

# DIRANA

La forma más rápida de determinar la humedad de los transformadores de potencia y de medida y de evaluar el estado de las máquinas rotatorias



# DIRANA – la forma más rápida de ana

## La humedad reduce la vida útil de los transformadores

Para los transformadores de potencia, el contenido de humedad es uno de los parámetros más importantes en la determinación de la vida útil. La humedad en los transformadores de potencia y de medida con aislamiento de aceite y papel tiene como causa el envejecimiento del papel o porque penetra en el transformador a través de juntas con fugas o respiraderos. Esto provoca una reducción de la resistencia a la ruptura y una aceleración del envejecimiento del aislamiento.

Conocer el contenido de humedad permite realizar un mantenimiento basado en la condición el cual reduce fallas y evita reemplazos innecesarios. Además, también permite verificar si un transformador nuevo está realmente seco.

## Análisis de humedad automático y fácil

DIRANA determina el contenido de agua en el papel sin necesidad de muestreo de aceite. Combina la espectroscopia del dominio de frecuencia (FDS) y la corriente de despolarización y polarización (PDC+). En combinación con el ajuste automatizado del rango de frecuencias, DIRANA garantiza el tiempo de medición más breve en todos los activos y a cualquier temperatura. El intuitivo software ofrece un análisis automático y sin necesidad de conocimientos expertos.



# Análisis dieléctrico de la humedad

## Aplicaciones

Con DIRANA puede analizarse el contenido de agua en aislamientos de celulosa de diversos tipos. Pueden probarse activos rellenos de aceite mineral, éster natural y sintético, así como aire o vacío. Los activos comúnmente probados son:

- > Transformadores de potencia
- > Transformadores de medida
- > Bornas

Además, se dispone de medición dieléctrica para el diagnóstico de otros tipos de activos, tales como:

- > Máquinas rotatorias
- > Bornas RBP, RIP y RIS
- > Cables

## Una sola medición, muchos valiosos resultados

Una sola medición de DIRANA no solo proporciona el contenido de agua y la conductividad del aceite del activo, sino que también ofrece muchos más parámetros valiosos como:

- > Factor de potencia/disipación a la frecuencia de línea
- > Capacitancia
- > Resistencia del aislamiento
- > Índice de polarización (PI), DAR...

## Una sola caja para que las pruebas sean sencillas y cómodas

Con DIRANA se obtienen todos los componentes necesarios en una sola caja. Esto hace que las pruebas sean bastante cómodas y el sistema fácil de transportar. Sus pinzas de concepto y cableado sencillos con conexiones de guarda integradas hacen que configurar las pruebas sea algo fácil y rápido.



## Ventajas

- > Determinación no invasiva de la humedad en el aislamiento de papel
- > Software automatizado para un análisis sencillo sin necesidad de conocimientos expertos
- > El tiempo de medición más corto mediante la combinación de las revolucionarias mediciones FDS y PDC+ y la determinación automática del rango de frecuencias
- > Aplicable a todos los activos aislados con papel-aceite o papel-éster
- > Equipo de prueba compacto e integral

# Análisis de respuesta en frecuencia dieléctrica (DFR)

## ¿Cómo funciona el análisis DFR?

La cantidad principal de aislamiento de celulosa de la parte activa de un transformador se encuentra entre el devanado primario y el secundario. Para medir este aislamiento, se conecta la salida al devanado de alta tensión y la entrada al devanado de baja tensión. Las corrientes capacitivas y resistivas no deseadas se derivan mediante la conexión de guarda que se aplica a la cuba.

El factor de disipación de potencia del aislamiento se mide en un amplio rango de frecuencias desde los  $\mu\text{Hz}$  a la región de los kHz. La curva resultante contiene información sobre el estado del aislamiento.

Las frecuencias muy bajas contienen información sobre la humedad del aislamiento sólido, mientras que la posición de la pendiente en las frecuencias de rango medio indica la conductividad del aislamiento líquido. Esta curva se compara automáticamente para modelizar las curvas y se calcula el contenido de humedad del aislamiento de celulosa.

El método está aprobado científicamente por el CIGRÉ. No hay otras formas no invasivas de evaluar la humedad en un transformador que ofrezcan una exactitud comparable.



DIRANA determina el contenido de humedad en los transformadores de potencia y de medida con aislamiento de aceite y papel, y también evalúa el estado de las bornas mediante el uso de análisis de respuesta dieléctrica.

## Análisis y evaluación de los resultados

Una medición DFR no sólo proporciona un valor de factor de potencia/disipación a la frecuencia de la línea con una precisión comparable a la de un equipo de prueba de alta tensión. También permite determinar si la causa de un alto valor es el agua, el aceite deteriorado y las bornas, o si pueden ser la causa otros factores tales como hollín, azufre corrosivo o puntos carbonizados localizados.

La evaluación se realiza de acuerdo con la norma IEC 60422 que ofrece categorías para los niveles de humedad.

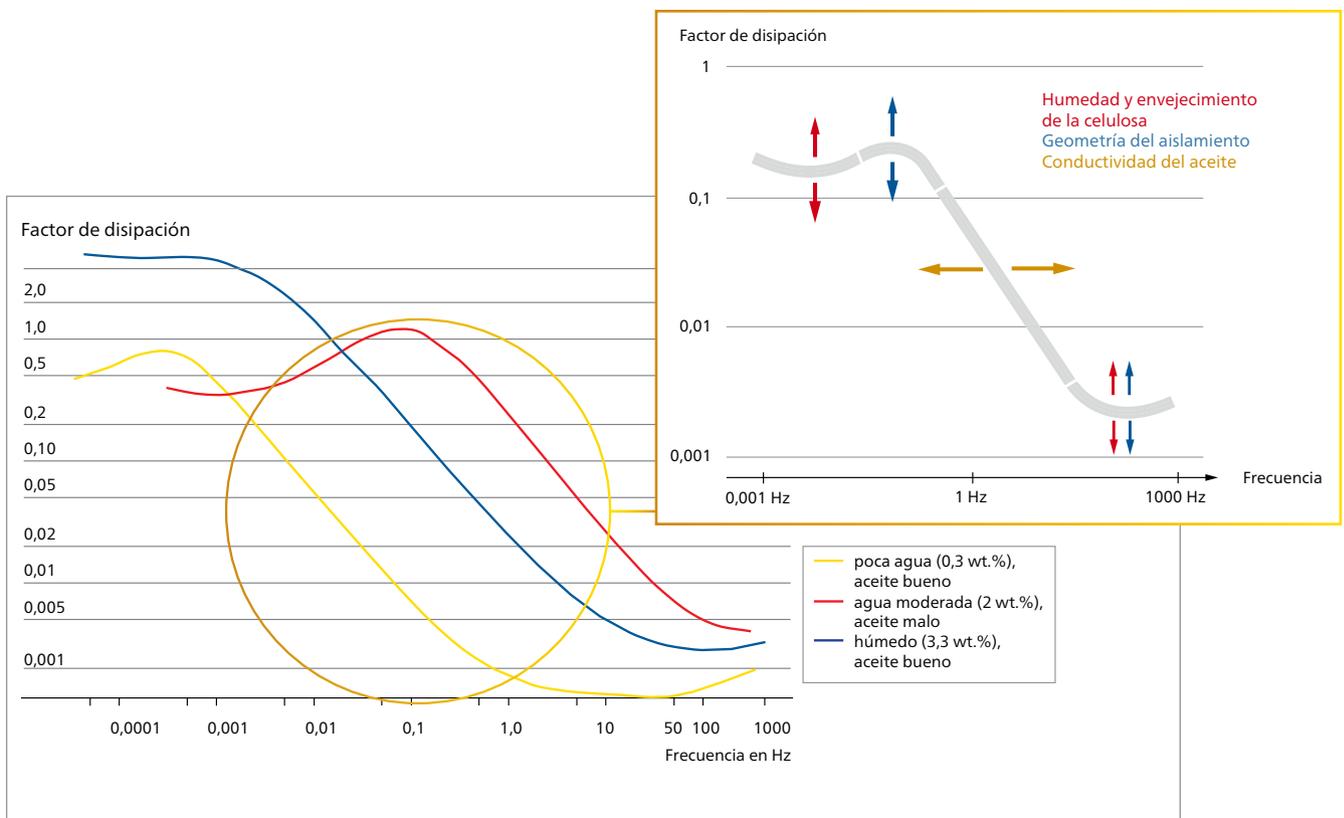
DIRANA es el único dispositivo que compensa la influencia de los subproductos del envejecimiento. De lo contrario se produciría una sobreestimación del contenido de agua en los transformadores más antiguos.

## Combinación de ventajas

DIRANA utiliza los dos métodos de medición FDS y PDC+ y combina sus ventajas:

La espectroscopia del dominio de frecuencia (FDS) es rápida y precisa en el rango de altas frecuencias de hasta 0,1 Hz, pero lenta a frecuencias bajas.

La espectroscopia del dominio de tiempo a través de la medición de la corriente de despolarización y polarización (PDC) utiliza un paso de CC para medir todas las frecuencias a la vez, pero solo puede utilizarse en las frecuencias más bajas. La medición PDC+ es una versión avanzada de la PDC que proporciona tiempos de medición mucho más cortos y ofrece una mejor inmunidad al ruido. DIRANA utiliza FDS para cubrir el espectro de alta frecuencia y PDC+ para una medición de prueba de frecuencias por debajo de 0,1 Hz.



La curva de respuesta dieléctrica permite extraer conclusiones sobre los diferentes factores que influyen en el resultado de la medición.

# Mediciones innovadoras con DIRANA

## El tiempo de medición más corto, siempre

El concepto patentado de combinar FDS para altas frecuencias y PDC+ para bajas frecuencias permite realizar pruebas en una amplia gama de frecuencias en un tiempo extremadamente corto.

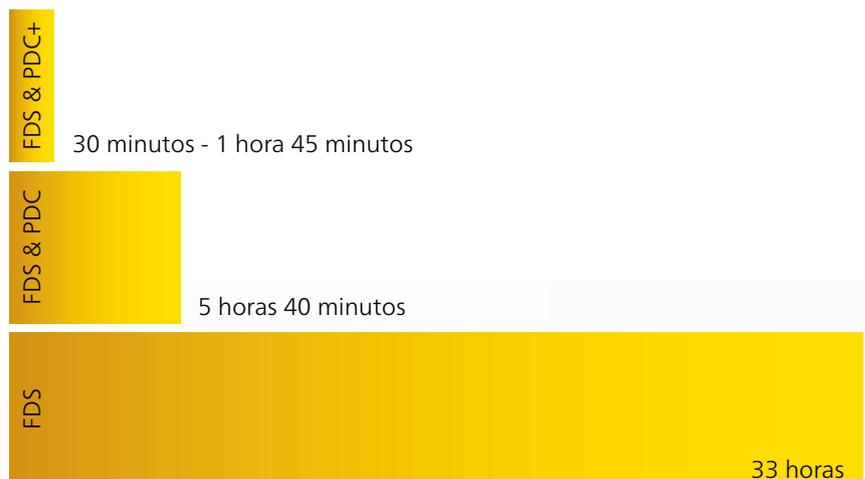
Por lo tanto, la técnica única de DIRANA garantiza que se mide exactamente el rango de frecuencias requerido, ni más ni menos. DIRANA determina todos los parámetros de prueba automática e individualmente para cada medición, por lo que no se necesitan conocimientos técnicos especiales para trabajar con DIRANA.

Una vez que se conocen los parámetros, el tiempo de medición necesario se actualiza automáticamente.

Mientras las mediciones FDS convencionales tardan más de un día en medir de 1 kHz a 10  $\mu$ Hz, DIRANA puede hacerlo desde 30 minutos a 1 hora y 45 minutos.

## La frecuencia de pruebas más baja del mercado

Gracias al innovador concepto de medición de DIRANA, pueden realizarse mediciones de alta precisión hasta 10  $\mu$ Hz, que es el rango de frecuencias más bajo disponible para el análisis de transformadores. Esto garantiza mediciones precisas para todos los activos, incluso transformadores nuevos con una conductividad de aceite muy baja o con tanque vacío.



Tiempo de prueba para barrido de frecuencias desde 1 kHz a 10  $\mu$ Hz

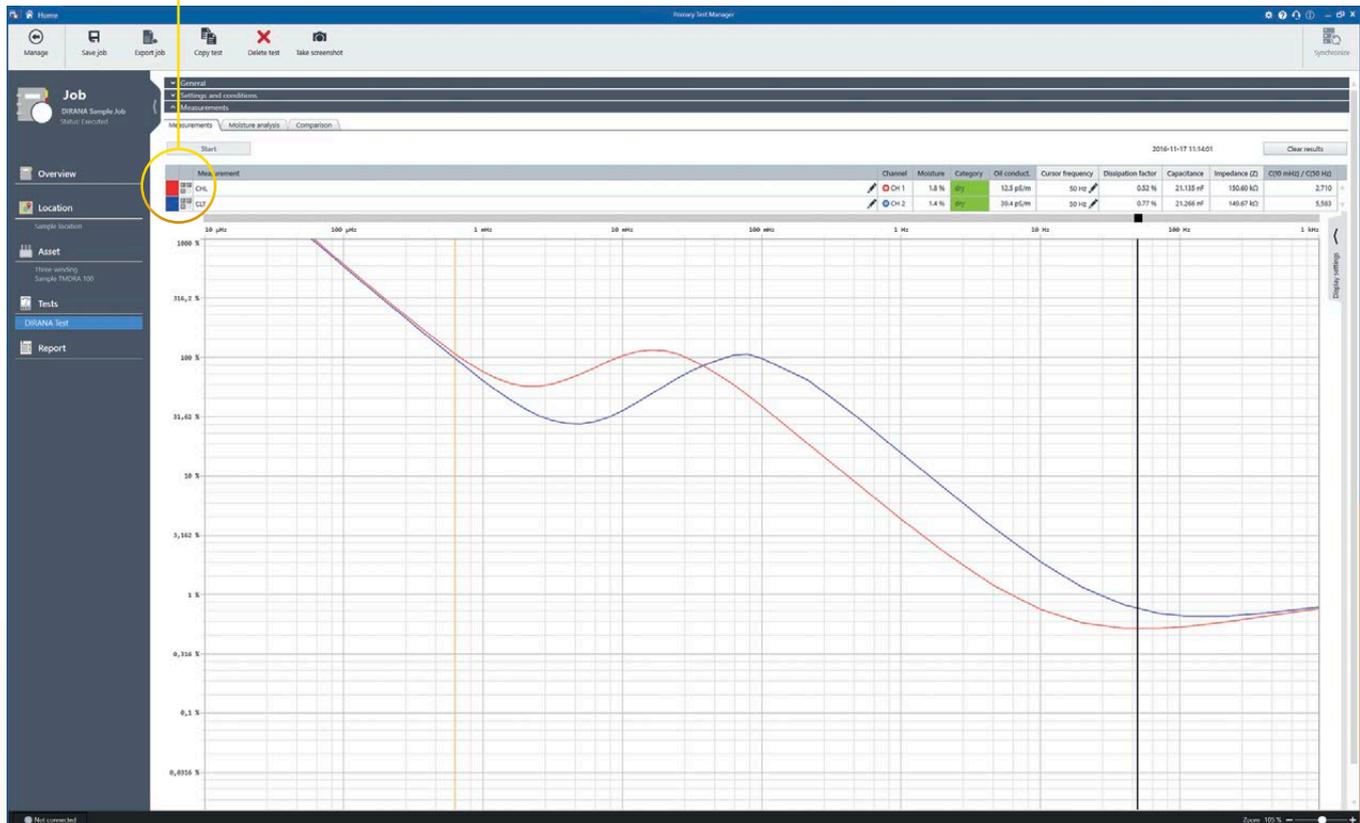
## Evaluación confiable

DIRANA recurre a un método científicamente validado para determinar el contenido de humedad. La comparación de la medición con una base de datos incorporada se realiza de forma totalmente automática mediante el software; solo es necesario ingresar el valor de la temperatura del aceite.

La función de evaluación automatizada compensa influencias como la temperatura, la geometría del aislamiento, la conductividad del aceite y los subproductos del envejecimiento.

De esta forma, DIRANA detecta de manera confiable la humedad incluso en aislamientos de aceite y papel envejecidos. La evaluación automática se realiza de acuerdo con normas nacionales, internacionales o definidas por el usuario.

Measurement	Channel	Moisture	Category	Oil conduct.	Cursor frequency	Dissipation factor	Capacitance	Impedance (Z)	C(10 mHz) / C(50 Hz)
CHL	CH 1	1.8 %	dry	12.5 pS/m	50 Hz	0.52 %	21.135 nF	150.60 kΩ	2,710
CLT	CH 2	1.4 %	dry	39.4 pS/m	50 Hz	0.77 %	21.266 nF	149.67 kΩ	5,583



Medición de DIRANA de un transformador de potencia incluida la evaluación automática del contenido de humedad y la conductividad del aceite.

# Guía paso a paso del procedimiento de prueba con Primary Test Manager

DIRANA se maneja mediante el software Primary Test Manager™(PTM). Es la herramienta de software ideal para las pruebas de diagnóstico y la evaluación del estado de los transformadores de potencia y de medida.

## Gestión de los datos de ubicación, activos y pruebas

PTM ofrece una base de datos bien estructurada para gestionar no solo los datos de DIRANA sino todos los resultados de las pruebas eléctricas y químicas del transformador y obtener así una visión global del estado del activo.

Permite definir y gestionar de forma fácil y rápida ubicaciones, activos, tareas e informes. Todas las pruebas eléctricas del transformador se pueden configurar, ejecutar y gestionar dentro de PTM.

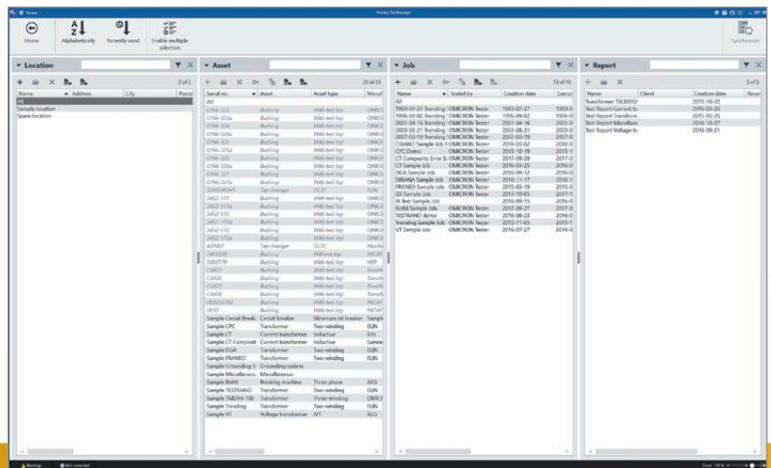
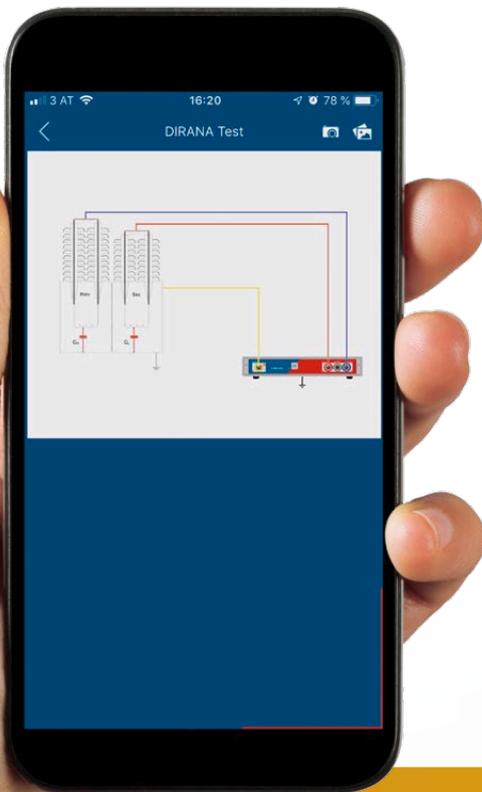
## Funcionalidad de importación y exportación

Pueden importarse fácilmente todas las mediciones realizadas y almacenadas con el software anterior de DIRANA en la nueva base de datos PTM. Además, los datos del software PTM pueden filtrarse o exportarse en los formatos comunes.

## Sincronización y copia de seguridad de los datos

Con el módulo "PTM DataSync", puede sincronizarse la base de datos local con la base de datos del servidor de PTM. La base de datos del servidor recopila los datos de prueba de cada uno de los usuarios conectados al servidor. Por lo tanto, la sincronización y almacenamiento de datos son más seguros y más prácticos que nunca.

Consiga la aplicación PTMate gratuitamente en App Store y Google Play Store.



Fácil gestión de datos de ubicación, de activos y de la prueba gracias a una base de datos estructurada, que incorpora funciones de búsqueda y filtrado, y sincronización automática de datos.

El software de diagnóstico del activo

# anager™ (PTM)

## Fácil conexión y manejo

A partir de la información de la placa de características del activo, se obtiene la configuración óptima de medición. Los diagramas de cableado preconfigurados le servirán de ayuda para la configuración correcta de los equipos de prueba. Esto minimiza la probabilidad de errores de medición y acelera el proceso de prueba.

## Un solo botón de prueba

Como DIRANA establece automáticamente todos los parámetros relevantes, solo se necesita un botón para iniciar la medición completa y obtener los resultados.

## Aplicación PTMate: su compañera móvil

PTMate es nuestra compañera móvil de PTM. La aplicación le ayuda en sitio y extiende la función PTM a su smartphone, como la introducción fácil de datos, el cableado rápido y seguro para las pruebas, así como un botón de parada para las mediciones continuas.

## Análisis de resultados e informes

DIRANA realiza automáticamente el análisis de la humedad y del aceite una vez finalizada la prueba. A continuación, los resultados se clasifican de acuerdo con normas nacionales o internacionales o con ajustes personalizados.

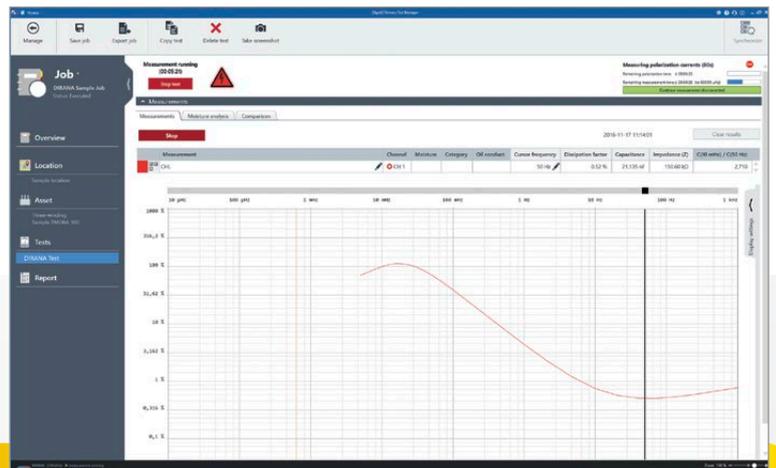
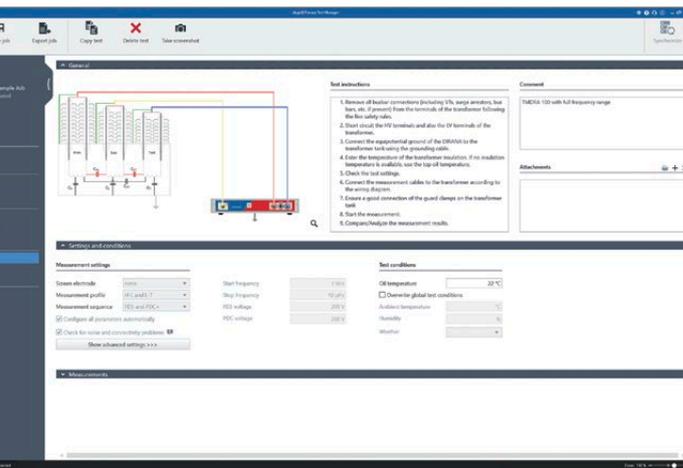
## Herramientas de comparación para un análisis detallado

Para un análisis detallado se pueden ver los diferentes resultados de las pruebas uno junto a otro en un diagrama. Pueden compararse los resultados de las pruebas con los datos de mediciones anteriores del mismo activo, así como con los datos de medición de otros activos.

## Informes personalizados

El software PTM puede generar automáticamente informes para DIRANA y otras mediciones adicionales, por ejemplo, SFRA, reactancia de dispersión, corriente de excitación o resistencia del devanado. Esto aporta una vista general del transformador de potencia y de medida, de los resultados de la prueba y de la evaluación.

Los informes pueden adaptarse fácilmente a las necesidades concretas, por ejemplo, compilar las partes incluidas, agregar comentarios o incorporar el logotipo de su empresa.



are PTM es el mejor apoyo posible durante la ejecución de las pruebas de...  
tico gracias a los diagramas de cableado y los planes de pruebas específicos...  
o de conformidad con las normas internacionales.

Para un análisis exhaustivo, PTM ofrece evaluación y comparación automáticas de los resultados, así como informes personalizados.

# Datos técnicos e información para pedidos

## Datos técnicos de DIRANA

### Fuente de tensión

Tensión de medición	200 V <sub>pico</sub>
Corriente de salida continua máxima	50 mA <sub>pico</sub>

### Factor de potencia/disipación, capacitancia

Rango del factor de disipación	0...100
Exactitud para <sup>1</sup> :	
1 mHz < f < 100 Hz	1 % + 3 × 10 <sup>-4</sup>
f < 1 mHz y f > 100 Hz	2 % + 5 × 10 <sup>-4</sup>
Capacitancia	10 pF ... 100 μF
Exactitud	0,5 % + 1 pF

### Medición de corriente en dominio de tiempo (PDC+)

Rango	±10 mA
Exactitud	0,5 % + 1 pA

### Espectroscopia de dominio de frecuencia (FDS)

Tensión de medición	200 V <sub>pico</sub>
Corriente de medición	±50 mA <sub>pico</sub>
Máx. interferencia CA (50Hz/60Hz) <sup>1</sup>	10 mA (SNR: 1:10)

### Rangos de frecuencia

Rango de frecuencias FDS	5 kHz ... 10 μHz
Rango de frecuencias FDS y PDC+	5 kHz ... 10 μHz
Rango de frecuencias PDC+	100 mHz ... 10 μHz

### Tiempo de medición típico (FDS & PDC+)<sup>1</sup>

1 kHz ... 1 mHz	9 minutos
1 kHz ... 100 μHz	Entre 15 min y 54 min
1 kHz ... 10 μHz	Entre 30 min y 1 h 44 min

### Datos mecánicos / tensión de alimentación

Dimensiones (an. × al. × f.):	
Maleta de transporte	260 × 50 × 265 mm / 10,2 × 2 × 10,5 pulg. 604 × 466 × 307 mm / 24 × 18 × 12 pulg.
Peso:	
Equipo completo	2,3 kg / 5 lbs 20 kg / 44 lbs
Tensión de alimentación	85 V ... 265 V
Frecuencia	50 Hz ... 60 Hz

### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	
en funcionamiento	-10 °C ... +55 °C / +14 °F ... 131 °F
para almacenamiento	-35 °C ... +65 °C / -31 °F ... 149 °F
Humedad relativa	5 % ... 95 %, sin condensación
Presión del aire (almacenamiento/ funcionamiento)	70 kPa ... 106 kPa
Tensión no disruptiva de salida y medición de entradas	> 2kV (impulsos tipo rayo 1,2 μs / 50 μs)

<sup>1</sup> Para capacitancias > 100 pF con ajustes por defecto

## Requisitos del sistema<sup>2</sup> para PTM

Sistema operativo	<b>Windows 10™, 64 bits</b> <b>Windows 8™ y 8.1™, 64 bits</b> <b>Windows 7™ SP1, 32 bits y 64 bits</b>
CPU	<b>Sistema multinúcleo con 2 GHz</b> <b>o más rápido</b> Sistema de un solo núcleo con 2 GHz o más rápido
RAM	mínimo 4 GB ( <b>8 GB</b> )
Disco duro	espacio mínimo disponible de 5 GB
Dispositivo de almacenamiento	Unidad de DVD-ROM
Adaptador de gráficos	Monitor y adaptador de vídeo de resolución Súper VGA (1280×768) o superior <sup>3</sup>
Interfaz	USB 2.0 <sup>4</sup> , Ethernet NIC <sup>5</sup>
Software instalado <sup>6</sup>	<b>Microsoft Office® 2016, Office® 2013,</b> Office® 2010 u Office® 2007

<sup>1</sup> Para capacitancias > 100 μF usando configuración predeterminada

<sup>2</sup> Los requisitos del sistema recomendados se marcan en negrita

<sup>3</sup> Se recomienda un adaptador de gráficos compatible con Microsoft® DirectX 9.0 o posterior.

<sup>4</sup> Se necesita USB 2.0 para el funcionamiento con FRANEO 800 y DIRANA.  
<sup>5</sup> Se necesita Ethernet NIC para el funcionamiento con CPC 100 y CIBANO 500.

<sup>6</sup> Software instalado necesario para las funciones de la interfaz opcional de Microsoft Office®.

## Paquetes de DIRANA

Equipo DIRANA	Descripción	Nº de pedido
	DIRANA viene en un maletín robusto que contiene todos los accesorios necesarios tales como cables de conexión de 18 m de largo con pinzas, tambores, etc. y el software de control Primary Test Manager™	P0005862



Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Calidad

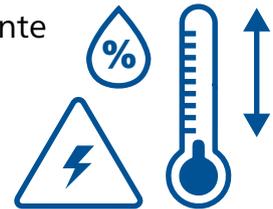
Queremos que siempre pueda contar con nuestras soluciones de prueba. Por eso hemos desarrollado nuestros productos con experiencia, pasión y cuidado, estableciendo estos continuamente estándares innovadores en nuestro sector.



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



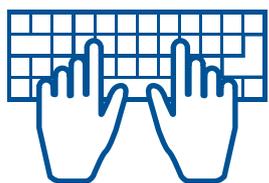
Conformidad con las normas internacionales

## 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

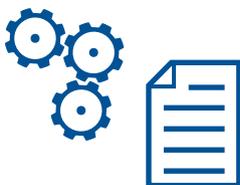
15%



de nuestros ingresos anuales  
se reinvierte en investigación  
y desarrollo

Ahorre hasta el

70%



del tiempo de prueba  
mediante plantillas y  
automatización

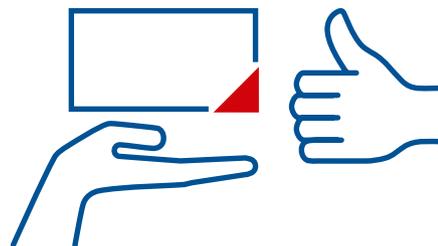
Creamos valor para a nuestros clientes con...

## Asistencia

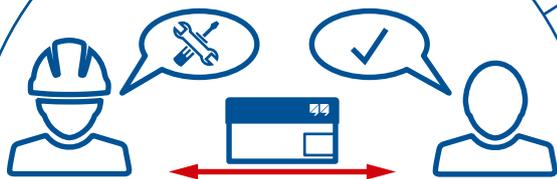
Cuando se requiere una asistencia rápida, siempre estamos a su lado. Nuestros técnicos altamente cualificados están siempre localizables. Además, le ayudamos a minimizar los tiempos fuera de servicio, prestándole equipos de prueba de uno de nuestros centros de servicio.



Asistencia técnica profesional  
en todo momento



Dispositivos en préstamo  
ayudan a reducir el tiempo  
fuera de servicio



Reparación y calibración  
económicas y sin  
complicaciones



25

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

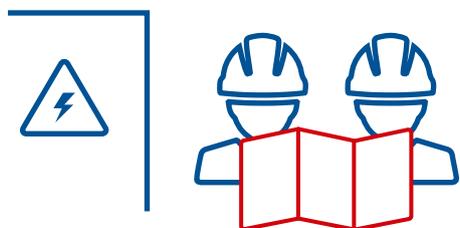
300



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.

