

VOTANO 100

Sistema preciso y móvil para pruebas y calibración de transformadores de tensión



Pruebas sofisticadas de transformadores de tensión inductivos y capacitivos

VOTANO 100: precisión y portabilidad

Con solo 15 kg de peso y un reducido tamaño, el sistema VOTANO 100 es el primer dispositivo portátil que ofrece una alta exactitud. Puede utilizarse para pruebas rápidas de transformadores de tensión inductivos* (VTs) y transformadores de tensión capacitivos (CVT) para fines de protección y medición. Los resultados medidos se evalúan automáticamente de acuerdo con las normas IEEE e IEC.

VOTANO 100 usa un método de modelado eléctrico ya establecido y puede compararse al utilizado en el CT Analyzer de OMICRON.

Su poco peso lo hace ideal para tareas de pruebas y calibración en sitio en redes eléctricas. Como fabricante o instituto de pruebas podrá usar el VOTANO 100 en sus instalaciones de producción y en los laboratorios de prueba/desarrollo.

VOTANO 100 y VBO2: una combinación segura y confiable

VOTANO 100 se suministra con un amplificador de tensión VBO2 independiente. Este amplificador de 4 kV proporciona la tensión de prueba necesaria durante la medición de la relación.

Esta integrada una caja de conmutación que conmuta automáticamente entre las secuencias de prueba necesarias. Esto facilita pruebas rápidas y confiables ya que el cableado al lado secundario sólo debe realizarse una vez ahorrando tiempo y previniendo errores.

El amplificador VBO2 se coloca cerca del transformador objeto de prueba mientras que el sistema VOTANO 100 se maneja en una zona segura fuera del entorno de alta tensión.

Procedimiento de trabajo guiado por software

1 Medición de parámetros

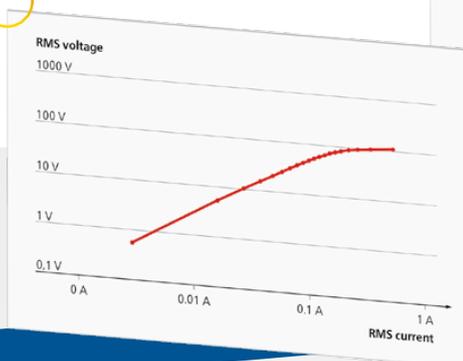
Mediciones guiadas por software y automatizadas de los diferentes parámetros del TT/TTC como resistencia del devanado, características de magnetización, etc.

2 Modelado

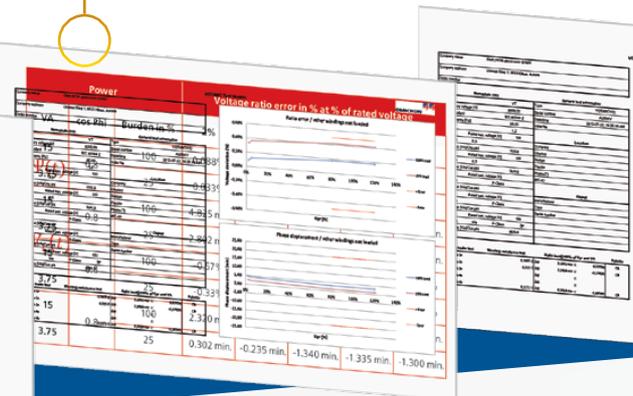
Determinación de elementos del modelo del TT/TTC y cálculo de la exactitud mediante funciones matemáticas incorporadas.

3 Evaluación IEEE/IEC

Comparación automática de los resultados de las pruebas con los valores definidos según la norma IEEE o IEC seleccionada



$$\Psi(t) = \Psi_0 + \int_0^t (V_s(t) - R_s \cdot I_{exc}(t)) dt - L_\sigma \cdot \frac{dI_{exc}(t)}{dt}$$
$$V_c(t) = V_s(t) - R_s \cdot I_{exc}(t) - L_\sigma \cdot \frac{dI_{exc}(t)}{dt}$$



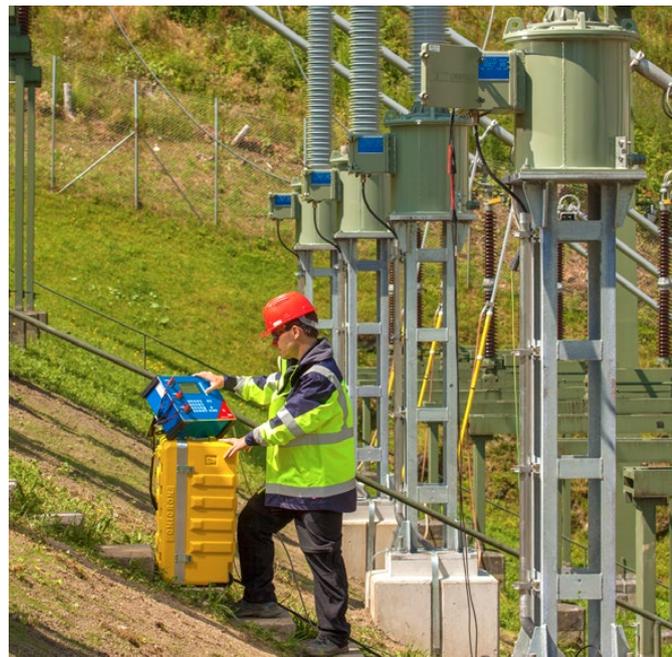
* En algunos países, los transformadores de tensión inductivos (TT) pueden denominarse también transformadores de potencia (TP). En este documento usaremos el término „transformador de tensión“.

Precisión y portabilidad:
VOTANO 100 y VBO2

activos

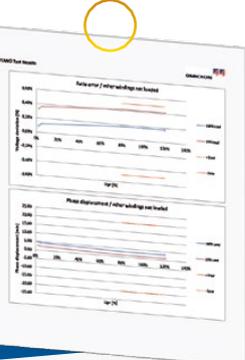
Lo que VOTANO 100 puede hacer

- > Mediciones de relación y de fase
- > Determinación automatizada de la exactitud del TT/TTC
 - > considerando diferentes valores de tensión nominal
 - > considerando diferentes valores de carga
 - > con devanados secundarios con carga y sin carga
- > Evaluación automática de los resultados relativos a exactitud de clase de acuerdo con las normas IEC e IEEE predefinidas
- > Medición de la resistencia del devanado del TT/TTC
- > Determinación de las características de magnetización
- > Medición de la reactancia de dispersión
- > La verificación de clase de los TT/TTC con hasta 5 devanados secundarios se puede realizar en un solo ciclo de medición
- > Mediciones de la carga



4 Informes

Todos los datos se guardan en formato Excel™ y XML o pueden imprimirse en un informe de la prueba.



Ventajas

- > Una muy alta exactitud permite calibración en campo de TT/TTC hasta de clase de exactitud 0.1
- > Excelente portabilidad gracias a su reducido tamaño y su poco peso (15 kg)
- > Mediciones automatizadas
- > Evaluación automática del resultado según las normas IEEE e IEC directamente tras la prueba
- > Corta duración de las pruebas en comparación con los métodos convencionales (< 15 min)

Exactitud y movilidad para pruebas de TT/TTC en campo

Características de un dispositivo ideal para pruebas de TT/TTC en campo

- > **Seguridad:** La parte peligrosa de la prueba que se realiza con alta tensión debe ser lo más breve posible.
- > **Exactitud:** El nivel de exactitud debe permitir una calibración de TT/TTC de medida hasta la clase 0.1.
- > **Movilidad:** Debe tener un tamaño reducido y ser lo suficientemente ligero como para que lo transporte una sola persona
- > **Manejo:** Debe ofrecer pruebas y evaluaciones rápidas y automatizadas según las correspondientes normas IEC e IEEE. Debe minimizarse el esfuerzo de configuración y prueba para reducir tiempo y costos. Ha de poder medir todos los parámetros correspondientes en un solo ciclo de prueba y sin necesidad de más equipos (como una caja de carga) ni de volver a cablear.

Inyección de tensión nominal primaria

Inyección de alta tensión primaria

Seguridad

- > Tensiones muy altas de hasta 1,9 veces la tensión nominal

- > Típicamente se utilizan niveles de tensión hasta de 10 kV

Exactitud

- > Exactitud muy alta
- > Muchos componentes de prueba implican mucho trabajo de calibración y cableado

- > No suficiente para calibración
- > Sensible al acoplamiento de cables cercanos con tensión (medición típica a la frecuencia de la red)

Movilidad

- > Aproximadamente media tonelada de equipo (transformador de tensión controlado, transformador de alta tensión, cables pesados, amplificador, caja de carga, etc.)

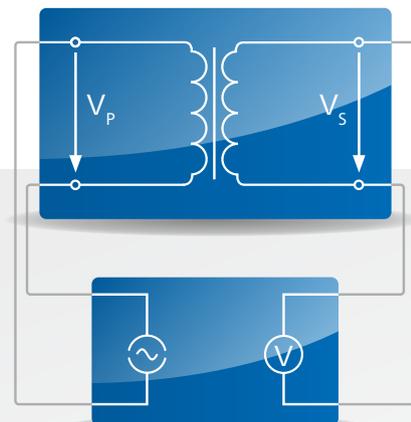
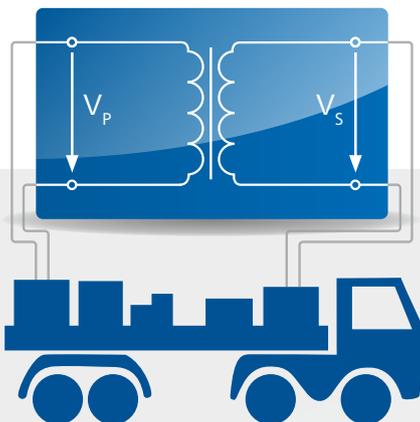
- > Más de 30 kg (excluido el equipo adicional; por ejemplo, caja de carga externa)

Manejo

- > Es posible realizar una evaluación manual de los resultados según las normas aplicables
- > Configuración de prueba compleja: la configuración y las pruebas requieren varias personas

- > El cumplimiento de clase de los transformadores de tensión con mayor valor nominal solo puede estimarse
- > Para una simple prueba de relación solo se necesita una preparación y un proceso simplificados

Modelo eléctrico



Inyección de tensión primaria

> Típicamente se utilizan niveles de tensión hasta de 100V

- > No adecuado para calibración
- > Suficiente solo para una estimación de la relación

- > Típicamente menos de 10 kg
- > Ideal para su manejo en campo

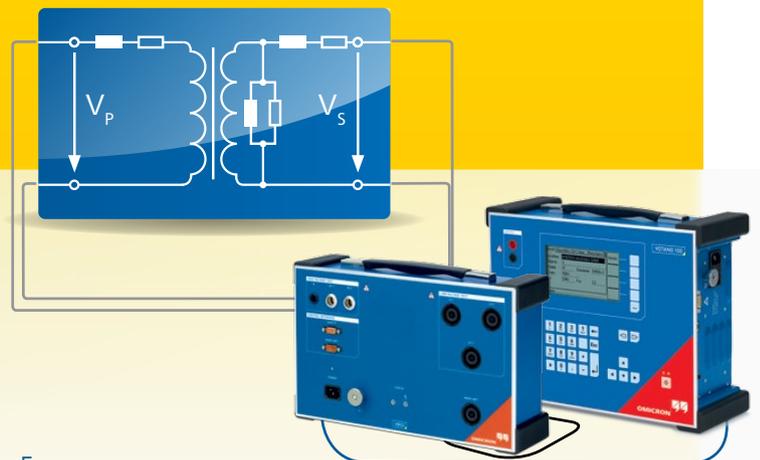
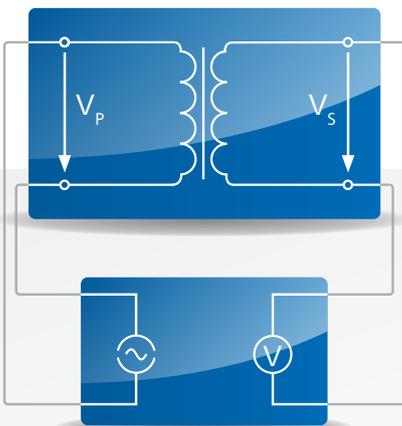
- > La conformidad de la clase del transformador de voltaje sólo puede estimarse
- > Preparación de la prueba comparativamente simple y fácil

Pruebas de TT/TTC basadas en modelos

- > Se utilizan tensiones de medición hasta de 4 kV
- > Aislamiento local entre la alta tensión y el equipo de medición
- > Suficiente para medir y calibrar TT/TTC de medición de clase 0.1
- > Se garantiza una excelente supresión de ruido haciendo las mediciones en una frecuencia diferente a la de la red.

- > 15 kg
- > Ideal para manejo en campo

- > Procedimiento de prueba guiado por software y automatizado (< 15 min)
- > Evaluación automatizada (según las normas aplicables) y función de informes
- > La mejorada función de simulación elimina la necesidad volver a realizar las mediciones

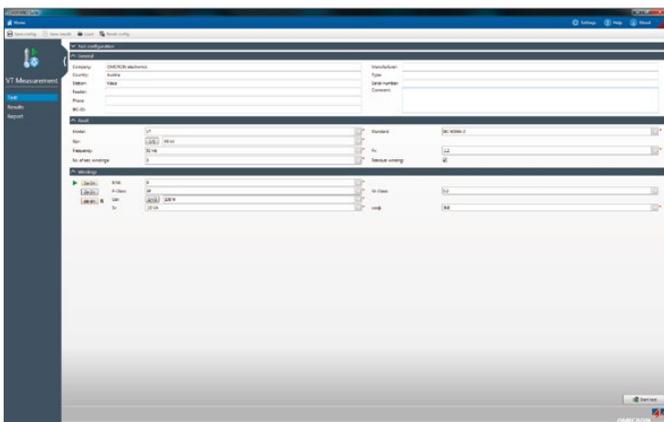


Características de VOTANO 100

		Potencia		Error de relación de tensión en % de tensión nominal					
		VA	cos Phi	Carga en %	2%	5%	80%	100%	120%
Relación sin carga	15	0.8	100	0.088%	0.123%	0.177%	0.177%	0.176%	
	3.75		25	0.033%	0.362%	0.415%	0.417%	0.415%	
Angulo fase sin carga	15	0.8	100	4.825 min.	4.287 min.	3.180 min.	3.186 min.	3.245 min.	
	3.75		25	2.802 min.	2.263 min.	1.155 min.	1.161 min.	1.220 min.	
Relación con carga	15	0.8	100	-0.57%	-0.54%	-0.482%	-0.481%	-0.483%	
	3.75		25	-0.33%	-0.30%	-0.246%	-0.245%	-0.246%	
Angulo fase con carga	15	0.8	100	2.320 min.	1.783 min.	0.678 min.	0.683 min.	0.737 min.	
	3.75		25	0.302 min.	-0.235 min.	-1.340 min.	-1.335 min.	-1.300 min.	

Evaluación automatizada de los resultados de la medición según las normas

- > Los valores límite para la evaluación automatizada se establecen de acuerdo con las normas aplicables (IEC o IEEE)
- > La evaluación automatizada se completa en unos segundos tras la medición
- > Evaluación completa del transformador considerando:
 - > el uso de cargas diferentes de los devanados secundarios en prueba
 - > diferentes valores de tensión primaria
 - > cada devanado secundario en condiciones bajo carga y sin carga (mientras los demás están bajo carga o sin carga)



Control remoto

- > Con el software del PC VOTANO 100 suite puede controlar fácilmente todo el procedimiento de medición
- > Permite la integración del sistema VOTANO 100 en procedimientos de prueba automatizados de una línea de producción
- > Los datos pueden exportarse en formato Excel™ o XML

Simulación y reevaluación

Usando los datos medidos en pruebas anteriores se ahorra tiempo y dinero:

- > recargando los datos de medición existentes en VOTANO 100 en cualquier momento para simulación
- > haciendo simulaciones y reevaluaciones posteriores de transformadores cuando los parámetros siguientes han cambiado:
 - > Cargas (individualmente para cada devanado)
 - > Factor de tensión nominal
 - > Clase de exactitud del TT
 - > Tensión primaria
- > evitando mediciones adicionales en sitio para verificar si un cambio en la carga influirá en la exactitud de los transformadores



Especificaciones y paquetes de software

Especificaciones técnicas de VOTANO 100



Transformadores de tensión inductivos

Medición de la relación

Relación de tensión	Nivel de tensión*	Exactitud típica
1 ... 350	0.6 kV ... 35 kV	0.05 %
> 350 ... 2450	> 35 kV ... 245 kV	0.07 %

Medición de desplazamiento de fase

Relación de tensión	Nivel de tensión*	Exactitud típica
1 ... 350	0.6 kV ... 35 kV	1 min
> 350 ... 2450	> 35 kV ... 245 kV	2 min

Medición de la resistencia del devanado

Resolución	Exactitud garantizada	Exactitud típica
1 mΩ	0.1 % + 1 mΩ	0.05 %

Transformadores de tensión de acoplamiento capacitivo

Medición de la relación

Relación de tensión	Nivel de tensión*	Exactitud típica
300 ... 8000	> 30 kV ... 800 kV	0.07 %

Medición de desplazamiento de fase

Relación de tensión	Nivel de tensión*	Exactitud típica
300 ... 8000	> 30 kV ... 800 kV	2 min

Medición de la resistencia del devanado

Resolución	Exactitud garantizada	Exactitud típica
1 mΩ	0.1 % + 1 mΩ	0.05 %

Alimentación eléctrica

Tensión de entrada	100 V _{AC} ... 240 V _{AC}
Tensión de entrada permitida	85 V _{AC} ... 264 V _{AC}
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz
Frecuencia permitida	45 Hz ... 65 Hz
Potencia de entrada	500 VA
Conexión	Conector CA estándar según IEC 60320

Salida

Tensión de salida	0 ... 120 V _{DC} , 0 ... 40 V _{AC}
Corriente de salida	0 ... 5 A _{eff} (15 A _{peak})
Potencia de salida	0 ... 400 VA _{eff} (1500 VA _{peak})

Dimensiones físicas

Tamaño (An. x Alt. x F.)	360 x 285 x 145 mm 9.2 x 7.2 x 3.7 in
Peso	< 8 kg (sin accesorios)

Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento	-10 °C ... +50 °C / +14 °F ... +122 °F
Temperatura de almacenamiento	-25 °C ... +70 °C / -13 °F ... +158 °F
Humedad relativa	5 % ... 95 %, sin condensación

Requisitos del PC

Sistema operativo	Windows 10™ 32 bits y 64 bits Windows 8.1™ 64 bits Windows 8™ 64 bits Windows 7™ 32 bits and 64 bits Windows Vista™ with SP 1 32 bits
Versiones de Microsoft Office	365, 2016, 2013, 2010, 2007 SP2, 2003 SP3

Especificaciones técnicas del amplificador de tensión VBO2



Dimensiones físicas

Tamaño (An. x Alt. x F.)	358 x 230 x 114 mm
Peso	7.5 kg (sin accesorios)

Condiciones ambientales

Consulte los parámetros del sistema VOTANO 100.

* nivel de tensión de la red (tensión fase-fase)

Características de los paquetes de software de VOTANO 100

	TT	TT	TTC	TTC	TT/TTC
	Estándar	Avanzado	Estándar	Avanzado	Universal
Interfaz remota de software para PC	■	■	■	■	■
Comprobación simple de la relación del TT/TTC	■	■	■	■	■
Comprobación de polaridad del TT/TTC	■	■	■	■	■
Mediciones para TT inductivos con hasta 5 devanados secundarios	■	■	–	–	■
Mediciones para TT capacitivos con hasta 5 devanados secundarios	–	–	■	■	■
Mediciones para TT como parte de unidades TT/TC combinadas con hasta 5 devanados secundarios	■	■	–	–	■
Mediciones de relación y fase de TT/TTC en condiciones de carga y sin carga	■	■	■	■	■
Medición del error de relación y de fase del TT/TTC según la norma	–	■	–	■	■
> Niveles de tensión primaria entre el 5 % y el 190 % de la tensión primaria nominal					
> Carga nominal y valores de carga por debajo de (0 VA, 25 % y 100 % de carga)					
> Otros devanados en condiciones de carga y sin carga					
> Carga personalizada y carga simultánea total (TSB)					
Evaluación automática según las normas aplicables hasta una clase de exactitud de ≥ 0.1					
> IEC 60044-2 para TT inductivos	–	■	–	–	■
> IEC 60044-5 para TT capacitivos	–	–	–	■	■
> IEC 61869-3 para TT inductivos	–	■	–	–	■
> IEC 61869-5 para TT capacitivos	–	–	–	■	■
> IEEE C57.13 para transformadores de instrumentación	–	■	–	–	■
> ANSI C93.1 para TT	–	–	–	■	■
Prueba y evaluación automática de devanados con falla a tierra (delta abierta)	–	■	–	■	■
Determinación de los parámetros del circuito equivalente	–	■	–	■	■
> Medición de la curva de excitación del TT/TTC					
> Resistencia del devanado					
> Reactancias de dispersión					
Simulación y reevaluación subsiguientes de los TT/TTC tras la modificación de	–	■	–	■	■
> Carga, factor de tensión nominal, clase de exactitud del TT/TTC, tensión primaria					
Recarga en todo momento de los datos de medición guardados en VOTANO 100 para simulación	–	■	–	■	■
Mediciones de la impedancia de cortocircuito	■	■	■	■	■
Medición de la carga	■	■	■	■	■

■ incluido – no incluido

Información para pedidos de VOTANO 100

Paquetes

	Descripción	Nº de pedido
Paquete VOTANO 100 incluidos todos los cables y accesorios	El dispositivo VOTANO 100 incluyendo comprobaciones simples de la relación del TT/TTC	VE000804
Paquetes de software disponibles		
Paquete de software VOTANO 100 TT Estándar	Paquete de software para mediciones comunes de relación y fase con carga y sin carga en TT	VESM0803
Paquete de software VOTANO 100 TTC Estándar	Paquete de software para mediciones comunes de relación y fase con carga y sin carga en TTC	VESM0804
Paquete de software VOTANO 100 TT Avanzado	Paquete de software para mediciones y simulaciones completas de TT hasta una clase de exactitud 0.1 con evaluación automática de clase según IEC/IEEE	VESM0805
Paquete de software VOTANO 100 TTC Avanzado	Paquete de software para mediciones y simulaciones completas de TTC hasta una clase de exactitud 0.1 con evaluación automática de clase según IEC/IEEE	VESM0806
Paquete de software VOTANO 100 TT/TTC Universal	Paquete de software para mediciones y simulaciones completas de TT y TTC hasta una clase de exactitud 0.1 con evaluación automática de clase según IEC/IEEE	VESM0807

Paquete VOTANO 100



Opciones de actualización del software

	Descripción	Nº de pedido
Opción de actualización de VOTANO 100 TT Estándar a Avanzado	Opción de actualización para mediciones y simulaciones completas de TT hasta una clase de exactitud 0.1 con evaluación automática de clase según IEC/IEEE	VESM0808
Opción de actualización de VOTANO 100 TTC Estándar a Avanzado	Opción de actualización para mediciones y simulaciones completas de TTC hasta una clase de exactitud 0.1 con evaluación automática de clase según IEC/IEEE	VESM0809

Accesorios y cables

	Descripción	Nº de pedido
TT de calibración	TT de calibración de alta precisión (exactitud del 0,05%) para calibración de VOTANO 100 y VBO2 (certificado de calibración ISO / IEC 17025 incluido)	VEHZ0801



VOTANO 100 Paquete de Cables	Adicionalmente disponible cables/adaptadores para conexión de varios devanados secundarios y cargas	VEHK0804
------------------------------	---	----------

Servicios

	Descripción	Nº de pedido
Recalibración del TT de calibración	Recalibración recomendada del TT de calibración cada 1-2 años (envío de devolución incluido)	VEDK9057
Calibración de los nuevos dispositivos VOTANO 100	Calibración opcional de los nuevos dispositivos VOTANO 100 según IEC17025. Certifica la determinación de la clase de exactitud del TT y verifica la exactitud de las entradas y salidas de baja y alta tensión	VEDK0017
Recalibración de los dispositivos VOTANO 100 en servicio	Recalibración anual recomendada de los dispositivos VOTANO 100 en servicio según IEC17025. Certifica la determinación de la clase de exactitud del TT y verifica la exactitud de las entradas y salidas de baja y alta tensión (envío de devolución incluido)	VEDK9058

Encontrará más información para pedidos y descripciones de los paquetes en www.omicronenergy.com

Una conexión resistente y segura

Bienvenido al equipo

En OMICRON siempre podrá contar con un equipo experimentado que le apoyará de forma activa y en una infraestructura de confianza. Siempre escuchamos con atención para conocer sus necesidades de forma que podamos ofrecerle las mejores soluciones posibles. Nos esforzamos por mantener asociaciones duraderas y asegurarnos de que pueda usted seguir confiando en su producto mucho después de su adquisición. Para lograrlo, nos centramos en la calidad, la transferencia de conocimientos y una asistencia al cliente de alto nivel.

Tony, Wenyu y Thomas están a su disposición para informarle sobre los servicios que le ofrecemos y sobre las ventajas que tiene formar parte del equipo.



Tony Porrelli
Especialista de aplicación



Soluciones en las que puede confiar...

... creadas con la experiencia, pasión y enfoque innovador que utilizamos para establecer continuamente estándares innovadores en nuestro sector.

Invertimos más del 15 % de la facturación total en investigación y desarrollo, de modo que incluso podemos garantizar el uso confiable de las últimas tecnologías y métodos en el futuro.

Nuestro concepto de atención integral al producto – como las actualizaciones gratuitas de software – también garantiza que su inversión en nuestras soluciones merecerá la pena a largo plazo.





Wenyu Guo
OMICRON Academy



Compartimos nuestro conocimiento...

... manteniendo un diálogo constante con usuarios y expertos. Algunos ejemplos de esto son nuestros eventos para clientes, las conferencias que tienen lugar en todo el mundo y nuestra colaboración con numerosos comités de normalización.

También ponemos nuestros conocimientos a su disposición en la sección de clientes de nuestro sitio web en forma de informes de la aplicación, artículos especializados y artículos en el foro de debate. Con OMICRON Academy, también ofrecemos una amplia gama de posibilidades de capacitación y le prestamos asistencia con capacitación de inicio y webinarios gratuitos.



Thomas Bischof
Asistencia Técnica

24/7 support

Cuando se requiere una asistencia rápida...

... nuestro excelente nivel de asistencia es siempre apreciado. Puede acceder a técnicos altamente cualificados y comprometidos de nuestro departamento de atención al cliente 24 horas al día, siete días a la semana, y de forma completamente gratuita. Nos ocupamos de los servicios de reparación y características del servicio de una manera equitativa y no burocrática.

Podemos ayudar a minimizar el tiempo de inactividad prestándole equipos desde una planta de fácil acceso en uno de nuestros centros de servicio en su área. Una oferta integral de servicios de consultoría, pruebas y diagnóstico completa nuestra gama de servicios.

OMICRON – Sobre nosotros

Confiables. Apasionados. Diferentes.

Durante más de 30 años hemos desarrollado soluciones de pruebas y monitoreo innovadoras y de la máxima calidad para sistemas eléctricos.

Clientes de más de 150 países confían en la tecnología de pruebas de OMICRON. Además, ofrecemos nuestra experiencia en forma de servicios, como consultoría, pruebas y cursos de capacitación.

Nuestro objetivo es inspirar a nuestros clientes con productos excepcionales, un intercambio interactivo de conocimientos y una extraordinaria asistencia técnica. Además, nuestra curiosidad y pasión nos otorgan la fuerza de enfocar las cosas desde ángulos diferentes.

Junto con nuestros representantes y clientes buscamos denodadamente un suministro eléctrico seguro y confiable.

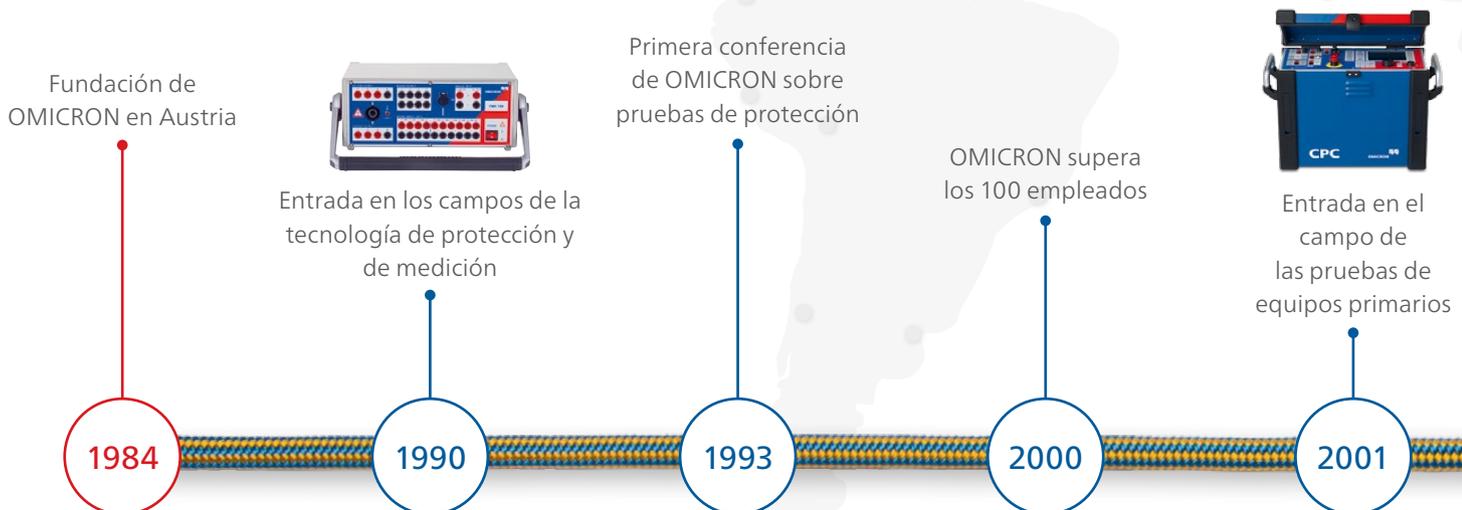
„Crear un entorno sin límites artificiales donde un equipo de excelentes miembros pueda alcanzar un extraordinario desempeño y disfrutar trabajando juntos al mismo tiempo“.

(Rainer Aberer, fundador de la compañía)

Nuestros valores

Reconocemos nuestra responsabilidad social, ecológica y corporativa y nos hemos comprometido a asegurar un desarrollo y prácticas comerciales sostenibles. La mayor parte del trabajo de desarrollo y producción tiene lugar en nuestra locales en Austria. Unos proveedores altamente especializados de la región y unos componentes de primera clase garantizan la confiabilidad y durabilidad de todos los dispositivos de OMICRON.

Más de 750 empleados de 45 países diferentes conforman nuestra extremadamente diversa cultura corporativa en la actualidad. Jerarquías horizontales y un alto grado de responsabilidad individual crean un entorno de trabajo motivador en el que nuestros empleados pueden desarrollar todo su potencial. Los valores corporativos practicados activamente, como el respeto y la confianza, también ayudan a preservar nuestro espíritu único como compañía.





The world of OMICRON

OMICRON is an international company that develops, manufactures and markets transformer systems for substation equipment, oil filling and monitoring systems, oil analysis systems, oil filling monitoring systems and power transformers.

It combines innovation, local application, knowledge and international customer support.

OMICRON is a leader in its sector. It has more than 700 employees, offices in 22 countries, 1000 products, parts and accessories, and a wide range of applications and representative services. OMICRON has been established as a representative of the highest quality.

Clientes en más de 100 países de todo el mundo



Entrada en el campo del monitoreo en línea

Más de 700 empleados en 22 sedes en todo el mundo



2003

2009

2015

OMICRON es una compañía internacional que presta servicio a la industria de la energía eléctrica con innovadoras soluciones de prueba y diagnóstico. La aplicación de los productos de OMICRON brinda a los usuarios el más alto nivel de confianza en la evaluación de las condiciones de los equipos primarios y secundarios de sus sistemas. Los servicios ofrecidos en el área de asesoramiento, puesta en servicio, prueba, diagnóstico y formación hacen que la nuestra sea una gama de productos completa.

Nuestros clientes de más de 150 países confían en la capacidad de la compañía para brindar tecnología de punta de excelente calidad. Los Service Centers en todos los continentes proporcionan una amplia base de conocimientos y un extraordinario servicio al cliente. Todo esto, unido a nuestra sólida red de distribuidores y representantes, es lo que ha hecho de nuestra empresa un líder del mercado en la industria eléctrica.

Para obtener más información, documentación adicional e información de contacto detallada de nuestras oficinas en todo el mundo visite nuestro sitio web.