

VOTANO 100

Sistema de Testes e Calibração de Transformador de potencial Preciso e Portátil



Teste sofisticado de transformador de potencial

VOTANO 100: precisão e portabilidade

Com apenas 15 kg e tamanho compacto, o VOTANO 100 é o primeiro dispositivo compacto que também oferece alta precisão. Ele pode ser usado para testar rapidamente transformadores de potencial (TP) de medição e de proteção. Os resultados medidos são avaliados de forma automática de acordo com os padrões IEEE e IEC.

O VOTANO 100 utiliza um método de modelagem matemática do circuito equivalente elétrico já bem estabelecido e que pode ser comparado ao utilizado pelo CT Analyzer da OMICRON.

Seu projeto de estrutura leve o torna ideal para tarefas de calibração e teste no local em rede de sistema de alimentação de energia. Como um fabricante de TP, você pode utilizar o VOTANO 100 em suas instalações e laboratórios de desenvolvimento/teste.

VOTANO 100 e VBO2: uma combinação segura e confiável

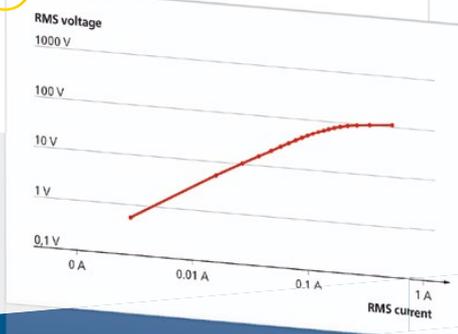
VOTANO 100 é fornecido com um amplificador de tensão separado VBO2. Este amplificador de 4 kV fornece a tensão de teste necessária durante a medição nominal. Sua caixa de comutação integrada alterna automaticamente entre as sequências de teste necessárias. Isso facilita testes rápidos e confiáveis com a fiação do lado secundário sendo conectada apenas uma vez economizando tempo e evitando falhas.

O VBO2 é posicionado próximo ao transformador que está em teste enquanto o VOTANO 100 é operado em área segura fora do ambiente de alta tensão.

Fluxo de trabalho orientado por software

1 Medição dos parâmetros

Medição orientada por software e automatizada de diferentes parâmetros de TP como resistência do enrolamento, características do enrolamento etc.



2 Modelagem

Determinação dos elementos do modelo de TP e cálculo da precisão de TP através de funções matemáticas incorporadas.

$$\Psi(t) = \Psi_0' + \int_0^t (V_s(t) - R_s \cdot I_{exc}(t)) dt - L_\sigma \cdot \frac{dI_{exc}(t)}{dt}$$
$$V_c(t) = V_s(t) - R_s \cdot I_{exc}(t) - L_\sigma \cdot \frac{dI_{exc}(t)}{dt}$$

3 Avaliação conforme o IEEE/IEC

Comparação automática de resultados do teste com os valores definidos de acordo com a norma IEEE ou IEC selecionada.

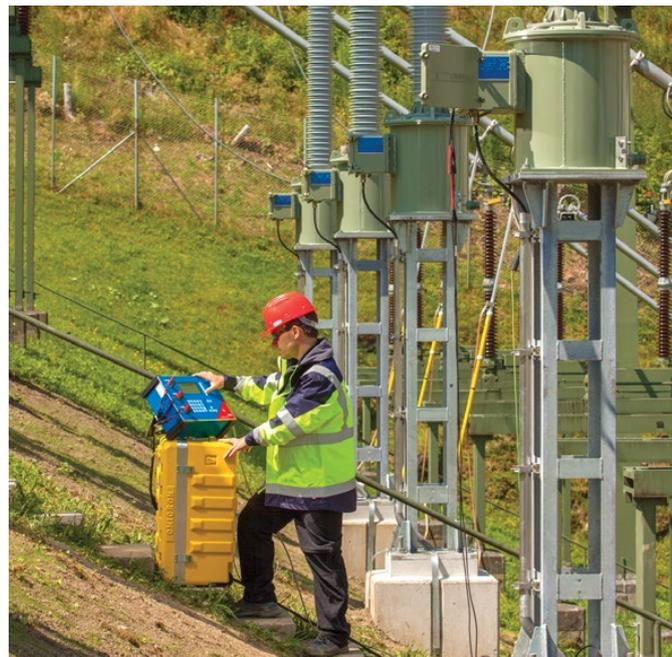
Power		Voltage ratio error in % at % of rated voltage					
VA	cos Phi	Burden in %	2%	5%	8%	10%	120%
15	0.8	100	0.088%	0.123%	0.177%	0.177%	0.176%
3.75	0.8	25	0.033%	0.352%	0.415%	0.417%	0.415%
15	0.8	100	4.825 min.	4.287 min.	3.180 min.	3.185 min.	3.245 min.
3.75	0.8	25	2.802 min.	2.253 min.	1.155 min.	1.161 min.	1.220 min.
15	0.8	100	-0.57%	-0.54%	-0.482%	-0.481%	-0.483%
3.75	0.8	25	-0.33%	-0.30%	-0.246%	-0.245%	-0.246%
15	0.8	100	2.320 min.	1.783 min.	0.678 min.	0.683 min.	0.737 min.
3.75	0.8	25	0.302 min.	-0.235 min.	-1.340 min.	-1.339 min.	-1.300 min.



Precisão e portabilidade:
VOTANO 100 e VBO2

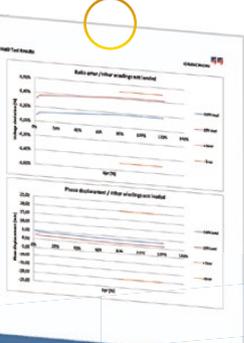
O que o VOTANO 100 pode fazer por você

- > A determinação automatizada da relação de TP e da precisão do ângulo de fase para cada enrolamento secundário simples
 - > considerando os diferentes valores de tensão nominal
 - > considerando os diferentes valores de carga
 - > com e sem carga (dos enrolamentos secundários restantes)
- > Medição da resistência de TP de enrolamentos secundários
- > Determinação das características de magnetização
- > Medição da reatância de dispersão
- > Avaliação automática dos resultados em relação à precisão de classe em conformidade com as normas IEC e IEEE pré-definidas
- > A certificação da classe dos TPs com até cinco enrolamentos secundários pode ser feita sem um ciclo de medição (incluindo enrolamento delta aberto)
- > Medições de carga



4 Relatório

Todos os dados podem ser salvos nos formatos Excel™ e XML ou podem ser impressos como um relatório de teste.



Seus benefícios

- > A alta precisão permite a calibração em campo dos TPs até a classe de precisão 0,1
- > Excelente portabilidade devida ao tamanho compacto e baixo peso total (15 kg)
- > Medições automatizadas
- > Avaliação de resultado automática de acordo com as normas IEEE ou IEC imediatamente após o teste
- > Tempo de teste curto comparado aos métodos convencionais (< 15 minutos)

Transformação e portabilidade para teste de TP no local

Características para o dispositivo de teste de TP no local ideal

- > **Segurança:** A parte perigosa do teste a ser realizado sob altas tensões deve ser executada no tempo mais curto possível.
- > **Precisão:** O nível de precisão deve permitir uma calibração dos TPs de medição com até a classe 0.1.
- > **Mobilidade:** Deve ser compacto e leve o suficiente para ser carregado por uma pessoa.
- > **Manuseio:** Oferece testes e avaliação rápidos e automáticos para as respectivas normas IEC e IEEE. Os esforços de configuração e teste devem ser mínimos a fim de reduzir tempo e custos. Todos os parâmetros relevantes devem ser medidos em um ciclo de teste e sem a necessidade de outro equipamento (como uma caixa de carga) e nova fiação.

Injeção de tensão nominal primária

Injeção de alta-tensão primária

Segurança

- > Tensões muito altas de até 1,9 vezes a tensão nominal

- > São utilizados níveis de tensão típicos de até 10 kV

Precisão

- > Precisão muito alta
- > Muitos componentes de teste resultando em muito trabalho de calibração e fiação

- > Não suficiente para calibração
- > Sensível ao acoplamento de cabos próximos energizados (medição típica na frequência da rede elétrica principal)

Mobilidade

- > Aproximadamente meia tonelada de equipamentos (transformador de tensão controlada, transformador de alta-tensão, cabos para utilização intensa, amplificador, caixa de carga etc.)

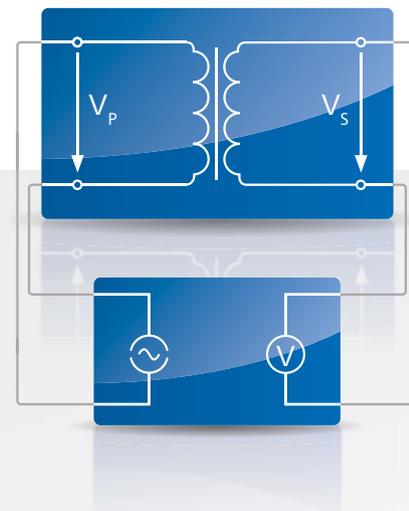
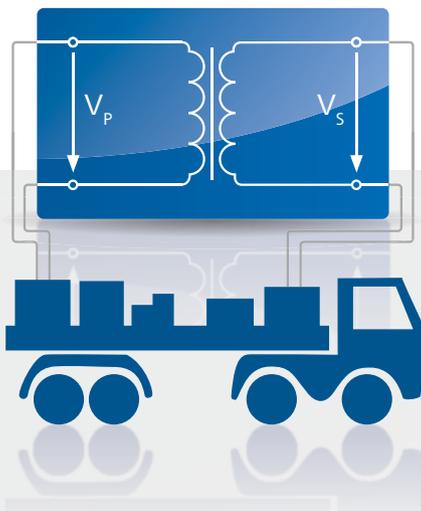
- > Mais de 30 kg (não incluindo equipamentos adicionais, por exemplo, caixa de carga externa)

Manuseio

- > É possível realizar uma avaliação manual dos resultados conforme os padrões aplicáveis
- > Configuração de teste complexa: a configuração e o teste exigem várias pessoas

- > A conformidade de classe dos transformadores pode ser somente estimada
- > Para o teste de relação simples, é necessária somente uma configuração e um processo de teste simplificados

Modelo elétrico

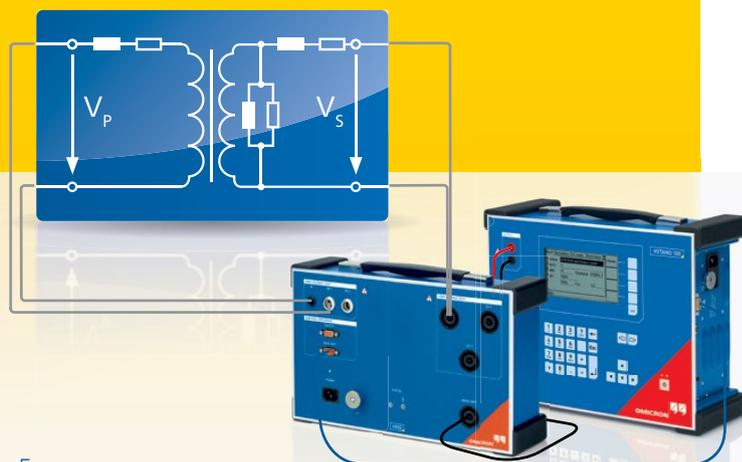
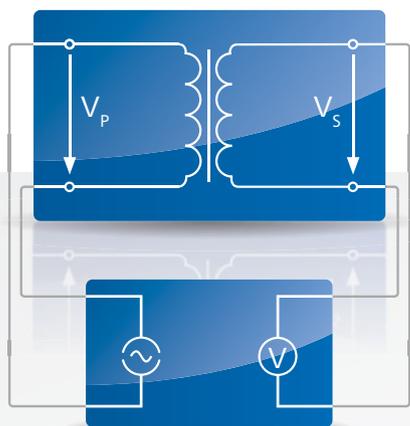


Injeção de tensão primária

- > São utilizados níveis de tensão típicos de até 100V
- > Não adequado para calibração
- > Somente suficiente para uma estimativa da relação
- > Normalmente menos de 10 kg
- > Ideal para o manuseio no local
- > A conformidade de classe dos transformadores pode ser apenas aproximadamente estimada
- > Configuração de teste comparativamente simples e fácil

Teste do TP com base no modelo

- > São utilizadas medições de tensão de até 4 kV
- > Isolamento do local entre a alta-tensão e o equipamento de medição
- > Suficiente para medição e calibração de TPs de medição de classe 0.1
- > A medição de sinais distante da frequência da rede elétrica principal garante excelente supressão de ruído
- > 15 kg
- > Ideal para o manuseio no local
- > Procedimento de teste orientado por software e automatizado (< 15 minutos)
- > Avaliação automática (conforme os padrões aplicáveis) e a função de relatórios
- > A função de simulação aprimorada elimina a necessidade de medições de dupla verificação



Recursos do VOTANO 100

	Power			Voltage ratio error in % at % of rated voltage				
	VA	cos Phi	Burden in %	2%	5%	80%	100%	120%
Ratio unloaded	15	0.8	100	0.088%	0.123%	0.177%	0.177%	0.176%
			25	0.033%	0.362%	0.415%	0.417%	0.415%
Phi angle unloaded	15	0.8	100	4.825 min.	4.287 min.	3.180 min.	3.186 min.	3.245 min.
			25	2.802 min.	2.263 min.	1.155 min.	1.161 min.	1.220 min.
Ratio loaded	15	0.8	100	-0.57%	-0.54%	-0.482%	-0.481%	-0.483%
			25	-0.33%	-0.30%	-0.246%	-0.245%	-0.246%
Phi angle loaded	15	0.8	100	2.320 min.	1.783 min.	0.678 min.	0.683 min.	0.737 min.
			25	0.302 min.	-0.235 min.	-1.340 min.	-1.335 min.	-1.300 min.

Avaliação automática dos resultados de medição em conformidade com as normas

- > Os valores limites para avaliação automática são definidos em conformidade com as normas aplicáveis (IEC ou IEEE)
- > A avaliação automática é concluída em segundos após a medição
- > Avaliação do transformador concluída considerando;
 - > diferentes cargas dos enrolamentos secundários em teste
 - > diferentes valores de tensão primária
 - > cada enrolamento secundário em teste e em condições sem carga (enquanto os outros estão sob carga ou sem carga)



Controle remoto

- > Com o software do PC VOTANO 100 suite, é possível controlar facilmente todo o procedimento de medição
- > Permite a integração do VOTANO 100 no procedimento de teste automático de uma linha de produção
- > É possível exportar dados no formato Excel™

Simulação e reavaliação

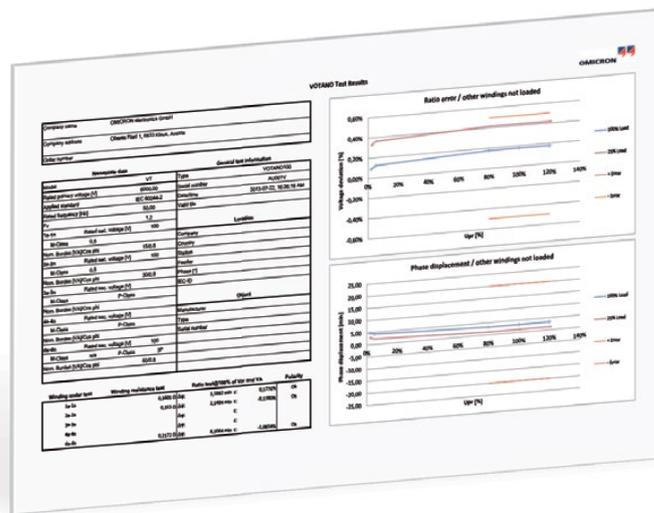
Utilizando os dados medidos de testes anteriores, é possível economizar tempo e dinheiro da seguinte forma:

- > recarregando os dados de medição existentes no VOTANO 100 a qualquer momento para simulação
- > fazendo simulações posteriores e de reavaliação dos transformadores quando os seguintes parâmetros mudarem:
 - > Cargas (individualmente ou para cada enrolamento)
 - > Fator de tensão nominal
 - > Classe de precisão do transformador
 - > Tensão primária
- > evitando novas medições no local para verificar se uma alteração da carga irá influenciar na precisão dos transformadores



Processamento dos dados e relatórios de teste

- > É possível salvar os resultados do teste diretamente no Compact Flash Card
- > Com seu PC, é possível gerar relatórios facilmente utilizando a Função Relatório
- > O conteúdo e o layout dos relatórios podem ser personalizados no Excel™



Teste seguro

- > Melhor segurança através de medição orientada por software através do software da GUI ou do PC
- > Diagramas de fiação para cada medição
- > O VBO2 alterna automaticamente entre todos os testes. A fiação HV e LV só precisa ser feita uma vez
- > Alertas sonoros acústicos antes e durante (opcional) as medições com altas-tensões
- > Verificação de plausibilidade automática realizada antes de medições essenciais
- > O VBO2 oferece um circuito de segurança adicional através de para-raios para os canais de medição
- > Verificação de sistema integrado para garantir que o VBO2 esteja corretamente aterrado
- > Um botão de parada de emergência proporciona a possibilidade de interrupções de segurança adicionais
- > A caixa de segurança SAB1 e VBO2 indica o estado de operação e de segurança da configuração de teste através de LEDs vermelhos e verdes
- > Botão de parada de emergência para interrupções de segurança adicionais



Especificação e pacotes de software



Especificações técnicas do VOTANO 100

Transformadores de potencial indutivos

Medição de relação

Relação de tensão	Nível de tensão*	Precisão típica
1 ... 350	0,6 kV ... 35 kV	0,05%
> 350 ... 2450	> 35 kV ... 245 kV	0,07%

Medição do deslocamento de fase

Relação de tensão	Nível de tensão*	Precisão típica
1 ... 350	0,6 kV ... 35 kV	1 min
> 350 ... 2450	> 35 kV ... 245 kV	2 min

Medição da resistência do enrolamento

Resolução	Precisão garantida	Precisão típica
1 mΩ	0,1% + 1 mΩ	0,05%

Fonte de alimentação

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

Saída

Tensão de saída	0 ... 120 V _{CC} / 0 ... 40 V _{CA}
Corrente de saída	0 ... 5 A _{eff} (15 A _{pico})
Potência de saída	0 ... 400 VA _{eff} (1500 VA _{pico})

Dimensões físicas

Tamanho (L x A x P)	360 x 285 x 145 mm
Peso	7,8 kg (sem acessórios)

Transformadores de potencial capacitivos

Medição de relação

Relação de tensão	Nível de tensão*	Precisão típica
300 ... 8000	> 30 kV ... 800 kV	0,07%

Medição do deslocamento de fase

Relação de tensão	Nível de tensão*	Precisão típica
300 ... 8000	> 30 kV ... 800 kV	2 min

Medição da resistência do enrolamento

Resolução	Precisão garantida	Precisão típica
1 mΩ	0,1% + 1 mΩ	0,05%

Condições ambientais

Temperatura de funcionamento	-10 °C ... +50 °C
Temperatura de armazenamento	-25 °C ... +70 °C
Umidade relativa	5% ... 95%, sem condensação

Requisitos de PC

Sistema operacional	Windows 8.1™ de 64 bits Windows 8™ de 64 bits Windows 7™ 32 bits e 64 bits Windows Vista™ com SP 1 32 bits Windows XP™ com SP 3
Necessário Software Microsoft®	Microsoft Office 2013 ou 2010, Office® 2007 SP2 ou Office® 2003 SP3

Especificações técnicas do amplificador de tensão VBO2

Dimensões físicas

Tamanho (L x A x P)	358 x 230 x 114 mm
Peso	7,3 kg (sem acessórios)

Condições ambientais

Verifique os parâmetros do VOTANO 100.



* nível de tensão da rede (tensão linha a linha)

Recursos dos pacotes de software do VOTANO 100

	Pacote Standard	Pacote Advanced	Atualização capacitiva do TP
Medições completas para TPs indutivos com até cinco enrolamentos secundários	■	■	
Medições completas para TPs capacitivos com até cinco enrolamentos secundários	—	—	■
Medições completas para TPs como parte de unidades TP/TC combinadas com até cinco enrolamentos secundários	■	■	
Avaliação automática conforme as normas aplicáveis até a classe de precisão > 0.3			
> IEC 60044-2 para TPs indutivos	■	■	
> IEC 60044-5 para TPs capacitivos	—	—	■
> Requisitos adicionais da IEC 61869-3 para TPs indutivos	■	■	
> Requisitos adicionais da IEC 61869-5 para TPs capacitivos	—	—	■
> Requisitos da norma IEEE C57.13 para transformadores convencionais	■	■	
> Requisitos da ANSI C93.1 para TPs capacitivos	—	—	■
Avaliação automática conforme as normas aplicáveis até a classe de precisão ≥ 0.1	—	■	
A definição de enrolamento de falta terra (delta aberto) está incluída nas especificações dos testes, por exemplo, $V_{sr}/3$	■	■	
As medições da relação de TP e de erro de fase estão de acordo com as as normas	■	■	
> Níveis de tensão primária entre 5% e 190% da tensão primária nominal			
> Carga nominal e valores de carga abaixo (0 VA, 25% e 100% de carga)			
> Outros enrolamentos com carga e sem carga			
> Carga personalizada			
Medições da relação e do erro de fase considerando Carga Simultânea Total (TSB)	■	■	
Verificação de polaridade de TP	■	■	
Comparação direta da curva de excitação de TP com uma curva de referência	■	■	
Resistência de enrolamento secundário	■	■	
Impedância de curto-circuito	■	■	
Interface remota	■	■	
Fácil geração de relatórios personalizados	■	■	
Simulação subsequente e reavaliação dos TP após a modificação dos parâmetros	—	■	
> Carga (individualmente ou para cada enrolamento)			
> Fator de tensão nominal /Fator de tensão proporcional			
> Classe de precisão do TP			
> Tensão primária			
Os dados de medição salvos podem ser recarregados para o VOTANO 100 para simulação a qualquer momento	—	■	
Medição de carga	—	■	

■ incluído — não incluído

Informações para pedidos do VOTANO 100

Pacotes

	Descrição	Nº do pedido
Pacote padrão VOTANO 100 acessórios incluídos	Pacote para medições completas de TPs indutivos com até cinco enrolamentos secundários e avaliação automática conforme normas aplicáveis até a classe de precisão > 0.3	VE000802
Pacote Avançado VOTANO 100 acessórios incluídos	Pacote que expande a função de avaliação TP para até a classe de precisão > 0.1 e oferece a função de medição de carga	VE000803

Pacote VOTANO 100



Opções de atualização

	Descrição	Nº do pedido
TP capacitivo VOTANO 100 Opções de atualização	Opções de atualização para Pacote padrão e avançado que expande as medições possíveis a TPs capacitivo com até cinco enrolamentos secundários	VESM0801
VOTANO 100 padrão e avançado Opções de atualização	Opção de atualização de software que atualiza o VOTANO 100 do pacote padrão e avançado	VESM0802

Acessórios e Cabos

	Descrição	Nº do pedido
TP de calibração	TP de calibração de alta precisão (0,05% de precisão) para calibração do VOTANO 100 e VBO2 (certificado de calibração ISO / IEC 17025 incluídos)	VEHZ0801
		
Pacote de Cabos VOTANO 100	Adicionalmente, cabos / adaptadores disponíveis para a conexão de vários enrolamentos secundários e cargas	VEHK0804

Serviços

	Descrição	Nº do pedido
Recalibração do TP de calibração	Recalibração do TP de calibração recomendada a cada 1-2 anos (incluída a devolução do envio)	VEDK9057
Calibração de novos dispositivos VOTANO 100	Calibração opcional de novos dispositivos VOTANO 100 de acordo com a norma IEC17025. Certifica precisão para determinação classe de precisão de TP e verifica a precisão de baixa e alta tensão de entradas e saídas	VEDK0017
Recalibração de dispositivos VOTANO 100 em serviço	Recalibração anual recomendada de dispositivos VOTANO 100 em serviço de acordo com a norma IEC17025. Certifica a precisão para determinação classe de precisão de TP e verifica a precisão de baixa e alta tensão de entradas e saídas (devolução de envio incluída)	VEDK9058

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, comissionamento, 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.

Para obter uma lista completa da documentação disponível, visite o nosso site.