

# VOTANO 100

Evaluación, calibración y pruebas de los transformadores de tensión



# Pruebas sofisticadas de transformadores de tensión inductivos y capacitivos

## Resumen del VOTANO 100:

El equipo VOTANO 100 es el primer dispositivo portátil (15 kg/33 lbs) que ofrece pruebas de transformadores de tensión de alta exactitud. Esto permite utilizar el VOTANO 100 no sólo para comprobar el desempeño eléctrico, sino también para la verificación de clases y la calibración.

Realiza pruebas rápidas de todo tipo de transformadores de tensión inductivos\* (TT) y transformadores de tensión capacitivos (TTC), tanto con fines de protección como de medición.

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

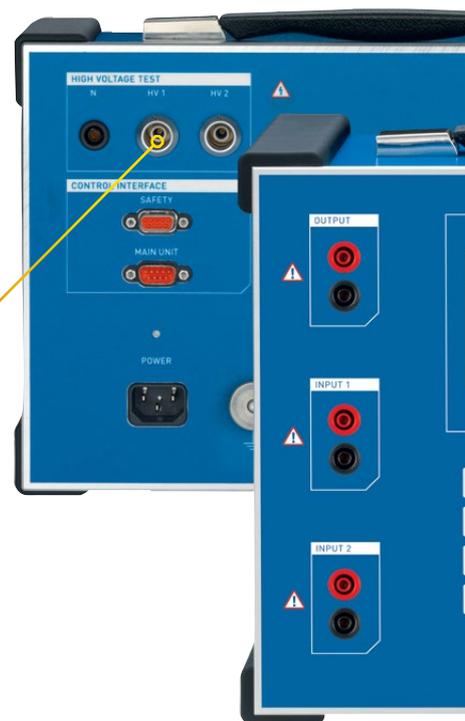
El VOTANO 100 se suministra con un amplificador de tensión VBO2 independiente. Este amplificador de 4 kV proporciona la tensión de prueba necesaria durante la medición de la relación. Su caja de conmutación integrada conmuta automáticamente entre las secuencias de prueba necesarias.

## Cómo funciona el VOTANO 100

- > Utiliza un método de prueba consolidado basado en modelos
- > El método puede compararse con el utilizado en el CT Analyzer de OMICRON
- > Inyecta señales de prueba de bajo nivel en el lado secundario del TT/TTC
- > Determina los parámetros del circuito equivalente de un TT/TTC
- > Identifica todos los parámetros relevantes del desempeño del TT/TTC
- > Muestra todos los parámetros relevantes del TT/TTC y su exactitud a diferentes corrientes y cargas y con devanados secundarios cargados y descargados
- > Evalúa el TT/TTC según la norma seleccionada



**CONFIABLE**  
alta exactitud  
y reproducibilidad



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

# Activos

## Funciones para la prueba de transformadores de tensión (TT/TTC)

- > Comprobar el desempeño eléctrico de los TT y TTC
- > Comprobar el estado de los TT y TTC
- > Evaluación del estado básico de los TTC
- > Pruebas como elación, fase, polaridad, relación capacitiva

## Funciones para la verificación de la exactitud y la calibración de los transformadores de tensión (TT/TTC)

- > Comprobar el desempeño eléctrico de los TT y TTC
- > Comprobar el estado de los TT y TTC
- > Evaluación del estado básico de los TTC
- > Pruebas como elación, fase, polaridad, relación capacitiva
- > Verificar la clase de exactitud según IEC, IEEE
- > Prueba de los TT/TTC hasta tensiones nominales y hasta 1,9 de factor de tensión
- > Evaluación automática de clases
- > Clases de exactitud de hasta 0.1 para los TT y 0,2 para los TTC



# RÁPIDO

corta duración de la prueba



# PORTÁTIL

bajo peso  
tamaño reducido



# 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.)

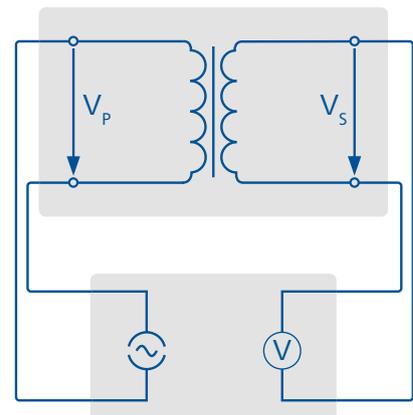
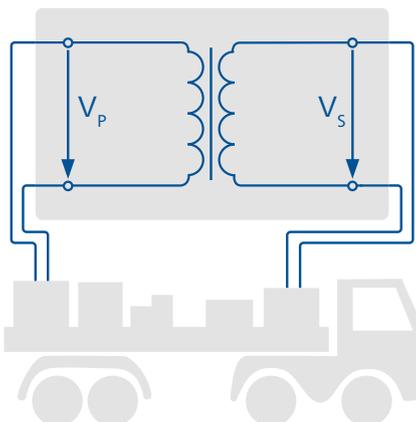
- > Más de 30 kg / 66 lbs (excluido el equipo adicional; por ejemplo, caja de carga externa)

#### 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

#### Principio



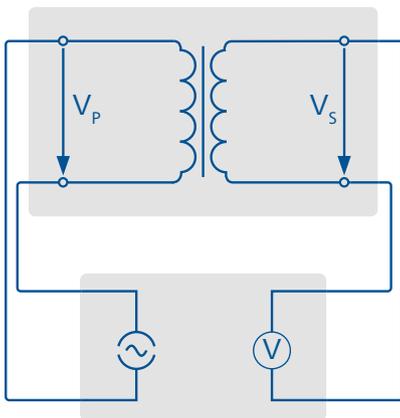
## Inyección de tensión primaria

> 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 / 22 lbs
- > Ideal para su manejo en campo

- > El cumplimiento de clase de los transformadores de tensión solo puede estimarse aproximadamente
- > Preparación de la prueba comparativamente simple y fácil



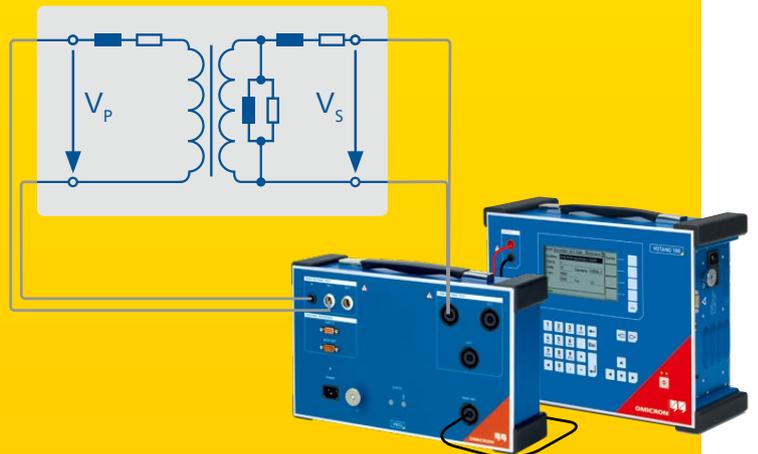
## Pruebas de TT/TTC basadas en modelos

- > 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
- > Midiendo las señales lejos de la frecuencia de la red se garantiza una excelente supresión de ruidos

- > 15 kg / 33 lbs
- > Ideal para su 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 verificar las mediciones

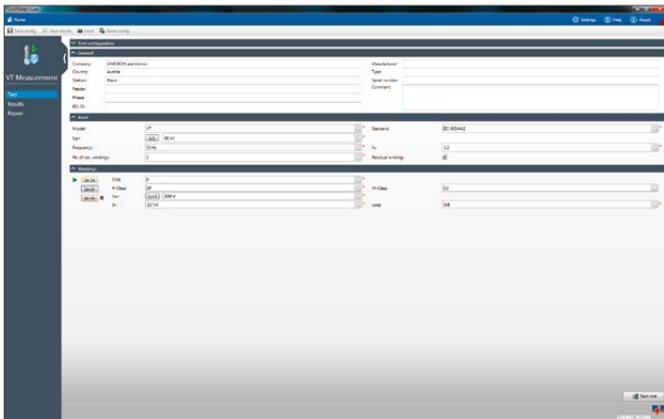


# Características de VOTANO 100

		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 se 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 in situ adicionales 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 acoplados inductivos y capacitivos

Prueba de relación (prueba básica)		
Exactitud típica para		
Medición de relación	Mediciones de fase	
0,02 %	0,7 mín.	
Medición de la resistencia del devanado		
Resolución	Exactitud garantizada	Exactitud típica
1 mΩ	0,1 % + 1 mΩ	0,05 %

### Transformadores de tensión inductivos

Medición de la relación	
Nivel de tensión*	Exactitud típica* <sup>1</sup>
0,6 kV ... 35 kV	≤ 0,03 %
> 35 kV ... 123 kV	≤ 0,05 %
> 123 kV	≤ 0,08 %

Medición de desplazamiento de fase	
Nivel de tensión*	Exactitud típica* <sup>1</sup>
0,6 kV ... 35 kV	2 min
> 35 kV ... 123 kV	3 min.
> 123 kV	4 min.

### Transformadores de tensión de acoplamiento capacitivo

Medición de la relación	
Nivel de tensión*	Exactitud típica* <sup>1</sup>
> 30 kV ... 100 kV	0,05 %
> 100 kV ... 500 kV	0,07 %
> 500 kV	0,09 %

Medición de desplazamiento de fase	
Nivel de tensión*	Exactitud típica* <sup>1</sup>
> 30 kV ... 100 kV	2 min
> 100 kV ... 500 kV	3 min.
> 500 kV	4 min.

### Alimentación eléctrica

Tensión de entrada	100V <sub>CA</sub> ... 240V <sub>CA</sub>
Tensión de entrada permitida	85V <sub>CA</sub> ... 264V <sub>CA</sub>
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 ... 120V <sub>CC</sub> , 0 ... 40V <sub>CA</sub>
Corriente de salida	0 ... 5A <sub>efi</sub> (15A <sub>pico</sub> )
Potencia de salida	0 ... 400VA <sub>efi</sub> (1500VA <sub>pico</sub> )

### Dimensiones físicas

Tamaño (An. x Alt. x F.)	360 x 285 x 145 mm 9,2 x 7,2 x 3,7 pulg
Peso	< 8 kg / 17,1 lbs (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 7™ 32 bits y 64 bits
Versiones de Microsoft Office®	2019, 365, 2016, 2013, 2010, 2007 SP2

## Especificaciones técnicas del amplificador de tensión VBO2

### Dimensiones físicas

Tamaño (An. x Alt. x F.)	358 x 230 x 114 mm / 14,1 x 9,1 x 4,4 pulg
Peso	7,5 kg / 16,5 lbs (sin accesorios)

### Condiciones ambientales

Consulte los parámetros del sistema VOTANO 100.
---



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

\*<sup>1</sup> exactitud válida para tensiones nominales

## 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 del desplazamiento 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 $\geq 0.1$					
> 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 medida	–	■	–	–	■
> ANSI C93.1 para TT	–	–	–	■	■
Prueba y evaluación automáticas de devanados con falla a tierra (delta abierta)	–	■	–	■	■
Determinación de parámetros de 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	■	■	■	■	■
Módulo de prueba de Divisor C para una prueba detallada de la pila de condensadores de TTC	–	–	–	■	■

■ incluido    – no incluido

# Información para pedidos de VOTANO 100

## Paquetes

	Descripción	Nº de pedido
<b>Paquete VOTANO 100 incluidos todos los cables y accesorios</b>	El dispositivo VOTANO 100 incluyendo comprobaciones simples de la relación del TT/TTC	P0000747
<b>Paquetes de software disponibles</b>		
<b>Paquete de software VOTANO 100 TT Estándar</b>	Paquete de software para mediciones comunes de relación y fase con carga y sin carga en TT	P0006578
<b>Paquete de software VOTANO 100 TTC Estándar</b>	Paquete de software para mediciones comunes de relación y fase con carga y sin carga en TTC	P0006579
<b>Paquete de software VOTANO 100 TT Avanzado</b>	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	P0006580
<b>Paquete de software VOTANO 100 TTC Avanzado</b>	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	P0006581
<b>Paquete de software VOTANO 100 TT/TTC Universal</b>	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	P0006582

## Paquete VOTANO 100



## Opciones de actualización del software, licencias y herramientas

	<b>Descripción</b>	<b>Nº de pedido</b>
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	P0006583
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	P0006584
Licencia de interfaz de programación de aplicaciones del fabricante (API)	Licencia de software para el uso de la interfaz de programación de aplicaciones (API) del VOTANO 100	P0006802
VOTANO 100 Calibration Suite	Herramienta de software para realizar calibraciones del VOTANO 100 y VBO2	P0006801
Licencia de medición VOTANO 100 16.7 Hz	Licencia de software para medir VT de 16,7 Hz (redes ferroviarias europeas)	P0006803
Prueba de Divisor C	Módulo de prueba para una prueba detallada de la pila de condensadores de los TTC	P0007483

## Accesorios y cables

	<b>Descripción</b>	<b>Nº de pedido</b>
TT de calibración	TTI de calibración de alta exactitud (exactitud del 0,05%) para calibración de VOTANO 100 y VBO2 (certificado de calibración ISO / IEC 17025 incluido)	P0005500
Paquete de cables del VOTANO 100	Cables/adaptadores disponibles para la conexión de varios devanados secundarios y cargas	P0006208

## Servicios

	<b>Descripción</b>	<b>Nº de pedido</b>
Recalibración del TT de calibración	Recalibración recomendada del TT de calibración cada 1-2 años (envío de devolución incluido)	P0006037
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	P0005953
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)	P0006038

Encontrará más información para pedidos y descripciones de los paquetes en [www.omicronenergy.com](http://www.omicronenergy.com)

Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Calidad

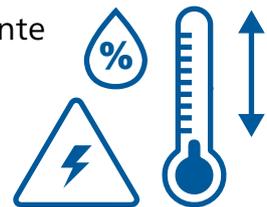
Queremos que siempre pueda contar con nuestras soluciones de prueba. Por eso hemos desarrollado nuestros productos con experiencia, pasión y cuidado, estableciendo estos continuamente estándares innovadores en nuestro sector.



Puede contar con los más altos niveles de seguridad y protección

Confiabilidad superior mediante

72



horas de pruebas de rodaje antes de la entrega

100%



de pruebas de rutina de todos los componentes de los equipos de prueba

ISO 9001  
TÜV & EMAS  
ISO 14001  
OHSAS 18001



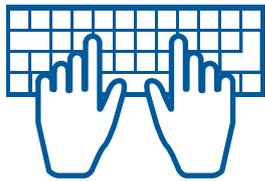
Conformidad con las normas internacionales

## Innovación

Pensar y actuar de forma innovadora es algo que está profundamente arraigado en nuestros genes. Nuestro amplio concepto del cuidado del producto también garantiza que la inversión rinda beneficios a largo plazo, por ejemplo, con actualizaciones de software gratuitas.

Más de

200



desarrolladores  
mantienen actualizadas  
nuestras soluciones

Necesito...



... una cartera de  
productos previstos para  
sus necesidades

Más del

15%



de nuestros ingresos anuales  
se reinvierte en investigación  
y desarrollo

Ahorre hasta el

70%



del tiempo de prueba  
mediante plantillas y  
automatización

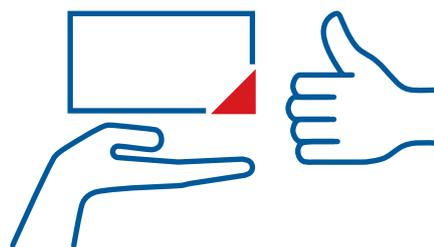
Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Asistencia

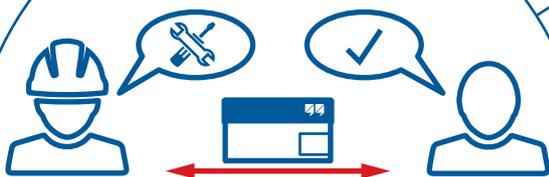
Cuando se requiere una asistencia rápida, siempre estamos a su lado. Nuestros técnicos altamente cualificados están siempre localizables. Además, le ayudamos a minimizar los tiempos fuera de servicio, prestándole equipos de prueba de uno de nuestros centros de servicio.



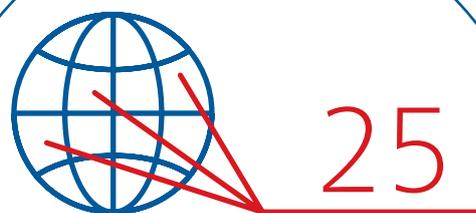
Asistencia técnica profesional  
en todo momento



Dispositivos en préstamo  
ayudan a reducir el tiempo  
fuera de servicio



Reparación y calibración  
económicas y sin  
complicaciones



oficinas en todo el  
mundo para contacto  
y asistencia locales

## Conocimientos

Mantenemos un diálogo continuo con los usuarios y expertos. Los clientes pueden beneficiarse de nuestra experiencia con acceso gratuito a notas de aplicación y artículos profesionales. Además, la OMICRON Academy ofrece un amplio espectro de cursos de capacitación y seminarios web.



OMICRON organiza frecuentes reuniones, seminarios y conferencias de usuarios

Más de

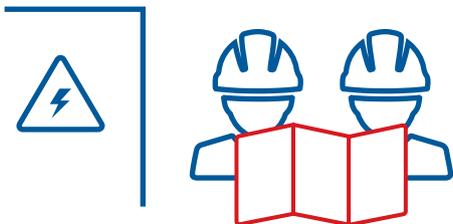
300



cursos prácticos y teóricos al año



a miles de artículos técnicos y notas de aplicación



Expertos en asesoramiento, pruebas y diagnóstico

OMICRON es una empresa internacional que trabaja con pasión en ideas para que los sistemas eléctricos sean seguros y confiables. Nuestras soluciones pioneras están diseñadas para responder a los retos actuales y futuros de nuestro sector. Nos esforzamos constantemente para empoderar a nuestros clientes: reaccionamos ante sus necesidades, facilitamos una extraordinaria asistencia local y compartimos nuestros conocimientos expertos.

Dentro del grupo OMICRON, investigamos y desarrollamos tecnologías innovadoras para todos los campos de los sistemas eléctricos. Cuando se trata de las pruebas eléctricas de los equipos de media y alta tensión, pruebas de protección, soluciones de pruebas para subestaciones digitales y soluciones de ciberseguridad, clientes de todo el mundo confían en la precisión, velocidad y calidad de nuestras soluciones de fácil uso.

Fundada en 1984, OMICRON cuenta con décadas de amplia experiencia en el terreno de la ingeniería eléctrica. Un equipo especializado de más de 900 empleados proporciona soluciones con asistencia permanente en 25 locaciones de todo el mundo y atiende a clientes de más de 160 países.

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

