

CT Analyzer

Revolução em Testes e Calibração de Transformador de Corrente



Modo revolucionário de teste de TC

Transformadores de corrente são utilizados para fins de proteção e de medição em sistemas elétricos de potência. Eles conectam o lado primário de alta potência aos equipamentos de proteção e medição no lado secundário. Os transformadores de corrente são projetados de maneira diferente, dependendo da aplicação para que são usados.

Transformadores de corrente de proteção

Como é usado para alimentar os relés de proteção, o TC deve ser preciso, em condições normais e de falha. Falhas na transformação podem conduzir a um mau funcionamento do relé, juntamente com interrupções indesejadas e dispendiosas.

Para testar TCs de acordo com os requisitos dos sistemas de proteção modernos, é obrigatório considerar o desempenho do TC na frequência nominal para operação normal e com sobrecorrente. Também devem ser considerados os componentes transitórios e sistemas de auto-religamento.

Transformadores de corrente de medição

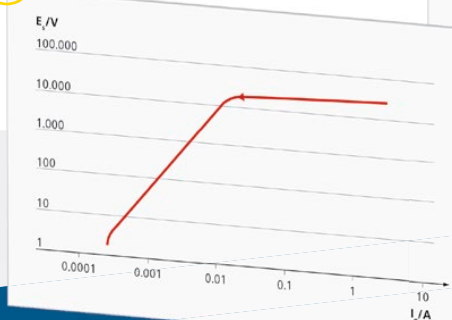
TCs de medição devem fornecer alta precisão até a classe 0.1 para garantir medição e faturamento corretos. Portanto é essencial testar e calibrar o TC de medição, uma vez que a precisão da cadeia de medição depende da precisão do TC conectado ao medidor.

Diferente dos TCs de proteção, TCs de medição devem entrar em saturação além do nível da corrente nominal primária para proteger o equipamento de medição conectado.

Procedimento de teste automático

1 Medição dos parâmetros

Medição de parâmetros TC como curva de excitação, corrente de Foucault, relação, etc



2 Modelagem

Definição dos elementos do modelo TC e cálculo de parâmetros TC através de funções matemáticas embutidas

$$\psi(t) = \psi_0 + \int_0^t (U_s(t) - R_{CT} I_{CT}(t)) dt - L_{CT} \frac{d}{dt} I_{CT}(t)$$
$$U_c(t) = U_s(t) - R_{CT} I_{CT}(t) - L_{CT} \frac{d}{dt} I_{CT}(t)$$

O CT Analyzer é projetado para medir com precisão todos os parâmetros relevantes do TC para compará-los com os requisitos definidos pelas normas IEC ou IEEE. Devido a esta avaliação automática, os engenheiros de teste recebem a decisão de **'aprovado ou reprovado'** em segundos.

POWER		
cos φ	Data type	15
0.8	String value	-0.0
0.8	Float value	-0.0
0.8	String value	-0.0
0.8	Float value	-0.0
1	String value	0.0
1	Float value	0.0

CT Analyzer – uma nova forma de testar TCs

O CT Analyzer é o sistema de testes mais completo e fácil de se utilizar para TCs de proteção e medição de acordo com as normas IEEE e IEC. Ele permite que todos os transformadores de corrente de relação simples ou múltipla sejam testados em laboratório e no campo, em redes de energia elétrica. Fabricantes, concessionárias de energia elétrica, provedores de serviços e outros usuários de TC utilizam o CT Analyzer na produção, laboratórios e em campo.

O CT Analyzer oferece uma ampla variedade de medições, tais como:

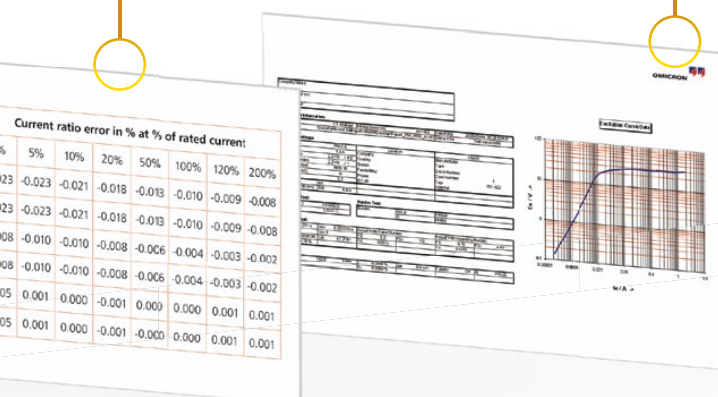
- > Relação do TC e precisão de ângulo de fase
- > Precisão de TC para diferentes cargas
- > Resistência de enrolamento do TC
- > Curva de excitação do TC
- > Indutância do TC (saturado e não saturado)
- > ALF e FS (direto e indireto)
- > Impedância de carga
- > Magnetismo residual do TC

3 Avaliação de acordo com os padrões IEEE ou IEC

Comparação automatizada de resultados do teste com os valores definidos de acordo com as normas IEEE ou IEC selecionado

4 Relatório

Todos os dados são entregues em um arquivo XML e podem ser exibidos através da ferramenta de relatório



Seus benefícios

- > Verificação em campo de TCs de classe de precisão até 0.1, devido à precisão extremamente alta (0.02 % típica)
- > Compacto e leve (< 8 kg)
- > Avaliação automática de acordo com as normas IEEE ou IEC
- > Tempo de teste reduzido (tipicamente < 1 min)
- > Alta imunidade contra ruído para teste em campo

 www.omicronenergy.com/CT-Analyzer

Calibração e verificação portátil de TC altamente precisa

A forma ideal de testar um transformador de corrente

Como a energia é fornecida por diversas fontes, redes de sistema de energia para geração, transmissão e distribuição são ampliadas continuamente. Isto torna necessário o uso de TCs adicionais de medição e proteção. Para testar todos esses TCs de uma forma rentável e confiável, o dispositivo ideal de testes de TCs preenche os seguintes requisitos:

Mobilidade

Engenheiros de teste muitas vezes têm de manter vários TCs em uma concessionária. O dispositivo de teste TC ideal seria, portanto, uma solução completa, leve o suficiente para ser carregado por uma pessoa. Deve ser capaz de medir todos os parâmetros, sem a necessidade de qualquer equipamento adicional (caixa de carga externa).

Precisão

O faturamento correto só é possível se a medição do TC funcionar dentro de suas especificações, para todas as cargas secundárias e níveis de corrente primária que são definidos nas normas. Para testar e calibrar esses TCs de medição, é necessário um equipamento de medição que forneça resultados confiáveis até a classe 0.1.

Injeção de corrente nominal primária

Mobilidade

- > Aprox. 2 toneladas de equipamentos (fonte de alta corrente, cabos enormes, amplificador, caixa de carga, etc)

Precisão

- > Alta precisão, mas cabeamento complicado torna os testes propensos a erros

Segurança

- > Utiliza tensões e correntes perigosamente altas (injeção de corrente nominal primária)

Manuseamento

- > Exige várias pessoas para configurar e conduzir um teste

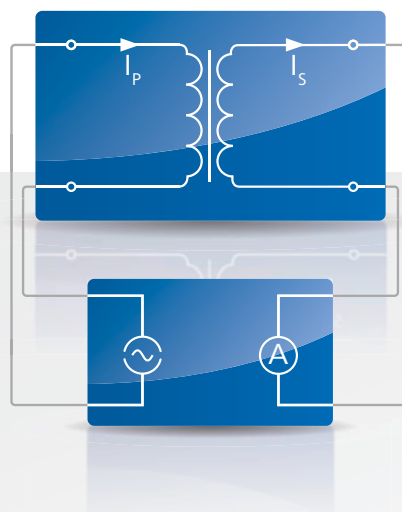
Injeção de corrente primária

- > > 30 kg (não incluindo equipamentos adicionais, por exemplo, caixa de carga externa)

- > Não suficiente para TCs de medição de alta precisão
- > Sensível a distorção transitória de sinais da rede (devido ao uso de sinais de testes de 50/60 Hz)

- > São usados níveis de corrente típicas de 500 A a 800 A

- > Religação é necessária para cada tipo de teste (por exemplo, relação, polaridade, saturação e resistência de enrolamento)
- > Os resultados do teste devem ser avaliados manualmente



Segurança

O equipamento para teste TCs no local deve obedecer às normas de segurança e regulamentos aplicáveis. No entanto, o dispositivo ideal de teste evita a utilização de correntes e tensões elevadas e realiza testes com a tensão mais baixa possível para minimizar o risco à saúde e segurança do operador.

Manuseamento

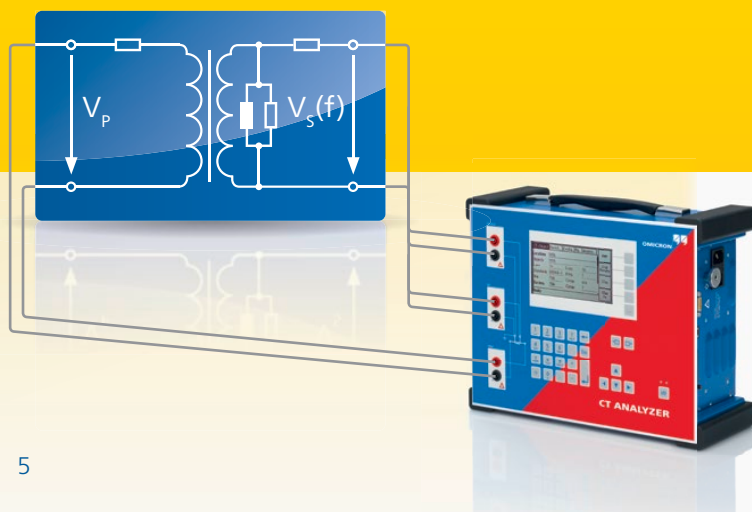
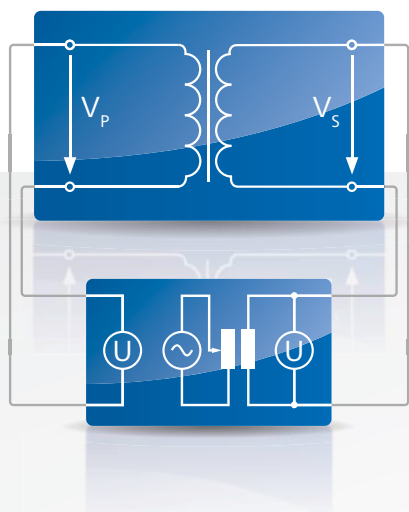
Tempos de medição de curta duração e uma avaliação automatizada para os respectivos padrões IEC e IEEE caracterizam os equipamentos modernos de teste. Todos os parâmetros relevantes devem ser medidos em um ciclo de teste, sem a necessidade de religação. Relatórios de testes que podem ser impressos, incluindo todos os dados medidos e avaliação do padrão, são idealmente criados automaticamente pelo equipamento de teste.

Injeção de tensão secundária

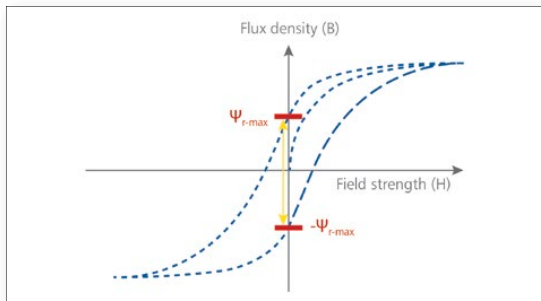
- > > 30 kg (não incluindo equipamentos adicionais, por exemplo, caixa de carga externa)
- > Não suficiente para TCs de medição de alta precisão
- > Sensível a distorção transitória de sinais da rede (devido ao uso de sinais de testes de 50/60 Hz)
- > Tensão para teste de saturação pode ser 2.000 V ou mais
- > Religação é necessária para cada tipo de teste (por exemplo, relação, polaridade, saturação e resistência de enrolamento)
- > Os resultados do teste devem ser avaliados manualmente

Testes de TC baseados em modelos

- > < 8 kg; ideal para manuseamento no local
- > Medição de classe 0.1 dos TCs de medição
- > Excelente supressão de ruído garantida
- > Alta precisão em testes em campo, mesmo se linhas ativas estiverem perto do objeto de teste
- > Tensão de saída máxima de 120 V
- > Teste de uma fase para determinação de todos os parâmetros (<1 min)
- > Funcionalidade de avaliação automática para relatório de funcionalidade de padrão e integrado



Características excepcionais

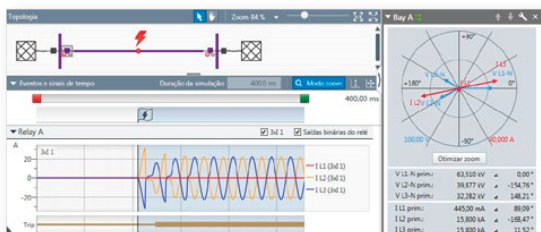


RemAlyzer

- > Ferramenta baseada no software para determinar o magnetismo residual em transformadores de corrente
- > Análise da condição remanência antes de colocar o TC em funcionamento para assegurar o bom funcionamento
- > Simplifica a análise de falha da rede de potência após a operação indesejada de relés de proteção
- > Desmagnetiza o núcleo do TC após a medição

Controle Remoto

- > Acesso a todas as funções do CT Analyzer através de um PC usando a interface remota
- > Otimiza a integração de procedimentos de testes automáticos em linhas de produção
- > Exportação de dados para o Excel™ e Word™
- > Testes e relatórios personalizáveis

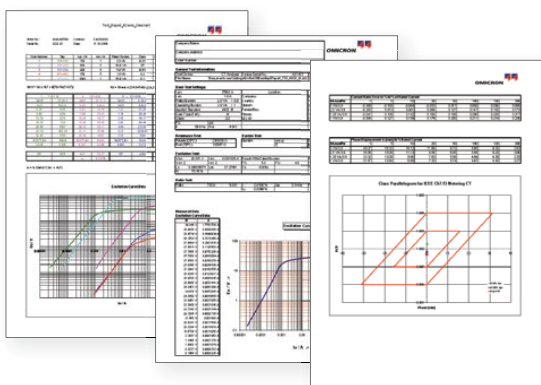


Simulação de rede e testes de relés

- > Fácil transferência de dados de medição do CT Analyzer para o NetSim (módulo do software Test Universe) e o RelaySimTest (software autônomo), para simulação de rede e testes de relés
- > Cálculo de sinais de corrente e tensão baseado em modelamento preciso de redes de energia e as constantes de tempo resultantes
- > Análise de comportamento de sistemas de proteção no caso de saturação de TC
- > Suporte de várias simulações simultâneas de TC, por exemplo, para o teste de proteção diferencial

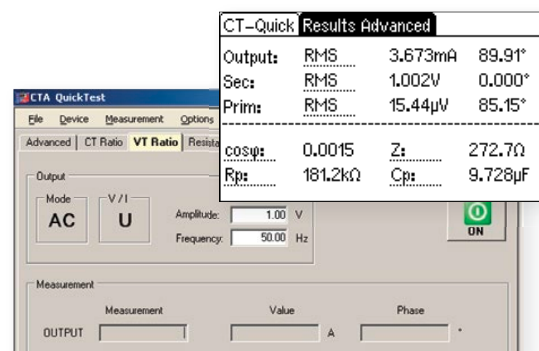
Manuseio de dados e relatório

- > Relatórios de teste podem ser salvos no cartão de memória compacto e transferidos para um PC
- > Dados e protocolos podem ser mostrados em um PC através do arquivo TM Excel programa gerenciador de arquivo
- > Modelos de relatório personalizáveis disponíveis, por exemplo:
 - > Padrões, classes e aplicações diferentes
 - > TCs únicos, multi-núcleo e de conexão múltipla
 - > Teste de três fases
 - > Teste de núcleo



Teste Manual: Teste rápido

- > Utilização do CT Analyzer como um multímetro com uma fonte integrada de corrente e tensão
- > Realizar testes manuais (L, Z, R, relação, polaridade, carga etc) para resolução de problemas e verificação rápida no local
- > Verificação de relação TP



CPOL2: Verificador de polaridade usando QuickTest

- > Verificação da correta polaridade ao longo dos diferentes pontos de conexão na cablagem secundária dos TCs
- > Análise do sinal de dente de serra injetado pelo CT Analyzer



Caixa de comutação CT SB2

- > Testes automáticos de TCs de conexão múltipla sem a necessidade de religação
- > Inclui terminais para testes de carga e de resistência primária
- > TCs com até seis conexões podem ser testados
- > Verificação automática do cabeamento antes da medição
- > Anexado ao CT Analyzer ou como uma unidade autônoma



“Adivinhação” de Placas de identificação

- > Determinação de dados de TC desconhecidos
- > TCs mais velhos podem ser classificados e colocados em serviço, sem necessidade de contatar o fabricante
- > Parâmetros determináveis incluem:
 - > Tipo de TC
 - > Classe
 - > Relação
 - > Ponto de inflexão
 - > Fator de Potência
 - > Carga nominal e de operação
 - > Resistência do cabeamento (primária e secundária)

	CT-Object	Resistan...	Excitati...	Ratio
before test	Location:	WVVV		
	Object:	WVVV		
	I-pm:	?A	I-sn:	?A
	Standard:	ANSI 45	P/M:	?
	VA:	?VA	Cosφ:	n/a
	Burden:	?VA	Cosφ:	?
after test	Location:	WVVV		
	Object:	WVVV		
	I-pm:	2000.0A	I-sn:	5.0A
	Standard:	ANSI 45	P/M:	M
	Class:	0.3	RF:	2
	VA:	22.5VA	Cosφ:	0.9

Simulação e reutilização dos resultados das medições

- > Dados de medição existentes podem ser carregados para o CT Analyzer a qualquer momento
- > Recálculo dos parâmetros do TC para diferentes cargas e correntes primárias
- > Não são necessárias medições adicionais no local para verificar se uma alteração na carga irá influenciar a precisão de um TC

POWER			Current ratio error in % at % of rated current							
VA	cos Phi	Burden in %	1%	5%	10%	20%	50%	100%	120%	200%
15	0.8	100	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009	-0.008
		25	-0.023	-0.023	-0.021	-0.018	-0.013	-0.010	-0.009	-0.008
7.5	0.8	100	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002
		25	-0.008	-0.010	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002
3.75	1	100	0.005	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001
		25	0.005	0.001	0.000	-0.001	-0.000	0.000	0.001	0.001
0	1	100	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
		25	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004

Dados Técnicos, Serviços

Dados Técnicos do CT Analyzer

Precisão de Relação de Corrente

Relação 1 ... 2000	0,02 % (típica) / 0,05 % (garantida)
Relação 2000 ... 5000	0,03 % (típica) / 0,1 % (garantida)
Relação 5000 ... 10000	0,05 % (típica) / 0,2 % (garantida)

Deslocamento de fase

Resolução	0,1 min
Precisão	1 min. (típico) / 3 min. (garantidos)

Resistência do cabeamento

Resolução	1 mΩ
Precisão	0,05 % (típica) / 0,1 % + 1 mΩ (garantida)

Fonte de energia

Tensão de entrada	100 V _{AC} ... 240 V _{AC}
Tensão de entrada permissível	85 V _{AC} ... 264 V _{AC}
Frequência	50 / 60 Hz
Frequência permissível	45 Hz ... 65 Hz
Potência de entrada	500 VA
Conexão	Soquete AC padrão 60320

Saída

Saída de Tensão	0 ... 120 V _{AC}
Corrente de saída	0 ... 5 A _{eff} (15 A _{pico})
Potência de Saída	0 ... 400 VA _{eff} (1500 VA _{pico})

Dimensões físicas

Dimensões (L x A x D)	360 x 285 x 145 mm
Peso	8 kg (sem os acessórios)

Condições ambientais

Temperatura em operação	-10 °C ... +50 °C
Temperatura de armazenamento	-25 °C ... +70 °C
Umidade	Umidade relativa de 5 % até 95 % sem condensação

Certificados de Institutos de Testes Independentes

Relatório de teste KEMA
Relatório de teste PTB
Relatório de Teste de Pesquisa Wuhan HV

Serviços Opcionais

Calibração de acordo com a norma ISO / IEC 17025 para novos CT Analyzers

Recalibração de acordo com a norma ISO / IEC 17025 para CT Analyzers



Dados Técnicos do CT SB2

Corrente de entrada	0,2 A
Dimensões (L x A x P)	284 x 220 x 68 mm
Peso	2,6 kg

Dados Técnicos do CPOL2

Faixa de medição	250 μV _{RMS} ... 300 V _{RMS}	Impedância de entrada	> 300 kΩ
Forma de sinal avaliado	sinal de teste de polaridade com relação de inclinação ≥ 3:1	Baterias	Tipo e número: 2 x 1.5 V Mignon LR6 AA AM4 MN1500
Frequência nominal	52,6 Hz	Dimensões (L x A x P)	180 x 55 x 35 mm
Consumo de Potência com	Medição ativo: < 100 mW Em espera: 50 μW	Peso	150 g



Recursos dos pacotes do CT Analyzer Packages

	Standard Package	Advanced Package
Avaliação automática de acordo com as normas		
> IEC 61869-2 / 60044-1 para TCs de classe de precisão ≥ 0.3	■	■
> IEC 61869-2 / 60044-1 / 60044-6 para TCs de classe de precisão ≥ 0.1	—	■
Determinação de ALF/Alfi e FS/FSi, Ts e erro composto para carga nominal e conectada	■	■
Relação TC e medição de fase considerando a carga secundária nominal e conectada	■	■
Resistência do cabeamento (primária e secundária)	■	■
Curva de excitação do TC		
> Registro de saturação característica	■	■
> Comparação da curva de excitação com uma curva de referência	■	■
Verificação de fase e polarização do TC	■	■
Medição de carga secundária	■	■
Desmagnetização automática do TC após o teste	■	■
Função de “Adivinhação de identificação” de TCs com dados desconhecidos	■	■
Ferramenta RemAnalyzer que determina o magnetismo residual no TC	□	□
Interface de controle remoto	■	■
QuickTest: Interface de teste manual	■	■
Simulação de dados medidos com diferentes cargas e correntes	■	■
Pontos de inflexão de tensão de 1 V até 4 kV podem ser medidos	■	■
Pontos de inflexão de tensão de 1 V até 30 kV podem ser medidos	—	■
Medição do comportamento transitório de TCs dos tipos TPS, TPX, TPY e TPZ	—	■
Determinação do fator de dimensionamento transiente (Ktd)	—	■
Considerando definições (C-O / C-O-C-O), por exemplo, religamento automático do sistema	—	■
Permite teste de TCs para frequências de rede de 50 Hz e 60 Hz	■	■
CPOL2 verifica a polaridade correta ao longo dos diferentes pontos de conexão na cablagem secundária dos TCs	□	□
Calibração de acordo com a norma ISO / IEC 17025 para novos CT Analyzers	□	□
Recalibração de acordo com a norma ISO / IEC 17025 para CT Analyzers	□	□

Informações para Pedidos

Pacotes CT Analyzer

	Descrição	N° do pedido
Pacote padrão acessórios incluídos	Para medições avaliação automática em TCs com classe de precisão ≥ 0.3 de acordo com a norma IEC	VE000656
Pacote Avançado acessórios incluídos	Expandindo o pacote de funcionalidade padrão para classe de precisão ≥ 0.1	VE000654

Pacote Padrão CT Analyzer



Atualização de Pacotes

	Descrição	N° do pedido
Atualização padrão – avançado	Atualização de Pacote padrão para avançado	VESM0653

Encontre informações detalhadas para compra e descrição de pacotes em www.omicronenergy.com

Acessórios do CT Analyzer

	Descrição	N° do pedido
CT SB2 acessórios incluídos	Caixa de comutação para medições em TCs com até 6 derivações	VEHZ0696
		
TC de treinamento	TC de classe 0.5 para treinamento. FS 5, relação = 300:5	VEHZ0643
		
TC de Calibração	TC de alta precisão (classe 0.02) para calibração. Relações = 2000:1 / 2000:5	VEHZ0649
		
CPOL2	Verifica a polaridade de enrolamentos secundários de TCs	VEHZ0702
		

Ferramenta do software

	Descrição	N° do pedido
RemAlyzer	Determina o magnetismo residual em TCs	VESM0657

Serviços de Calibração

	Descrição	N° do pedido
Recalibração de TC de alta precisão	Recalibração de TC de alta precisão de acordo com as normas ISO/IEC 17025 (certificados inclusos, recomendado a cada 1-2 anos)	VEDK9055
Calibração de novos dispositivos CT Analyzers	Calibração de novos dispositivos CT Analyzers de acordo com as normas ISO/IEC17025 (certificados inclusos)	VEDK9002
Recalibração de dispositivos CT Analyzers em serviço	Recalibração de dispositivos CT Analyzers de acordo com as normas ISO/IEC17025 (certificados inclusos, recomendado a cada 1-2 anos)	VEDK9051

OMICRON é uma companhia internacional fornecedora de soluções inovadoras para a realização de testes e diagnósticos de equipamentos na indústria de energia elétrica. A aplicação dos produtos da OMICRON proporciona aos seus usuários o mais alto nível de confiança na avaliação das condições de equipamentos primários e secundários em seus sistemas elétricos e subestações. Os serviços oferecidos na área de consultoria, comissio-namento, ensaios, diagnósticos e treinamento completam uma gama de produtos que abrange todas as necessidades na área de testes de equipamentos elétricos.

Em mais de 150 países, nossos clientes confiam na capacidade da OMICRON em proporcionar tecnologia de ponta de excelente qualidade. Centros de serviço presentes em todos os continentes proporcionam uma vasta base de conhecimento e uma extraordinária assistência ao cliente. Tudo isto em conjunto com a nossa forte rede de distribuidores e representantes é o que faz da nossa empresa líder de mercado na indústria de energia elétrica.

As seguintes publicações fornecem mais informação sobre as soluções descritas neste folheto:



Folha de dados da caixa de comutação CT SB2

Para obter uma lista completa de informações disponíveis, visite nosso site.