o transformador e para as pessoas. Ao contrário dos ensaios offline, realizados a cada alguns anos, a monitorização em linha é contínua, à tensão e temperatura normais de serviço, e fornece em tempo real a capacitância e o fator de potência de cada bucha.

Soma de correntes e referência de tensão

A soma de correntes liga até seis sensores para vigiar dois conjuntos de buchas: num sistema equilibrado, a soma vetorial das correntes de fuga é nula se o fator de potência e a capacitância de cada bucha coincidirem, e qualquer desvio revela a deterioração. A referência de tensão liga até três sensores e três sinais de tensão de referência, e calcula o fator de potência de cada bucha de forma independente.

Capacitância e fator de potência

Ambos os métodos acompanham continuamente a capacitância e o fator de potência de cada bucha, os parâmetros que antecipam uma falha dielétrica: uma queda de capacitância pode indicar uma fuga de óleo, e uma subida do fator de potência, a entrada de humidade. Registar a sua tendência ao longo do tempo permite planejar a manutenção bem antes de um ensaio offline.



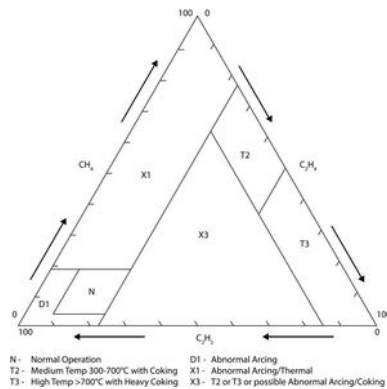
C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Descargas parciais, gases dissolvidos e humidade



Triângulo de classificação de falhas por gases dissolvidos: situa o defeito entre descargas, sobreaquecimento e carbonização consoante a proporção de gases combustíveis.

Descargas parciais

O módulo de descargas parciais mede diretamente os sinais elétricos de descarga no transformador e na aparelhagem ligada, com uma resposta muito mais rápida do que a análise de gases dissolvidos em linha. Ligado às tomadas capacitivas das buchas, alcança pontos do transformador que a monitorização acústica dificilmente deteta, e o seu cancelamento de ruído distingue a origem interna da externa.

Análise de gases dissolvidos (DGA)

O hidrogénio é o primeiro indicador da maioria das falhas internas, em especial as de isolamento. Graças à sua arquitetura aberta, o equipamento integra-se por ligação série com analisadores multigás e de humidade de outros fabricantes, preservando a precisão das suas medições e consolidando os dados nas mesmas páginas web que as restantes variáveis do transformador.

Humidade e saúde do isolamento

A modelação ativa de humidade e a saúde do isolamento incluem-se entre as análises avançadas da plataforma, que reduzem os recursos necessários para recolher e analisar os dados de condição e permitem dedicar o tempo da equipa de manutenção a resolver os problemas detetados.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

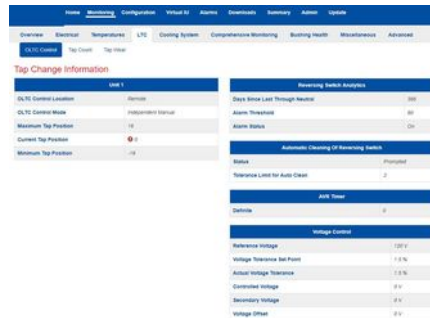


Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

OLTC e sistema de refrigeração



Tap Change Information	
OLTC Control Location	Remote
OLTC Control Mode	Independent Manual
Maximum Tap Position	18
Current Tap Position	0
Minimum Tap Position	-18

Remaining Switch Analysis	
Days Since Last Through Motion	300
Alarm Threshold	90
Alarm Status	OK

Automatic Clearing Of Remaining Switch	
Status	Proposed
Tolerance Limit for Auto Clear	2

Auto Clear	
Setback	0

Voltage Control	
Reference Voltage	100 V
Voltage Tolerance Set Point	1.0 %
Actual Voltage Tolerance	1.0 %
Controlled Voltage	0 V
Secondary Voltage	0 V
Voltage Offset	0 V

Comutador de tomadas: posição, contador de operações e dias desde a última passagem pelo ponto morto.



Radiador de refrigeração, com ventiladores e bombas monitorizados pelo equipamento.

OLTC: deteção precoce de problemas

De todos os componentes do transformador, o comutador de tomadas em carga é o que apresenta a taxa de falha mais elevada; quando falha, o transformador deixa de conseguir regular a tensão. O equipamento monitoriza a corrente e a tensão do motor do comutador e emite um alarme perante qualquer desvio inesperado.

Contador e desgaste por posição

Mantém-se um contador individual de operações para cada posição de tomada, o que fornece um resumo do funcionamento histórico do comutador e permite detetar um funcionamento excessivo. Outras funções cobrem o desgaste de contacto por tomada, o sobreaquecimento (Delta T), o alarme de mudança lenta e a monitorização do respiradouro do OLTC.

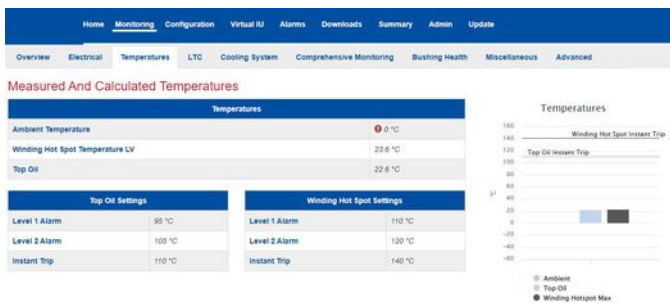
Saúde e controlo da refrigeração

Uma falha na refrigeração pode chegar a disparar o transformador. O equipamento monitoriza a corrente de ventiladores e bombas, o estado do contactor e o fluxo de óleo, fornecendo uma indicação precoce de falha e apoiando a manutenção baseada em condição.

Funções de controlo da refrigeração

- Controlo discreto de mais de duas etapas de refrigeração.
- Ventiladores de dupla velocidade para aplicações de baixo ruído.
- Gestão automática do ciclo de trabalho de bombas em paralelo, para igualar o seu desgaste.
- Saída de velocidade variável para arrefecedores acionados por variador de frequência.

Modelo térmico, controlo de tensão e fibra ótica



Comparação em tempo real das temperaturas medida e calculada: ambiente, óleo superior e ponto quente do enrolamento, com os respetivos níveis de alarme.

Modelação térmica avançada e ponto quente

O modelo térmico segue as normas mais recentes do setor e ajusta o cálculo do ponto quente do enrolamento consoante o desenho do transformador, o estado do sistema de refrigeração, as perdas próprias de cada posição de tomada e a eficiência real da refrigeração. A temperatura do enrolamento também pode ser medida diretamente através de uma sonda de fibra ótica, como alternativa ou complemento ao cálculo.

Controlo de tensão

O equipamento pode assumir o controlo principal de tensão de um transformador ou servir de reserva a um sistema de controlo já existente, reduzindo o número de dispositivos do ativo e, com isso, os pontos de falha possíveis. A compensação de queda de linha ajusta-se através dos parâmetros R e X, com atraso de tempo definido ou inverso.

Funcionamento em paralelo

Para transformadores em paralelo, admite a repartição por corrente circulante, por reatância inversa ou em modo mestre-seguidor; neste último caso, a comunicação entre transformadores realiza-se através de uma ligação de fibra ótica.

Comunicações por fibra ótica

O módulo de processamento principal oferece uma ligação de rede 10/100 Base-T em cobre e outra em fibra ótica, com comutador incorporado que permite ligar um PC de manutenção sem interromper a segunda ligação de rede.

Arquitetura modular e aberta para monitorizar buchas, OLTC, refrigeração e gás dissolvido numa só plataforma.

Arquitetura e módulos



Unidade de controlo C50, com o módulo de processamento principal, o de alimentação e as placas de entradas e saídas.

Processador, alimentação e comunicações

O módulo de processamento principal, o de alimentação universal (110-240 V CC ou 110-250 V CA; 48 V CC e outras tensões sob consulta) e o de comunicações são obrigatórios em qualquer configuração. Admite várias ligações SCADA — alarmes críticos para a operação, diagnóstico para a manutenção — e duas portas RS-485 mais uma opcional em RS-485, RS-232 ou fibra série, com funcionamento mestre ou escravo.

Controlo e monitorização da refrigeração

O controlo da refrigeração por relés de contacto em C oferece um desenho à prova de falhas. Cada placa acrescenta três entradas RTD Pt100 a três fios para temperatura, quatro entradas de corrente alternada para carga ou correntes de ventiladores e bombas, e duas entradas analógicas de corrente contínua — configuráveis em 0-1 mA, 4-20 mA ou 0-10 V CC.

Anunciador e contactos adicionais

O módulo anunciador consolida o estado dos contactos de alarme, posições de interruptor e contactores, com proteção de rearme automático perante sobrecorrente e sobretensão. As placas adicionais de contactos ampliam as funções de alarme, retransmitem para o SCADA ou acionam avisadores locais, sendo também utilizadas para monitorizar o conservador de óleo — nível, bexiga, pressão de azoto — e variáveis de carga como o perfil, o fator de potência e o nível de tensão.

Placas de buchas e unidade de controlo

A placa de soma de correntes admite até seis sensores de bucha, ampliáveis a doze entradas; a de referência de tensão admite até três sensores e três sinais de referência, com a mesma capacidade de ampliação. Cada unidade de controlo combina o módulo de processamento, o de comunicações, o de alimentação e uma ou várias placas de expansão, alojadas num chassis C54 ou C59 consoante o número de placas necessário.

Instalação e montagem

Opções de montagem

A unidade de controlo monta-se em calha DIN ou em painel. A unidade de interface do utilizador admite ainda a montagem em bastidor de 19", o que facilita a sua integração em quadros de subestação já existentes.

Chassis C54 e C59

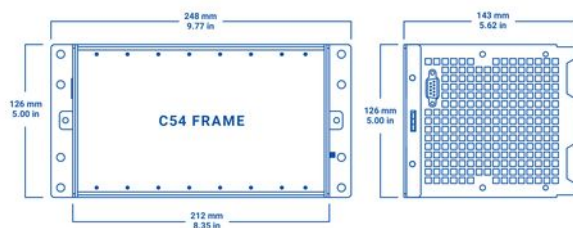
O chassis C54 aloja até quatro placas de expansão e o C59 até nove, partilhando a mesma profundidade de 126 mm (5,00 in); o painel frontal cresce de 248 × 212 mm no C54 para 375 × 339 mm no C59, para acomodar as placas adicionais de entradas e saídas.

Escolha do chassis

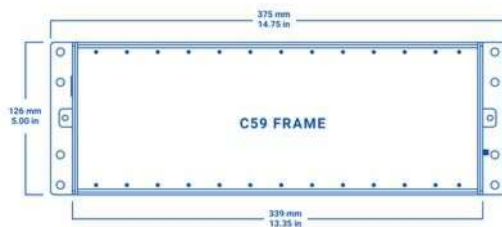
O chassis escolhe-se consoante o número de placas de que a configuração necessita: o C54 é mais compacto para instalações com poucas funções opcionais, enquanto o C59 deixa margem para ampliar a monitorização de buchas, OLTC, refrigeração e controlo de tensão num único quadro.

Condições ambientais

Tanto a unidade de controlo como a de interface do utilizador estão garantidas de -40 °C a +70 °C, o que permite instalá-las ao ar livre, no próprio quadro da subestação.



Chassis C54: até quatro placas de expansão, painel de 248 × 212 mm (9,77 × 8,35 in) e 126 mm (5,00 in) de profundidade.



Chassis C59: até nove placas de expansão, painel de 375 × 339 mm (14,75 × 13,35 in) e 126 mm (5,00 in) de profundidade.

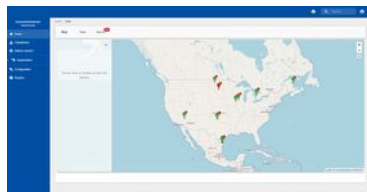
Software: painel web e comunicações



Visão geral: tensão, corrente e alarmes de temperatura.



Controlo de tensão: tendência face aos pontos de referência.



Frota multi-local agrupada por localização.

Painel web integrado

Cada equipamento dispõe do seu próprio painel web, organizado em separadores — visão geral, elétrico, temperaturas, OLTC, refrigeração, monitorização completa, saúde de buchas e variáveis avançadas — para analisar e comunicar os dados recolhidos num formato claro, acessível a qualquer momento a partir de qualquer navegador da rede do cliente e sem licenças de software.

Controlo de tensão a partir do painel

O separador de controlo de tensão mostra a tendência do valor medido face aos pontos de referência definidos, com as respetivas margens de tolerância, para otimizar a qualidade de fornecimento e detetar um desvio antes que afete a carga.

Visualização e gestão de frota

Uma plataforma de visualização complementar agrega os dados de vários equipamentos para facilitar, numa frota alargada de transformadores, as decisões de prioridade entre ativos: oferece uma leitura imediata do estado atual e histórico e favorece um planeamento de manutenção mais flexível.

Alarmes e registo

Os alarmes baseados em condição permitem atuar antes que um problema se transforme numa reparação dispendiosa. Cada alarme pode ser encaminhado, através de diferentes ligações SCADA e avisos por correio eletrónico, para os responsáveis adequados, e agrupado em alarmes comuns, maiores e menores para simplificar a sua gestão.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

C50 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Monitorização térmica	Óleo superior, ambiente e carga; ponto quente calculado ou medido por fibra ótica (enrolamento); envelhecimento térmico
Buchas	Soma de correntes (6 sensores) ou referência de tensão (3 sensores + 3 referências); ampliável a 12 entradas; fator de potência e capacitância
Descargas parciais	Até 15 canais elétricos; sensores de tomada, RFCT e bobinas de Rogowski; 2 níveis de alarme; até 2 anos de histórico
Gás dissolvido e humidade	Integração série de analisadores DGA multigás e de humidade de terceiros
OLTC	Posição de tomada, corrente e tensão do motor, Delta T; contador e desgaste por posição; alarme de mudança lenta
Refrigeração	Controlo por etapas (relé forma C); ventilador de dupla velocidade, bombas em paralelo, saída VSD; 3 RTD, 4 entradas CA, 2 CC
Controlo de tensão	Principal ou de reserva do comutador de tomadas; compensação R/X; funcionamento em paralelo por corrente circulante, reatância inversa ou mestre-seguidor (via fibra ótica)
Comunicações	SCADA multiprotocolo; Ethernet 10/100 cobre/fibra ótica (FX) com comutador; 2×RS-485 + 1 opcional RS-485/RS-232/fibra série; USB; painel web
Alimentação e ambiente	110-240 V CC ou 110-250 V CA (50-60 Hz), 48 V CC sob consulta; -40 °C a +70 °C (-40 °F a 158 °F)
Montagem	Calha DIN ou painel (unidade de controlo); calha DIN, painel ou bastidor de 19" (unidade de interface)

Chassis da unidade de controlo, por número de placas de expansão

Parâmetro	C54	C59
Placas de expansão	Até 4	Até 9
Painel frontal	248 × 212 mm (9,77 × 8,35 in)	375 × 339 mm (14,75 × 13,35 in)
Profundidade	126 mm (5,00 in)	126 mm (5,00 in)

Para buchas sem tomada capacitiva, um condensador de acoplamento de 8, 16 ou 28 kV permite a mesma medição de capacitância e fator de potência. Os valores de placa, alarmes e tensões mostrados nas capturas do painel web são exemplos ilustrativos e não constituem especificação do equipamento.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact
T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com