

# Megger<sup>®</sup>



## **IDAX 300/322/350** **Software del IDAX 5**

**Analizadores de diagnóstico del aislamiento**

## **Manual de usuario**



# IDAX 300/322/350

## Software del IDAX 5

### Analizadores de diagnóstico del aislamiento

# Manual de usuario

#### AVISO DE COPYRIGHT Y DERECHOS DE PROPIEDAD

© 2013-2020, Megger Sweden AB. Todos los derechos reservados.

El contenido del presente manual es propiedad de Megger Sweden AB. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB. Megger Sweden AB ha intentado por todos los medios razonables asegurarse de la precisión y exhaustividad del presente documento. No obstante, la información incluida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa ningún compromiso por parte de Megger Sweden AB. Cualquier esquema de hardware, descripción técnica o listado de software que revele códigos fuente es exclusivamente de carácter informativo. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB.

#### AVISOS DE MARCAS COMERCIALES

Megger® y Programma® son marcas comerciales registradas en EE. UU. y otros países. El resto de los nombres de marcas y productos del presente documento son marcas comerciales o registradas de sus respectivas compañías.

Megger Sweden AB cuenta con las certificaciones ISO 9001 y 14001.

**Dirección postal:**  
Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SUECIA

**Dirección de visita:**  
Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SUECIA

**T** +46 8 510 195 00  
**E** seinfo@megger.com

[www.megger.com](http://www.megger.com)



# Contenido

## 1 Introducción

.....	<b>6</b>
1.1 Descripción del producto .....	6
1.2 Características y ventajas.....	6
1.3 Garantía .....	7
Instrucciones de recepción .....	7
Reparaciones dentro de la garantía .....	7
1.4 Servicio y soporte.....	7
Información de contacto .....	7

## 2 Seguridad

.....	<b>8</b>
2.1 General.....	8
Símbolos del instrumento.....	8
Avisos de advertencia y precaución .....	8
Instrument safety .....	8
2.2 Instrucciones de seguridad .....	9
Mantenimiento .....	10

## 3 Descripción del instrumento ..... 12

3.1 Panel frontal IDAX 300 .....	12
3.2 Panel frontal IDAX 350 .....	13
3.3 Accesorios estándar .....	14
3.4 Instalación .....	14
3.5 Preparación del instrumento .....	15
3.6 Preparación del objeto de prueba.....	15
3.7 Configuraciones y conexiones .....	16
Terminales de medición .....	16
Modos de prueba.....	16
Ejemplos de conexión – transformadores de potencia	16

## 4 IDAX 5 Software

.....	<b>18</b>
4.1 Prueba rápida de humedad .....	18
Inicie el IDAX 5 software .....	18
Medición.....	19
Análisis .....	20
Desconexión/reconexión.....	20
4.2. Medición utilizando la corrección de temperatura individual para un solo material (ITC1) .....	21
Inicio del IDAX 5.1 SW .....	21
4.3 Funcionamiento de IDAX 5 .....	22
Parte izquierda de la ventana principal .....	22
Parte central de la ventana principal .....	23

Parte derecha de la ventana principal .....	28
Ventana de análisis.....	29
Archivo nuevo .....	30
Moisture .....	30
DFR.....	30
ITC1 .....	30
%DF/%PF .....	30
CC.....	31

## 5 Calibración

.....	<b>32</b>
-------	-----------

## 6 Apéndice A

### Mensajes de error..... 34

6.1 Mensajes de error .....	34
(347) La tensión de salida no se encuentra entre los límites especificados.....	34
(361) Sobretensión.....	34
(364) Las capacitancias medidas no coinciden .....	34
(365) Capacitancia de la muestra por debajo del límite.....	35
(366) Capacitancia de la muestra por encima del límite .....	35
(367) Corriente CC medida > MaxDCCurrent.....	35
(368) Intensidad de zumbido medida > MaxHumCurrent .....	35

## 7 Apéndice B

### Técnica de medición..... 36

7.1 Cómo se mide la impedancia .....	36
7.2 Principios de modelado .....	37
Descripción del modelo.....	37
7.3 Modelado de muestras .....	38

## 8 Especificaciones

.....	<b>42</b>
-------	-----------

## Index ..... 44



# 1 Introducción

## 1.1 Descripción del producto

Los instrumentos IDAX son muy compactos y se utilizan junto con un PC externo. EL IDAX 322 tiene amplificador incorporado de 2kV (VAX 020) para entornos con un alto nivel de interferencias. El IDAX 300/350 proporciona una evaluación del estado precisa y fiable del aislamiento en transformadores, bujes, generadores y cables. El sistema IDAX maximiza el resultado de las actividades de mantenimiento, permitiendo optimizar la carga y la vida de servicio.

Los instrumentos IDAX 300/322/350 son más pequeños, más ligeros y más rápidos que sus predecesores el IDAX200/IDAX 206. Mantiene una mejor precisión y capacidad para proporcionar datos fiables utilizando DFR CA (Respuesta de la frecuencia dieléctrica), también conocida como FDS (Espectroscopia de dominio de la frecuencia), consiguiendo unos resultados fiables en las pruebas en entornos con altas interferencias. El software facilita y agiliza la realización de pruebas, posibilitando la evaluación de la humedad y el aceite del transformador en unos 23 minutos (20 °C).

IDAX mide la capacitancia y el factor del ángulo de pérdida/potencia del aislamiento entre los devanados del transformador de potencia a múltiples frecuencias. El análisis de los resultados mediante la técnica del modelado permite evaluar el nivel de humedad en el aislamiento sólido, la conductividad de aceite/ángulo de pérdida y la frecuencia de potencia a una temperatura de referencia (20°C). La prueba se puede realizar a cualquier temperatura, ya que la dependencia de la temperatura del factor de disipación se puede estimar.

## 1.2 Características y ventajas

- Medición automatizado y análisis del contenido en humedad, factor de ángulo de pérdida/potencia y conductividad del aceite
- Corrección de la temperatura individual (ITC) del factor del ángulo de pérdida/potencia y conductividad del aceite
- Mediciones fiables en entornos con altas interferencias
- El IDAX 332 tiene un amplificador incorporado de hasta 2kV pico

## 1.3 Garantía

Los productos suministrados por Megger están garantizados en cualquier defecto material y mano de obra durante un período de un año después de su envío.

Nuestra responsabilidad se limita específicamente a la sustitución o reparación, según nuestro criterio, del equipo defectuoso.

Esta garantía no incluye las baterías, las luces ni ningún otro elemento fungible, en cuyo caso se aplicará la garantía del fabricante original. No otorgamos ninguna otra garantía.

Esta garantía queda anulada en caso de abuso (incapacidad de seguir los procedimientos de operación recomendados) o la incapacidad del cliente de llevar a cabo actividades de mantenimiento específicas, tal y como se indican en este manual.

## Instrucciones de recepción

Este instrumento se ha sometido a unas pruebas e inspecciones minuciosas de acuerdo con unas estrictas especificaciones antes de ser enviado. Está listo para su uso cuando se configure tal y como se indica en este manual de usuario.

- Compruebe el equipo que ha recibido comparándolo con la lista de embalaje, para asegurarse de tener todos los materiales. Informe a Megger en caso de que falte algo.
- Inspeccione el instrumento para comprobar si ha sufrido algún daño durante su transporte. En caso de detectar algún daño, presente una reclamación al transportista en ese momento e informe a Megger. Proporcione una descripción detallada del daño.

## Reparaciones dentro de la garantía

- El equipo que se devuelva a fábrica para su reparación se debe enviar prepagado y asegurado.
- Póngase en contacto con su representante de Megger para que le indique las instrucciones y un número de autorización de devolución (AD).
- No olvide incluir todos los datos pertinentes, incluidos los síntomas del problema.
- Especifique también el número de serie y el número de catálogo de la unidad.

## 1.4 Servicio y soporte

Para obtener asistencia técnica, póngase en contacto con su representante local de Megger o envíe su solicitud a la oficina de Suecia.

Lista de comprobación antes de llamar/enviar un mensaje de correo electrónico para solicitar soporte técnico

- Compruebe la tensión de la alimentación de red que llega a la unidad.
- Compruebe el fusible de la alimentación de red.
- Reinicie la unidad y, si procede, el ordenador.
- Intente repetir la operación, si es posible.
- Si aparece algún mensaje de error, haga una captura de pantalla (o anótelos) y adjúntelos a su mensaje de correo electrónico.

Cuando informe de un error, incluya lo siguiente

- el número de serie de la unidad
- la versión de Windows
- la versión del software de IDAX

### Envío

Si necesita enviar la unidad de vuelta a su representante local o a Megger Sweden, asegúrese de que esté bien protegida. Megger no asume ninguna responsabilidad por ningún daño producido durante el transporte.

### Copia de seguridad de los datos (solo IDAX 350)

Antes de enviar la unidad, asegúrese de haber hecho una copia de seguridad de todos los datos pertinentes de su unidad. Megger no asume ninguna responsabilidad.

## Información de contacto

Internet	www.megger.com
Email	seinfo@megger.com
Teléfono	+46 8 510 195 00

### Address

Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
182 36 Danderyd  
Sweden

# 2 Seguridad

## 2.1 General



**Importante**

Lea y cumpla las siguientes instrucciones. Cumpla siempre con las normativas locales de seguridad.



**Precaución**

Precaución, tal y como se utiliza en este manual, se define como una condición o práctica que podría desembocar en un daño en el equipo o aparato que se está probando o su destrucción.

### Símbolos del instrumento

	Precaución, riesgo de peligro, consulte el Manual de usuario o la Ayuda en el software del instrumento.
	Terminal de masa (tierra)
	WEEE, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Utilice los puntos de recogida locales de WEEE para deshacerse de su producto y respete todos los requisitos pertinentes. La unidad también se le puede devolver a Megger en cualquier momento sin coste alguno para su eliminación.
	El marcado CE indica que el producto cumple las directivas CE aplicables para productos introducidos en el mercado en el Espacio Económico Europeo (EEE).

### Instrument safety

- Este instrumento funciona a partir de una fuente de alimentación monofásica. Cuenta con un cable eléctrico tripolar y requiere un conector bipolar, con tres terminales, con corriente, neutro y de tipo de tierra. La tensión de la fuente de alimentación debe estar dentro de la tensión de funcionamiento nominal siguiente: 90- 135 V CA y 170-264 V CA, 47/63 Hz..
- Antes de establecer la conexión con la fuente de alimentación, compruebe si la potencia nominal del instrumento coincide con la tensión de la fuente de alimentación y tiene un conector de tierra bipolar adecuado con tres terminales.
- El enchufe de la toma de corriente se debe introducir únicamente en un receptáculo de acoplamiento con un contacto de tierra. No eluda la conexión a tierra. Cualquier interrupción de la conexión a tierra puede provocar un peligro de descarga eléctrica. Compruebe que el receptáculo está debidamente cableado antes de introducir el enchufe.

### Avisos de advertencia y precaución

En este manual se utilizan avisos de advertencia y precaución cuando es preciso, los cuales se deberían cumplir a rajatabla. Estos avisos aparecen en el formato que se muestra a continuación y su definición es la siguiente:



**Advertencia**

Advertencia, tal y como se utiliza en este manual, se define como una condición o práctica que podría desembocar en una lesión personal o en la pérdida de la vida.

## 2.2 Instrucciones de seguridad

1. No es posible eliminar todos los peligros potenciales procedentes y derivados del equipo de pruebas eléctricas. Por ese motivo, se ha hecho todo lo posible por señalar en este manual de instrucciones cuáles son los procedimientos y precauciones adecuados que debe seguir el usuario a la hora de manipular este equipo, además de marcar el propio equipo con advertencias de precaución cuando sea preciso. No es posible prever todos los peligros que se pueden producir en las diversas aplicaciones de este equipo. Por lo tanto, es fundamental que el usuario, además de las normas de seguridad siguientes que se incluyen en este manual, considere cuidadosamente todos los aspectos de la prueba relativos a la seguridad antes de proceder.
2. El conjunto de prueba y la muestra a la que está conectado son una posible fuente de energía eléctrica de alta tensión y cualquier persona que realice las pruebas o que ayude a ello debe adoptar todas las precauciones prácticas de seguridad para prevenir el contacto con las piezas energizadas del equipo de la prueba y de los circuitos relacionados.
3. Las personas que realmente participen en la prueba deben mantenerse alejadas de todas las piezas de la totalidad del circuito de alta tensión, incluidas todas las conexiones, a menos que el conjunto de la prueba sea sin corriente y todas las piezas del circuito de la prueba tengan conexión a tierra. Las personas que no estén directamente implicadas en la tarea se deben mantener alejadas de las actividades de la prueba mediante barreras, verjas o advertencias adecuadas.
4. Trate todas las terminales del equipo de potencia de alta tensión como un peligro de descarga eléctrica potencial. Siempre existe el riesgo potencial de que se induzcan tensiones en estas terminales debido a la proximidad de las líneas de alta tensión o equipo energizados.
5. Conecte siempre a tierra los puntos de conexión de la muestra de la prueba antes de conectar ningún cable del conjunto de la prueba. Cuando sea posible, mantenga en todo momento un lado de la muestra de la prueba siempre conectado a tierra. Utilice siempre un palo de conexión a tierra de seguridad para conectar a tierra el conductor de alta tensión.
6. La conexión a tierra debe ser la primera que realice y la última que quite. Cualquier interrupción de la conexión a tierra puede provocar un peligro de descarga eléctrica..
7. Asegúrese de que el instrumento esté debidamente conectado a tierra, tanto a través de su cable eléctrico de CA como a través del conector de puesta a tierra. El cable eléctrico de CA es el dispositivo de desconexión.
8. Desconecte siempre los cables de la prueba del equipo de potencia antes de intentar desconectarlos del conjunto de la prueba.
9. Las descargas de alta tensión y otras fuentes de campos eléctricos o magnéticos fuertes pueden interferir en el funcionamiento adecuado de los marcapasos. Aquellas personas que lleven marcapasos que asesoren por un profesional sobre los posibles riesgos antes de manipular este equipo o que estén en las proximidades del equipo durante su funcionamiento.
10. Todas las personas que realicen pruebas, o ayuden a ello, deben adoptar todas las precauciones prácticas de seguridad para prevenir el contacto con las piezas energizadas del equipo de la prueba y los circuitos relacionados. Cumpla también todos los requisitos locales y de la empresa en materia de seguridad. Las personas que realmente participen en la prueba deben mantenerse alejadas de todas las piezas de la totalidad del circuito de alta tensión, incluidas todas las conexiones, a menos que el conjunto de la prueba sea sin corriente y todas las piezas del circuito de la prueba tengan conexión a tierra. Las personas que no estén directamente implicadas en la tarea se deben mantener alejadas de las actividades de la prueba mediante barreras, verjas o advertencias adecuadas.
11. La seguridad es responsabilidad del usuario.
12. El uso indebido de este equipo de alta tensión puede resultar extremadamente peligroso.
13. El objetivo de este equipo se limita al uso que se describe en este manual. No utilice el equipo ni sus accesorios con ningún dispositivo que no sean los que se describen de forma específica.
14. No conecte nunca el instrumento a un equipo energizado. Antes de realizar ninguna conexión, asegúrese de que el objeto de la prueba esté desenergizado y conectado a tierra.
15. No conecte nunca más de una salida al mismo tiempo. Todas las salidas están energizadas por el mismo amplificador y, por lo tanto, están energizadas de forma simultánea.
16. Está prohibido su uso con lluvia o nieve.

17.	No utilice el conjunto de la prueba en una atmósfera explosiva.
18.	Para mantenimiento, consulte al personal cualificado.
19.	Un operario cualificado debería prestar su asistencia en todo momento mientras el equipo de prueba esté en funcionamiento.
20.	Respete todas las advertencias de seguridad marcadas en el equipo.
21.	El mantenimiento correctivo solo lo debe llevar a cabo personal cualificado que esté familiarizado con el diseño y el funcionamiento del conjunto de la prueba y de los peligros que implica.

## Mantenimiento

- DESCONECTE el enchufe DE RED antes de realizar ninguna tarea de limpieza o mantenimiento
- El mantenimiento solo lo debería llevar a cabo personal cualificado que esté familiarizado con los peligros que implique el equipo de prueba de alta tensión.
- Para estos conjuntos de prueba el único mantenimiento requerido es el rutinario. Los cables y el panel del conector se deberían verificar con frecuencia para asegurarse de que todas las conexiones están bien apretadas y de que todas las conexiones a tierra están intactas
- El aspecto externo del conjunto de la prueba se puede mantener llevando a cabo una limpieza ocasional de la maleta, el panel y los conjuntos de cables. El exterior de la maleta de transporte se puede limpiar con agua y detergente. Séquela con un paño limpio y seco. El panel se puede limpiar con un paño empapado en agua y detergente. No deje que penetre agua por los orificios del panel, ya que podría provocar daños en los componentes del interior. Para limpiar el panel, se puede utilizar un limpiador en spray doméstico multiuso. Sáquele brillo con un paño suave y seco, teniendo cuidado de no rallar la cubierta de la pantalla. Los cables y los receptáculos del panel de acoplamiento se pueden limpiar con alcohol isopropílico o desnaturalizado, aplicado con un paño limpio.



# 3 Descripción del instrumento

## 3.1 Panel frontal IDAX 300



1. **MAINS (Red eléctrica)**  
Interrupción de alimentación ON/OFF  
**Conector de red**  
**Fusible**  
Extraiga con cuidado el fusible, F1, 2AT lento con un destornillador pequeño y cámbielo.
2. **Puerto USB**  
Para conectar un ordenador
3. **Ethernet**  
Conector RJ45 de conexión Ethernet a través de un cable de par trenzado
4. **OUTPUT (Salida)**  
Activar interrupto  
1 para activar la salida del generador. 0 para desactivar la salida de tensión.
5. **Generator (Generador)**  
Conector triaxial de salida del generador
6. **LED**  
LED rojo de alta intensidad. Se ilumina cuando se activa la salida, se puede generar tensión.
7. **INPUT (Entrada)**  
Entrada 1 (roja) y Entrada 2 (azul)  
Primer y segundo canal de entrada.  
No lo conecte a la red ni a objetos de prueba energizados.  
No lo conecte directamente a la salida del generador.
8. **TEST (Prueba)**  
Entradas de prueba.  
Se puede utilizar para controlar la funcionalidad básica y la precisión.  
Conéctelo solo al generador y a la Entrada 1 o 2.

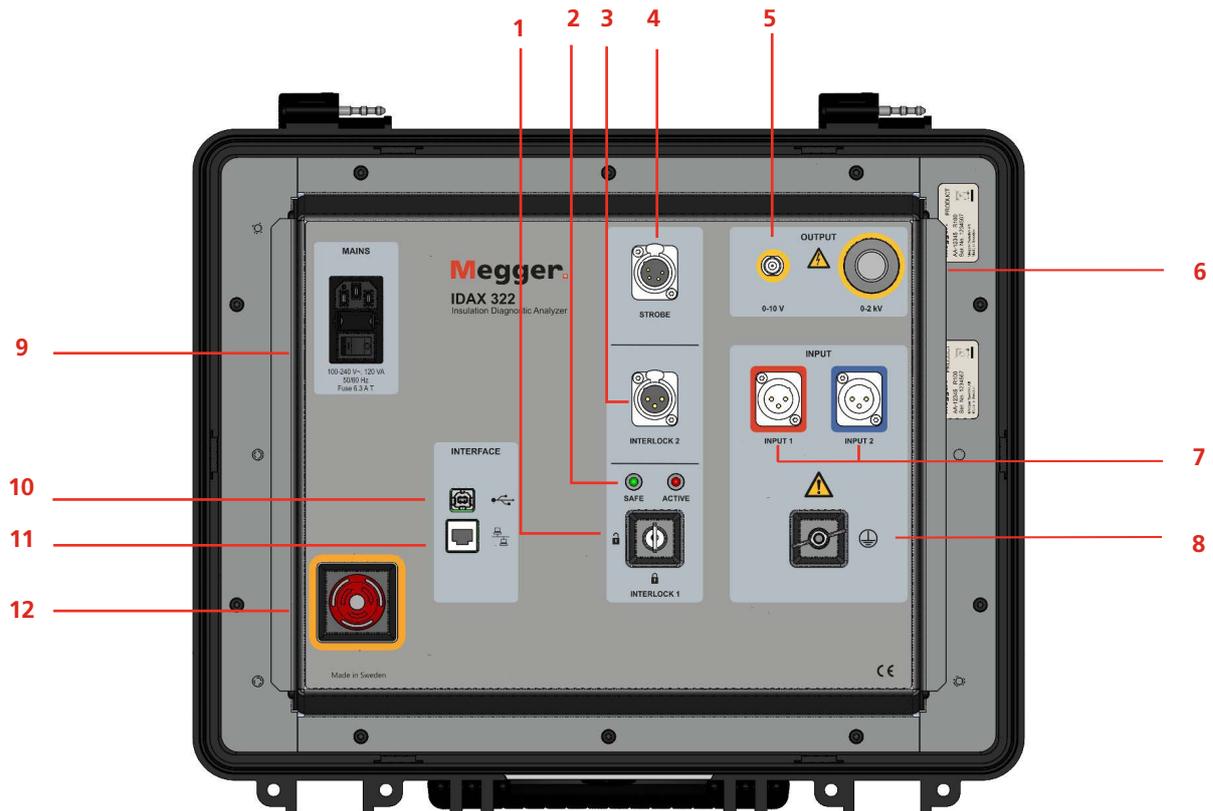
9.   
Conexión a tierra protectora  
Conector para conexión a tierra del objeto de prueba. También se utiliza como entrada de medición.  
Conecte siempre el instrumento a una estación de masa/puesta a tierra protectora utilizando el cable de masa/puesta a tierra independiente. El cable de masa/puesta a tierra independiente debería ser la primera conexión que realice y la última que quite.
10. **EXTERNAL (Externo)**  
Conector para el amplificador externo, por ejemplo VAX 020 y VAX 230.



### ADVERTENCIA

Todos los objetos de la prueba deben estar conectados a tierra en un extremo en todo momento, para minimizar así el riesgo de que las interferencias de alta tensión penetren en el instrumento.

## 3.2 Panel frontal IDAX 322



### 1. INTERBLOQUEO 1

Dos teclas de posición para activar o desactivar la salida.

### 2. LEDs

Indicación del estado del dispositivo «Seguro» cuando no hay salida posible y «Activo» cuando la salida se considera bajo alta tensión.

### 3. SALIDA

Conector para interruptor de interbloqueo externo de dos posiciones.

### 4. INTERMITENCIA

Conector para la indicación externa del estado de los dispositivos.

### 5. SALIDA DE 10 V

Salida para la calibración del IDAX 322.

### 6. SALIDA DE ALTA TENSIÓN

Salida del generador de hasta 2 kV pico.

### 7. ENTRADAS

Entrada 1 (roja) y Entrada 2 (azul)  
Primer y segundo canal de entrada.

### 8.

Conector de masa/puesta a tierra protector. Conector para conexión a tierra del objeto de prueba. También se utiliza como entrada de medición. Conecte siempre el instrumento a una estación de masa/puesta a tierra protectora utilizando el cable de masa/puesta a tierra independiente. El cable de masa/puesta a tierra independiente debería ser la primera conexión que realice y la última que quite.

### 9. Red eléctrica

Para conectarse a la toma de red.  
**Interruptor de alimentación ON/OFF**  
Enciende o apaga la medición y el módulo del generador.

#### Fusible

Extraiga con cuidado el fusible, F1, 2AT lento con un destornillador pequeño y cámbielo.

### 10. Puerto USB

Para conectarse a un PC.

### 11. Ethernet

Conector RJ45 de conexión Ethernet a través de un cable de par trenzado al ordenador interno.

### 12. Botón de emergencia

Botón para detener la generación de salida en caso de emergencia.



### ADVERTENCIA

Todos los objetos de la prueba deben estar conectados a tierra en un extremo en todo momento, para minimizar así el riesgo de que las interferencias de alta tensión penetren en el instrumento.

### 3.3 Panel frontal IDAX 350



**1. TEST (Prueba)**

Entradas de prueba.  
Se puede utilizar para controlar la funcionalidad básica y la precisión.  
Conéctelo solo al generador y a la Entrada 1 o 2.

**2. EXTERNAL (Externo)**

Conector para el amplificador externo, por ejemplo VAX 020 y VAX 230.

**3. OUTPUT (Salida)**

Conector triaxial de salida del generador

**4. LED**

LED rojo de alta intensidad. Se ilumina cuando se activa la salida, se puede generar.

**Activar interruptor**

1 para activar la salida del generador.  
0 para desactivar la salida de tensión.

**5. INPUT (Entrada)**

Entrada 1 (roja) y Entrada 2 (azul)  
Primer y segundo canal de entrada.  
No lo conecte a la red ni a objetos de prueba energizados.  
No lo conecte directamente a la salida del generador.

**6. **

Conexión a tierra protectora  
Conector para conexión a tierra del objeto de prueba. También se utiliza como entrada de medición.  
Conecte siempre el instrumento a una estación de masa/puesta a tierra protectora utilizando el cable de masa/puesta a tierra independiente.  
El cable de masa/puesta a tierra independiente debería ser la primera conexión que realice y la última que quite.

**7. Mains (Red eléctrica)**

Para conectarse a la toma de red.  
Cuando conecte el cable de red, el ordenador interno se iniciará.  
Interruptor de alimentación **ON/OFF**  
Enciende o apaga la medición y el módulo del generador.  
**Fusible**  
Extraiga con cuidado el fusible, F1, 2AT lento con un destornillador pequeño y cámbielo.

**8. Ethernet**

Conector RJ45 de conexión Ethernet a través de un cable de par trenzado al ordenador interno..

**9. Puertos USB**

Para conectar un ratón externo, teclado o memoria USB al PC interno

**10. Puerto USB**

Para conectarse a un ordenador externo.  
Coloque el interruptor en la posición EXT. Para utilizar el PC interno, coloque el interruptor en la posición INT.

## 3.4 Accesorios estándar

Los siguientes accesorios se incluyen de serie cuando pida un IDAX con 18 metros de cable:

- Cable de red
- Cable de masa/tierra, 2,5 mm<sup>2</sup>, 5 m (15 pies)
- Cable del generador, 18 metros (60 pies)
- Cable de medición, rojo, 18 metros (60 pies)
- Cable de medición, azul, 18 metros (60 pies)
- Bolsa de tela para los cables y los accesorios
- Unidad de memoria USB
- IDAX para Windows
- Software MODS
- Manual de usuario, IDAX
- Certificado de prueba y calibración
- Cable USB, A - B, 2 m (5 pies) (solo IDAX 300/322)
- Maleta de transporte IDAX 300 (solo IDAX 300)

### Accesorios estándar para IDAX 322

- Cable de medición, 21 m (70 pies),
- Cable de medición, 21 m (70 pies),
- Cable del generador de alta tensión, 20 m (65 pies)
- Interruptor de interbloqueo

Para los accesorios opcionales, consulte el Anexo D.

## 3.5 Instalación

- El IDAX 350 ya incorpora instalado el software IDAX en el ordenador interno. En el IDAX 300/322, y si quiere utilizar el IDAX 350 con un PC externo, tiene que instalar el software.



### IMPORTANTE

En el IDAX 350, asegúrese de cerrar el software del IDAX y el sistema operativo antes de apagar la unidad con el interruptor de encendido/apagado de red y desconectar el cable de red.

El IDAX350 se puede utilizar como un ordenador central que controla otros instrumentos de prueba, por ejemplo, Megger FRAX y TTR. Se comprueba la coexistencia del software de Megger y se puede utilizar junto con el IDAX 4 y 5. Tenga cuidado al instalar el software de cualquier otro fabricante en la unidad IDAX. Si lo hace, puede impedir que el software de IDAX funcione correctamente.

### Instalación del IDAX 5 software

Asegúrese de que su software esté debidamente instalado. El software de IDAX se instalará en Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y 10.

- Para poder instalar este paquete de software, DEBE haber iniciado sesión con derechos de Administrador.
- El software del IDAX 5 también requiere que se instale «Microsoft .NET Framework 4.0». Si el programa de instalación ha encontrado que .NET Framework no está instalado en su ordenador, el software de instalación empezará a instalarlo automáticamente. Esto puede tardar varios minutos.
- El software del IDAX 5 también instalará los controladores necesarios para comunicarse con el instrumento del IDAX 300/322 mediante el puerto USB. El cable USB no debe estar conectado al IDAX 300/322 en este momento. En el caso del IDAX 350, cambie el selector del PC del puerto USB a "EXT" (posición del ordenador externo).

## 3.6 Preparación del instrumento



### Importante

Lea y cumpla las instrucciones de seguridad "2 Seguridad" en la página 8.

Cumpla siempre con las normativas locales de seguridad.

- 1] En primer lugar, conecte el cable de tierra de seguridad externo al instrumento IDAX y después a la conexión a tierra de la estación, cerca del objeto de prueba/del transformador. Asegúrese de que el punto de conexión no contenga pintura/suciedad/óxido. Este cable de tierra debería ser la primera conexión que realice y la última que quite.
- 2] Conecte el cable de red (100-240V CA, 50-60Hz) al instrumento IDAX y enciéndalo. Para el IDAX 322, conecte el interbloqueo externo y la intermitencia (opcional).
- 3] Para el IDAX 300/322, conecte un cable de comunicación, ya sea un cable Ethernet o un cable USB, entre el IDAX 300/322 y el ordenador.  
En caso de utilizar Ethernet, puede conectarlo a la red de la empresa.
- 4] El software del IDAX detectará la unidad IDAX e identificará la dirección. Permita la conexión con el instrumento IDAX.

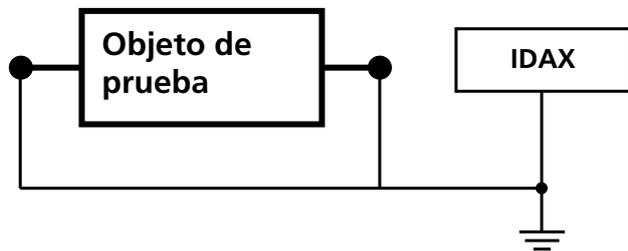
**Nota** *En caso de tener diversos instrumentos conectados, por ejemplo, a través de la red de la empresa, ¡confirme y asegúrese de conectar el instrumento que quiera utilizar!*

- 5] En caso de que sea preciso cambiar la versión del firmware del IDAX, el software del IDAX lo identificará durante la primera conexión con el instrumento e iniciará la actualización correspondiente. Siga exactamente las instrucciones paso a paso de la pantalla para asegurarse de que el proceso de actualización del firmware no se interrumpa en ningún caso.

**Nota** *Tenga en cuenta que la actualización del Firmware requiere una conexión USB (no Ethernet). Después de la actualización, puede utilizar la conexión USB o Ethernet*

## 3.7 Preparación del objeto de prueba

- 1] Todas las capacitancias del objeto de prueba deben estar descargadas/conectadas a tierra antes de conectar los cables de la prueba de IDAX.  
Esto significa que todos los electrodos del objeto de prueba deben estar cortocircuitados y conectados a tierra.  
Los electrodos deben permanecer conectados a tierra hasta que se conecten los cables de IDAX. Véase la siguiente imagen, en la que se describen las conexiones a tierra antes de la medición.



## 3.8 Posiciones de interbloqueo del IDAX 322

Las posiciones de la tecla del panel frontal y del interbloqueo externo del IDAX 322 que se indican a continuación interrumpen el circuito de interbloqueo y no puede haber tensión en la salida. Las condiciones de seguridad también vienen indicadas mediante el LED verde, que se enciende. Panel frontal del IDAX 322 y luz de intermitencia externa verde.

Interbloqueo 1	Interbloqueo 2 (externo)	Panel LED	Intermitencia externa
			
			
			

La salida del IDAX 322 está activa cuando la llave y el interbloqueo externo están en las posiciones que se muestran a continuación.

La salida activa viene indicada mediante el LED rojo en el panel frontal del IDAX 322 y luz roja intermitente externa.

			
---	---	---	---



**Advertencia**  
Salida **ACTIVA** – Puede haber alta tensión en la salida.

## 3.9 Configuraciones y conexiones

### Terminales de medición

Todos los IDAX tienen tres terminales de medición (roja, azul y de conexión a tierra) que permiten medir múltiples pruebas en una secuencia automática sin tener que cambiar las conexiones del cable en el transformador.

Las versiones extendidas IDAX 300S e IDAX 350, así como IDAX 322, tienen canales de medición de corriente separados duales, que permite realizar dos mediciones completamente independientes de forma simultánea, minimizando así la duración de la prueba.

### Modos de prueba

IDAX es compatible con los siguientes modos de prueba

UST: Prueba de muestras sin conexión a tierra			
Modo de prueba	Medir	Conexión a tierra	Protección
UST-R	Rojo	Azul	-
UST-B	Azul	Rojo	-
UST-RB	Rojo y Azul	-	-
GST: Prueba de muestras con conexión a tierra			
Modo de prueba	Medir	Conexión a tierra	Protección
GST-GND	Conexión a tierra	Rojo y Azul	-
GSTg-R	Conexión a tierra	Azul	Rojo
GSTg-B	Conexión a tierra	Rojo	Azul
GSTg-RB	Conexión a tierra	-	Rojo y Azul

### Ejemplos de conexión – transformadores de potencia

Las mediciones/conexiones del transformador IDAX se organizan de la siguiente manera:

#### IDAX 300 (transformador con devanado doble)

N.º de prueba	Medir	Configuración	Energizar (Gen., amarillo)	Canal 1 (Rojo)	Canal 2 (azul)
1	CH	GST-Protección-1+2	H	L	NC
2	CHL	UST-1	H	L	NC
3	CL	GST-Protección-1+2	L	H	NC

**IDAX 300 (transformador con devanado triple)**

<b>N. ° de prueba</b>	<b>Medir</b>	<b>Configuración</b>	<b>Energizar (Gen., amarillo)</b>	<b>Canal 1 (Rojo)</b>	<b>Canal 2 (azul)</b>
1	CH	GST-Protección-1+2	H	L	T
2	CHL	UST-1	H	L	T
3	CL	GST-Protección-1+2	L	H	T
4	CLT	UST-2	L	H	T
5	CT	GST-Protección-1+2	T	H	L
6	CTH	UST-1	T	H	L

H = Devanados con alta tensión

L = Devanados con baja tensión

T = Devanados terciarios

NC = No conectado

**A]** En el caso de un transformador con devanado doble, en la configuración, los cables se tienen que mover entre la prueba 2 y la 3.

**B]** En el caso de un transformador con devanado triple, se utiliza el segundo canal de entrada del IDAX 300. Los cables de la prueba se tienen que mover entre las pruebas 2 y 3 y entre las pruebas 4 y 5.

Si utiliza el IDAX 300S/322 o el IDAX 350 con dos canales de medición de la corriente separados, se pueden medir las dos configuraciones utilizando la misma configuración del cable, por ejemplo, la prueba 1 y la prueba 2 (la prueba 3 y la prueba 4; la prueba 5 y la prueba 6).

**Nota** *Tenga en cuenta que la Prueba 6, CTH (Energizar T y medir H), en muchos casos se sustituyen por CHT (Energizar H y medir T)*



# 4 Software del IDAX 5

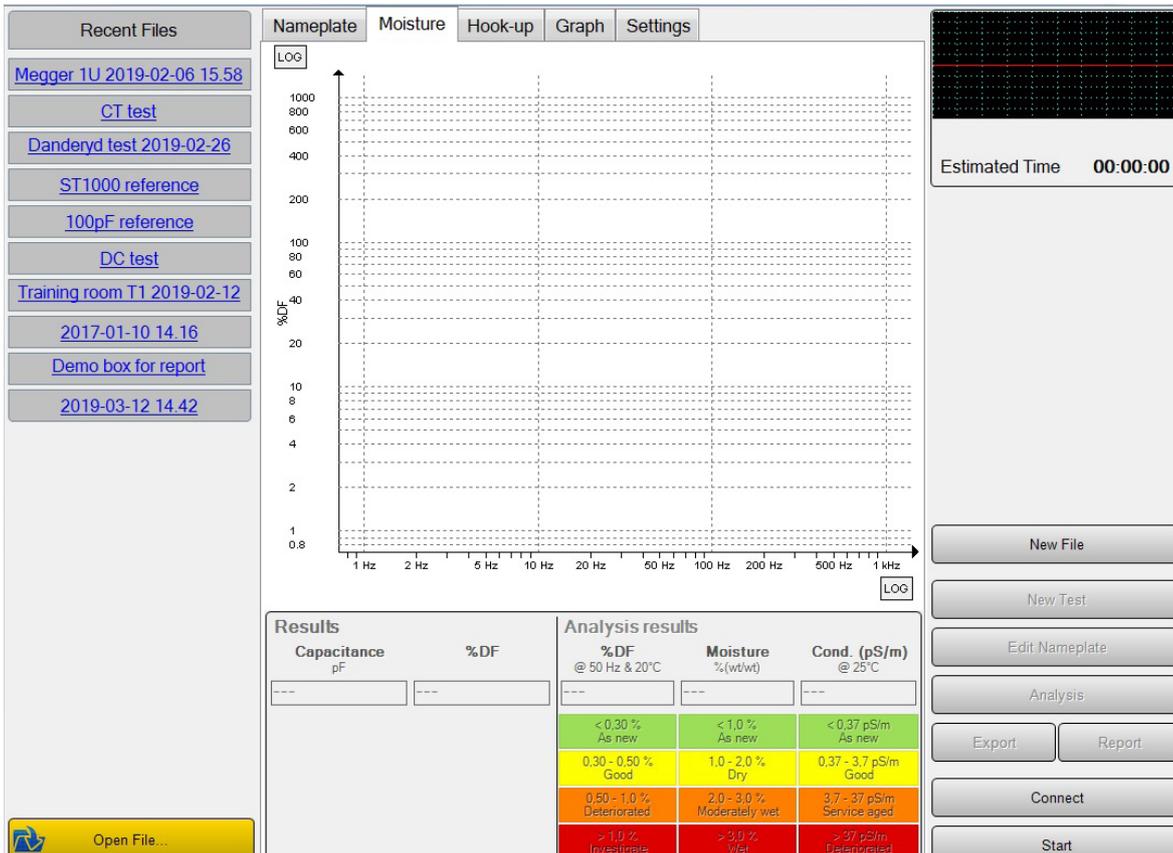
## 4.1 Prueba rápida de humedad

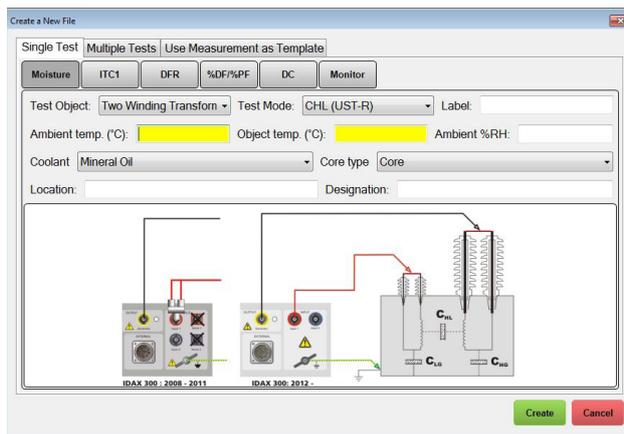
En esta sección se describe el procedimiento para realizar mediciones de la evaluación de la humedad en un transformador de potencia con devanado doble (monofásico o trifásico) utilizando el software del IDAX 5. El usuario no experimentado tiene a su disposición instrucciones paso a paso.

### Inicio del software del IDAX 5

- 1] Empiece la medición de la configuración pulsando el botón "Archivo nuevo" (véase la siguiente imagen).
- 2] Seleccione la pestaña "Prueba única" y el botón "Humedad" (véanse las flechas del lado izquierdo)
- 3] A continuación, elija la plantilla del objeto de prueba adecuada, por ejemplo, transformador D2 (transformador de devanado doble)
- 4] Introduzca los datos obligatorios de la temperatura ambiente y del objeto (resaltado). Temp. del objeto (°C) se refiere a la temperatura de aislamiento. La temperatura máxima del aceite o de devanado normalmente se utiliza como temperatura de aislamiento para el transformador. La designación es la etiqueta o código de identificación de UUT (unidad en prueba), por ejemplo, T2 (transformador n. ° 2). El nombre sugerido del archivo será "Ubicación"+"Designación"+"Fecha"+"Hora".
- 5] Pulse el botón verde "Crear" en la parte inferior derecha de la ventana.
- 6] Seleccione la carpeta en la que se guardará la medición y póngale nombre al archivo. El nombre por defecto se compone de: "Ubicación"+"Designación"+"Fecha"+"Hora".

**Nota** *Puede acceder a la placa en cualquier momento posterior y cambiar/añadir información pulsando el botón "Editar placa" en la ventana principal del programa.*





Ahora ya tiene un "Archivo" con una "Prueba", la configuración CHL, visible en la leyenda de la parte izquierda de la ventana principal (véase la siguiente imagen). En la parte superior, tiene diversas "Pestañas" que dicen Placa, Prueba (llamada Humedad), Conexión, Gráfico (y Tabla), Ajustes y Ayuda.

- 7]** Pulse la pestaña Conexión para mostrar las conexiones de cable del instrumento al objeto.

Hay dos imágenes que muestran las dos versiones de IDAX 300, IDAX 300 entregado en 2011 o antes (a la izquierda) e IDAX 300 entregado en 2012 o después.

**Nota** *En caso de que tenga una versión del IDAX 300 más antigua con dos conectores de entrada para cada canal, la entrada de DETECCIÓN NO se debe conectar.*

Tenga en cuenta que en caso de que tenga una versión del IDAX300 más antigua con dos conectores de entrada para canal, la entrada de DETECCIÓN NO se debe conectar.

- 8]** Asegúrese de que el cable de conexión a tierra de seguridad esté conectado al instrumento del IDAX 300 y a la tierra de la estación cerca del objeto de prueba/transformador. Este cable actúa como cable de tierra de seguridad Y como cable de entrada de prueba.
- 9]** Asegúrese de que todas las terminales de la fase de alta tensión y cualquier terminal neutra expuesta estén conectadas juntas. Mientras conecta las terminales con cable de cobre descubierto, las fases/los devanados se deberían conectar a tierra.
- 10]** Asegúrese de que todas las terminales de la fase de baja tensión y cualquier terminal neutra expuesta estén conectadas juntas. Mientras conecta las terminales con cable de cobre descubierto, las fases/los devanados se deberían conectar a tierra

- 11]** Conecte el cable del generador al devanado de alta tensión, de acuerdo con la imagen de la pestaña Conexión.
- 12]** Conecte el cable de entrada rojo al devanado de baja tensión, de acuerdo con la imagen de la pestaña Conexión.
- 13]** Elimine cualquier conexión a tierra de los devanados antes de empezar la medición.
- 14]** Conéctese al instrumento IDAX mediante el botón "Conectar" ubicado en el lado derecho de la ventana principal o simplemente pulse el botón "Iniciar" (que se conectará al IDAX 300 si todavía no está conectado)
- 15]** Pulse Iniciar para empezar la medición/prueba.

## Medición

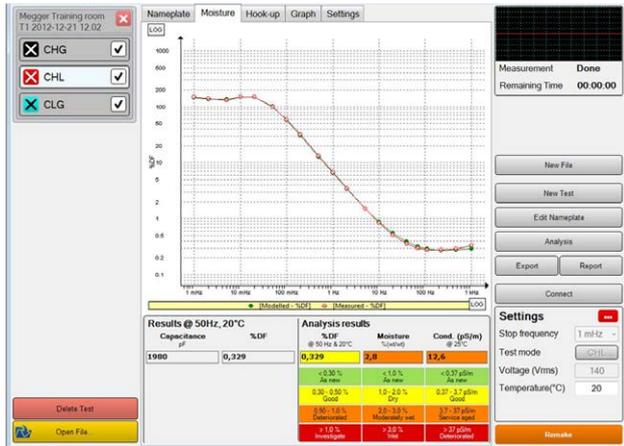
La prueba de Humedad iniciará un procedimiento de inicio rutinario en el que el sistema mide todas las capacitancias, incluidas las capacitancias parásitas en el objeto de prueba, además del nivel de interferencia. Este procedimiento rutinario configura el instrumento y el modelo garantiza la máxima precisión posible en el rango de frecuencia seleccionado.

**Nota** *También se realiza una comprobación de la capacitancia y, en caso de que la capacitancia medida a tierra no coincida con la suma de las capacitancias medidas de manera individual, la medición se detendrá. De ser así, vuelva a comprobar que todas las conexiones estén bien e inicie la medición de nuevo.*

**Nota** *Desde 2012, IDAX tiene terminales de entrada únicas y utiliza una nueva metodología en la que la capacitancia parásita se estima y se compensa en función de las mediciones previas de todas las terminales, roja, azul y conexión a tierra. En modelos IDAX previos con terminales con entrada dual, "entrada" y "detección", solo se compensan las capacitancias parásitas medidas con rojo y azul. Nota: La compensación solo es importante para frecuencias altas, muy por encima de 50/60 Hz.*

A continuación, se inicia la medición de la Respuesta de la frecuencia dieléctrica (DFR) desde la frecuencia más alta seleccionada (normalmente, 1000 Hz) y después va bajando hasta el ajuste de "Detener frecuencia" de, por ejemplo, 1 mHz. Después de medir 40 Hz, se calculan y se presentan la capacitancia de la frecuencia de potencia y el factor de disipación.

## Análisis



En una prueba de humedad: cuando el barrido DFR sobrepasa 1 Hz, se realiza el primer análisis automático y se presentan los resultados preliminares en la sección "Resultados del análisis". Una vez completada la prueba (cuando se ha medido el último punto de frecuencia), se muestran los resultados finales del análisis:

- Capacitancia medida y % DF
- Factor de disipación calculado a una temperatura de referencia de 20 °C utilizando la ITC (corrección de la temperatura individual)
- Contenido en humedad en el aislamiento sólido
- Conductividad del aceite a una temperatura de referencia de 25 °C utilizando la ITC

## Directrices para la evaluación del aislamiento

La evaluación del % de DF/% de PF a 20 °C se basa en la experiencia acumulada y generalmente se realiza de acuerdo con IEEE C57.152 y CIGRE TB 445. El análisis del contenido de humedad refleja:

- Los requisitos de los fabricantes para que los nuevos transformadores grandes estén por debajo del 0,5 % y algo más alto (< 1,0 %) para los nuevos transformadores de distribución
- Los propietarios predisponen permitir no más del 3 % para los transformadores grandes, antiguos y con carga pesada, y del 3,5 % para los transformadores más pequeños y con menos carga
- Recomendaciones de las normas IEC 60422 e IEEE C57.106

La evaluación de la conductividad del líquido también se basa en la experiencia, así como en las normas IEC 60422 e IEEE C57.106, debido a la falta de normas más específicas.

Los límites para las evaluaciones de DF/humedad/ conductividad del líquido son ajustables.

## Geometría de aislamiento

En la prueba de Humedad, los límites de la coincidencia de la geometría del aislamiento se basan en el objeto de prueba seleccionado. Para el transformador de potencia, los límites quedan pendientes si el diseño es del tipo de concha o de núcleo, tal y como se describe en la nota de la aplicación "Medición de la respuesta de la frecuencia dieléctrica (DFR) y ajustes de análisis (IDAX/ MODS)". Los parámetros del modelo de geometría resultantes se pueden ver en la ventana "Análisis" pulsando el botón "Análisis" en el lado derecho de la ventana principal.

## Desconexión/reconexión

Se puede desconectar el ordenador y dejar que la unidad IDAX funcione de forma autónoma pulsando el botón "Ejecutar de forma autónoma" y después desconectar el ordenador. Los datos se almacenarán automáticamente en la memoria interna del instrumento IDAX y se cargarán a IDAX 5 cuando se vuelva a conectar (incluso puede cerrar el software del IDAX 5 y apagar el ordenador, pero si se vuelve a conectar con otro ordenador, solo obtendrá los datos de la prueba en los que no incluirán aspectos generales, por ejemplo, datos de la placa).

## 4.2. Medición utilizando la corrección de temperatura individual para un solo material (ITC1)

Este tipo de medición se destina principalmente a la evaluación del estado del buje y del transformador de corriente.

### Inicio del software del IDAX 5

- 1] Pulse el botón «Archivo nuevo» para configurar la medición.
- 2] Pulse la pestaña “Prueba única” y, a continuación, el botón “ITC1”.
- 3] Seleccione la plantilla de “Objeto de prueba” adecuada, por ejemplo, “Bujes” (buje del transformador).
- 4] Introduzca los datos obligatorios de la temperatura ambiente y del objeto (resaltado). La temperatura del objeto (°C) se refiere a la temperatura de aislamiento. La temperatura máxima del aceite o de devanado normalmente se utiliza como temperatura de aislamiento para el transformador.

**Nota** *El software IDAX 5 estima la temperatura del buje como el promedio entre la temperatura ambiente y la del objeto.*

- 5] Seleccione el “Tipo de aislamiento” apropiado para el buje en el menú desplegable.
- 6] Pulse el botón verde “Crear”.
- 7] Seleccione la carpeta en la que se guardará la medición y póngale nombre al archivo. El nombre por defecto se compone de: “Ubicación” + “Designación” + “Fecha + Hora”.

Ahora ya tiene un “Archivo” con una “Prueba”, la configuración C1 predeterminada, visible en la leyenda de la parte izquierda de la ventana principal (véase la siguiente imagen). En la parte superior, tiene diversas “Pestañas” que muestran Placa, Prueba (llamada ITC1), Conexión, Gráfico (y Tabla) y Ajustes.

- 8] Pulse la pestaña «Conexión» para mostrar las conexiones de cable del instrumento al objeto.

Hay dos imágenes que muestran las dos versiones de IDAX 300, IDAX 300 entregado en 2011 o antes (a la izquierda) e IDAX 300 entregado en 2012 o después.

**Nota** *En caso de que tenga una versión del IDAX 300 más antigua con dos conectores de entrada para cada canal, la entrada de DETECCIÓN NO se debe conectar.*

- 9] Asegúrese de que el cable de conexión a tierra de seguridad esté conectado al instrumento del IDAX 300 y a la tierra de la estación cerca del objeto de prueba/ transformador. Este cable actúa como cable de tierra de seguridad Y como cable de entrada de prueba.
- 10] Asegúrese de que todas las terminales de la fase de alta tensión y cualquier terminal neutra expuesta estén conectadas juntas. Mientras conecta las terminales con cable de cobre descubierto, las fases/los devanados se deberían conectar a tierra.
- 11] Asegúrese de que todas las terminales de la fase de baja tensión y cualquier terminal neutra expuesta estén conectadas juntas. Mientras conecta las terminales con cable de cobre descubierto, las fases/los devanados se deberían conectar a tierra.
- 12] Conecte el cable del generador al devanado de alta tensión, de acuerdo con la imagen de la pestaña Conexión.
- 13] Conecte el cable de entrada rojo a la patilla de prueba del buje, de acuerdo con la imagen de la pestaña Conexión.
- 14] Elimine cualquier conexión a tierra de los devanados antes de empezar la medición.
- 15] Pulse el botón «Conectar», situado en el lado derecho de la ventana principal, o el botón «Iniciar». Se conectará a IDAX 300, si aún no está conectado.
- 16] Pulse «Iniciar» para empezar la medición/prueba

### Medición

La medición iniciará un procedimiento de inicio rutinario en el que el sistema mide todas las capacitancias, incluidas las capacitancias parásitas en el objeto de prueba, además del nivel de interferencia. Este procedimiento rutinario configura el instrumento y el modelo garantiza la máxima precisión posible en el rango de frecuencia seleccionado.

### Análisis

Durante la prueba ITC1, se realiza una corrección automática desde el primer punto y los resultados se presentan en la sección “Resultados del análisis”. El análisis se completa cuando se presentan los valores del % de DF en las tres frecuencias.

## Directrices para la evaluación del aislamiento

Los límites predeterminados del % de DF a 20 °C se basan en las recomendaciones de CIGRE TB 445, que proporciona los valores para bujes nuevos y antiguos de 50/60 Hz y 15 Hz, respectivamente. Los materiales cubiertos son papel impregnado con resina (RIP), papel impregnado con aceite (OIP) y papel aglomerado con resina (RBP). La evaluación de resultados a 1 Hz se basa en la experiencia de Megger.

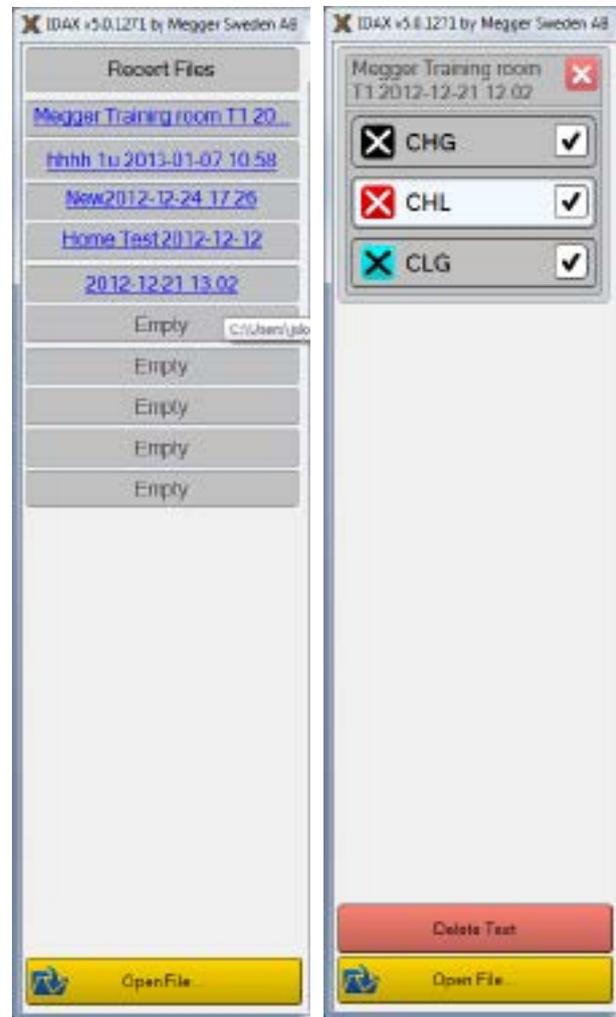
## Desconexión/reconexión

Se puede desconectar el ordenador y dejar que la unidad IDAX se ejecute de forma autónoma.

- 1] Pulse el botón «Ejecutar de forma autónoma» y, a continuación, desconecte su ordenador. Los datos se almacenarán automáticamente en la memoria interna del instrumento IDAX y se cargarán al IDAX 5 cuando se vuelva a conectar.

## 4.3 Funcionamiento de IDAX 5

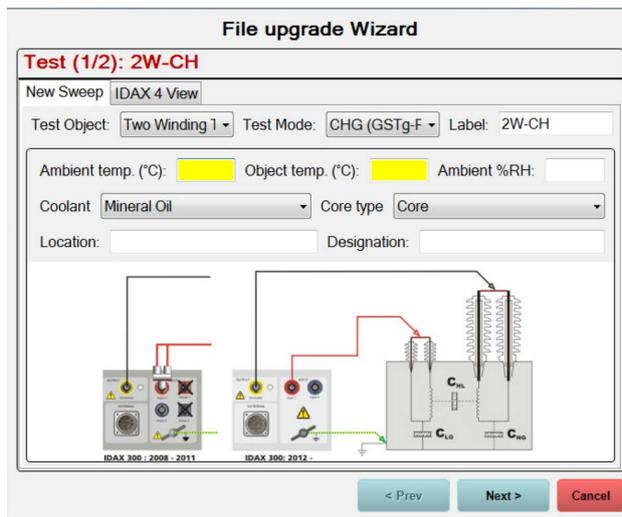
### Parte izquierda de la ventana principal



Cuando no se carga ningún archivo, en la parte izquierda se muestra los últimos archivos utilizados de acceso rápido y un botón para abrir otros archivos guardados. Si abre un archivo IDAX antiguo en formato IDF o IZF, tendrá la opción de simplemente abrir el archivo o de convertirlo al nuevo formato IDAX.

### Asistente para la conversión de archivos

Se iniciará un asistente de conversión de archivos si elige convertir el archivo. Aquí tendrá que añadir la información necesaria que falta y también puede corregir la información que sea incorrecta.



Cuando se carga un archivo, el asistente muestra una lista de los barridos del archivo. Puede seleccionar qué barridos mostrar haciendo clic en la X del cuadrado de color a la izquierda del nombre del barrido. Si hace clic con el botón derecho en el cuadrado de color, puede cambiar el color del barrido. Si hace doble clic en el nombre del barrido, puede añadir una breve descripción del mismo.

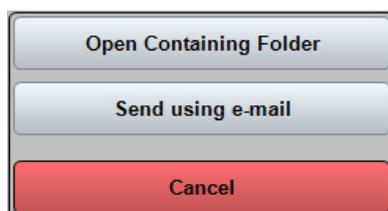
## Acciones (de prueba) de barrido

- 1] Un barrido que no tenga una marca a la derecha del nombre del barrido no se mide y puede empezar la medición pulsando F0 o "Iniciar"

Un barrido con marca se mide y se puede volver a medir con la opción "Volver a hacer".

**Nota** *Tenga en cuenta que la nueva medición se realizará con los ajustes de medición actuales y no necesariamente exactamente igual que la última medición.*

- Las etiquetas de barrido se pueden cambiar haciendo doble clic en el nombre.
  - El color de barrido se puede cambiar haciendo doble clic en el nombre de color.
- 2] Al hacer clic en el nombre de la parte superior, se abre un menú de tratamiento del archivo en el que puede abrir la carpeta en la que está guardado o enviar el archivo por correo electrónico

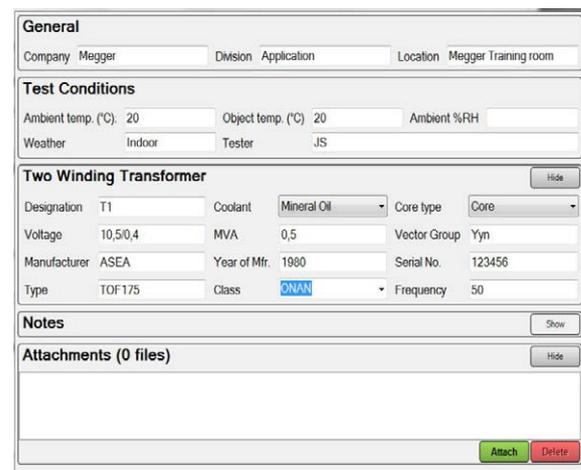


- Si hace clic en la X roja de la parte superior derecha, cerrará el archivo.
- En la parte inferior, hay un botón que permite eliminar el barrido seleccionado, además de un botón para abrir un nuevo archivo.

## Parte central de la ventana principal

### Pestaña de la placa

La pestaña Placa muestra la información sobre el objeto de prueba; refleja las especificaciones necesarias correspondientes al tipo de objeto seleccionado, por ejemplo, el número de bujes y capacitancias que se van a probar. Si es preciso modificar la información de la placa después de haber completado la medición, puede pulsar el botón Editar placa, vea "Editar placa de identificación" en la página 25, y modifique la información según sea necesario.



Tenga en cuenta que está pensada para anotar datos específicos de las mediciones concretas

Los adjuntos pueden ser fotografías u otros archivos que describan el objeto de prueba/las condiciones de la prueba, etc.

### Prueba nueva

La Prueba nueva crea una nueva medición/barrido en los que el tipo de medición puede ser:

- Humedad
- ITC 1
- DFR
- % PF/% DF
- CC

Para cada medición, se pueden definir el objeto y el modo de prueba, además de otros datos que son necesarios para la prueba.

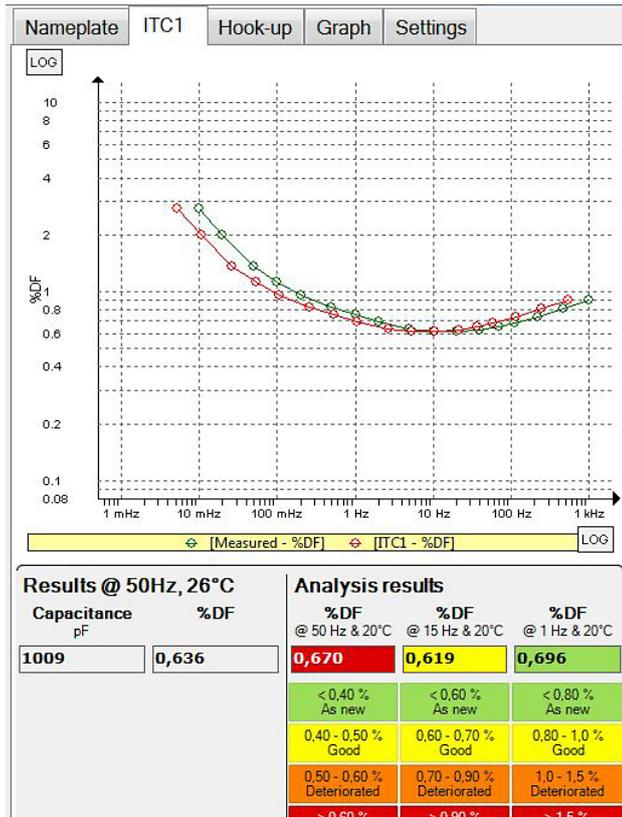
### Humedad

Para más información sobre la pestaña Humedad, véase la sección sobre la ventana de análisis.

### ITC1

ITC1 (corrección de la temperatura individual) es una evaluación de la medición después de la corrección a 20 °C. La evaluación se basa en el material seleccionado y la temperatura del objeto durante la medición.

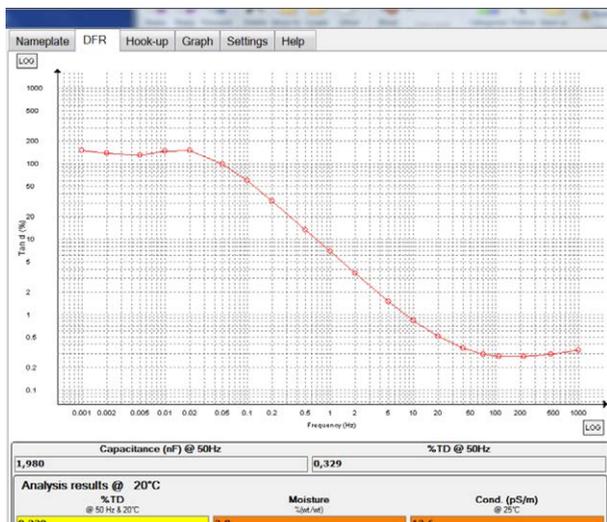
Los resultados, como la medición de humedad, se muestran en formato de tabla.



**Nota** Los resultados del análisis ITC1 solo son válidos para un único material. La lista de todos ellos está disponible en Configuración->Material único->Editar materiales.

**DFR**

En la pestaña DFR, la medición se realiza en múltiples frecuencias, del mismo modo que en la pestaña Humedad, pero no se realiza un análisis automático. El análisis se inicia de forma manual con el botón Análisis, véase la sección sobre la ventana Análisis. Los resultados del análisis solo se visualizarán después de haber realizado el análisis (como "DFR" o "Humedad").



**%PF/%DF**

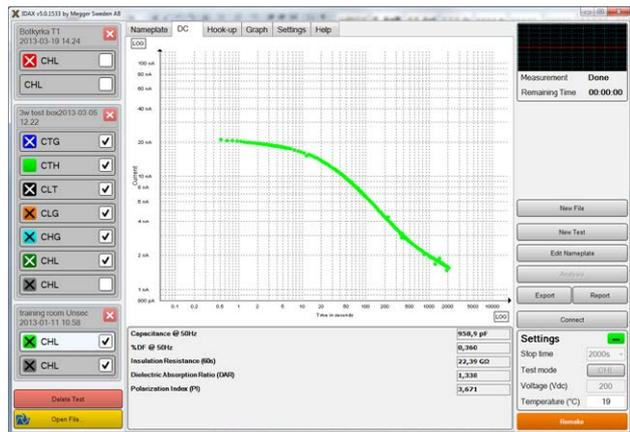
En la pestaña %PF / % DF, se pueden medir los valores de 50 o 60 Hz de la capacitancia, el factor de disipación/ángulo de pérdida y la corriente de excitación. Se pueden realizar múltiples grabaciones pulsando repetidas veces en "Iniciar". Los resultados se presentan en formato de tabla.

No.	Voltage (V)	Current (mA)	Frequency (Hz)	Capacitance (pF)	%DF	Inductance (H)
1	139.9	0.004449	50	101.210	-0.01	---

**CC**

En la pestaña CC, puede realizar mediciones del aislamiento de la CC. Los resultados se presentan como una corriente de polarización frente al tiempo, además de Resistencia al aislamiento (IR) a 60 segundos, Relación de absorción dieléctrica (DAR) e Índice de polarización (PI).

*Nota* Tenga en cuenta que el tiempo de medición tiene que ser suficiente (10 minutos) para mostrar todos los valores.



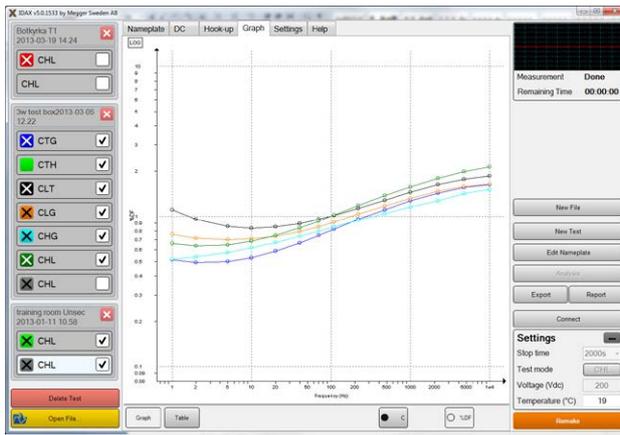
Resistencia al aislamiento a 60 seg (IR60)  
Relación de absorción dieléctrica (DAR), IR60/IR30  
Índice de polarización (PI), IR600/IR60

**Pestaña de conexión**

Esta pestaña muestra cómo conectar los cables del instrumento IDAX al objeto de prueba para la prueba concreta.

**Pestaña de gráfico (Tabla)**

La pestaña de gráfico le permitirá ver y comparar mediciones múltiples. Puede consultar % DF/% PF o la capacitancia al mismo tiempo. Aparecerá un eje Y para la visualización. También se pueden ver los puntos de medición en una tabla.



**Pestaña de ajustes**

**General**

**Idioma** | En este menú se pueden seleccionar distintos idiomas. Después de seleccionar un idioma distinto, el software se tiene que reiniciar para que el cambio tenga efecto.

**Frecuencia de línea** | Selección de la frecuencia para la red de potencia en la que se mide el componente actual (no necesariamente la entrada de CA a IDAX). Ajustará la frecuencia para la presentación en las pestaña Prueba, para las mediciones de la Frecuencia de línea % DF/% PF y las mediciones de la interferencia de la frecuencia de potencia (en el procedimiento de inicialización).

<b>% DF/PF/TD</b>	Selección de % DF (porcentaje del Factor de disipación), % PF (porcentaje del Factor de potencia) o % TD (porcentaje del ángulo de pérdida = % DF).
<b>Bujes</b>	Las terminales de los bujes en Barridos múltiples se etiquetan de acuerdo con la codificación ANSI (H1, H2, ...), IEC (1U, 1V), ABC (A, B, ...) o con unas etiquetas customizadas que se pueden editar.
<b>Temperatura</b>	Selección de Fahrenheit o Celsius para la introducción de la temperatura ambiente.
<b>Nota</b>	La temperatura del objeto/aislamiento siempre se introduce como grados Celsius.
<b>Activar teclado</b>	Activa o desactiva el teclado emergente, adecuado para manejar la pantalla táctil.
<b>Activar osciloscopio</b>	Activa el osciloscopio (véase la esquina superior derecha de la ventana principal)

**Configuración del instrumento**

**Generador** | El IDAX tiene dos fuentes de tensión internas. Una de una tensión de salida máxima de 200 V pico (aproximadamente, 140 V RMS). La segunda fuente tiene un máximo de 10 V pico (aproximadamente, 7 V RMS). Al seleccionar «Externa, VAX» y conectar el amplificador externo VAX 020, los niveles de tensión de salida pueden alcanzar hasta 2 kV pico (aproximadamente, 1,4 kV RMS).

El IDAX 322 tiene solo dos opciones: - 10 V pico y 2 kV pico.

**Cables de prueba** | La influencia de las capacitancias y resistencias en los cables de prueba se tiene en cuenta en el software del IDAX. Se consigue la máxima precisión posible si se define el tipo de cables de prueba que se están utilizando. Es especialmente importante para las muestras altamente capacitivas y para las mediciones de alta frecuencia. Si pulsa el botón "Editar", aparecerá una ventana en la que se pueden añadir cables de prueba adicionales o cambiar los valores de los cables de prueba existentes.

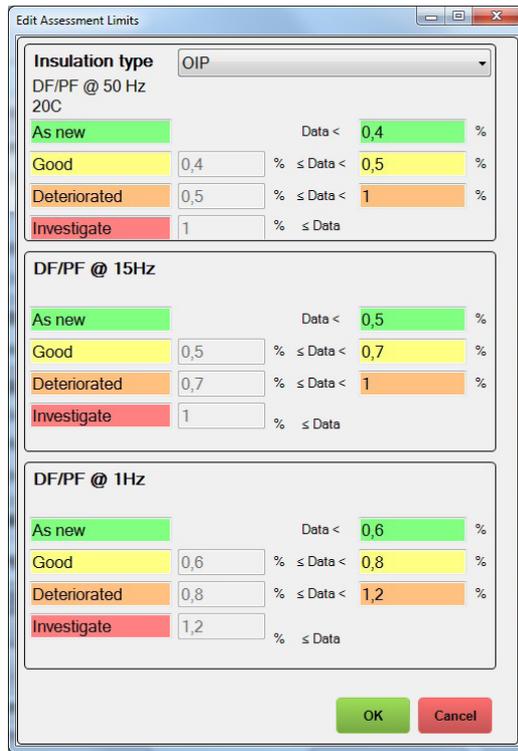
**DFR (Barrido de frecuencia)**

Active o desactive el uso de la técnica de generación/ medición multi-frecuencia para mediciones por debajo de 1 Hz. El modo multi-frecuencia genera y mide tres frecuencias de forma simultánea, reduciendo de manera significativa el tiempo de medición en el rango de frecuencia < 1 Hz.

**Nota** *La técnica de multi-frecuencia se prefiere cuando se mide a frecuencias muy bajas, normalmente para mediciones de humedad en los transformadores de potencia. Cuando mida objetos de baja capacitancia, por ejemplo, bujes o transformadores de instrumento, o en situaciones con interferencias muy altas, se recomiendan las mediciones estándar con una única frecuencia.*

En "Frecuencias" se enumeran las frecuencias que se utilizarán para realizar el barrido de la frecuencia. Si se edita (no se recomienda para las mediciones estándar).

**Importante**  
 NO utilice ninguna frecuencia en el intervalo de la frecuencia de línea ±3 Hz ni ningún múltiplo del valor de la frecuencia de línea (por ejemplo, están prohibidos 101 Hz para un sistema de 50 Hz o 119 para un sistema de 60 Hz).



**Nota** *Cada tipo de aislamiento tiene sus propios límites.*

**Modelos**

Selección de los parámetros que tiene que haber disponibles en los gráficos y en las tablas. Las opciones son las siguientes:

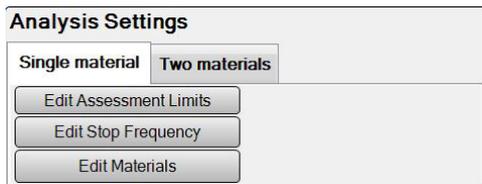
C	Capacitancia
% DF	% Factor de disipación (cambiará a % TD si se selecciona %TD en General)
%PF	% Factor de potencia
C''	La parte imaginaria de la capacitancia compleja (C es capacitancia Y la parte real de la capacitancia compleja. $1/Z = Y = j\omega*(C-jC'')$ ).

**Ajustes de análisis**

Hay dos modos de análisis disponibles, que se basan en uno o dos materiales.

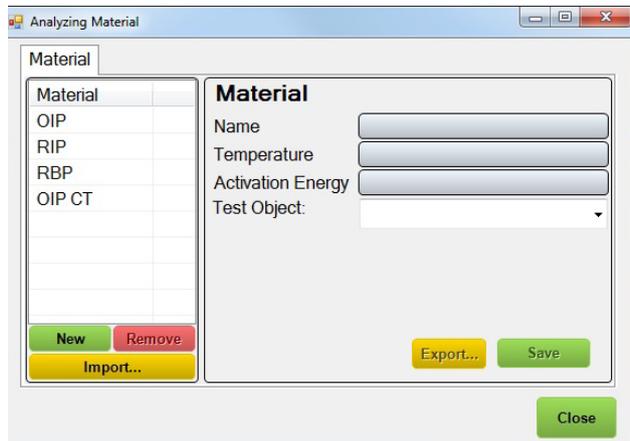
**Material único**

El análisis de un solo material se invoca cuando se miden bujes, transformadores de corriente y otros materiales bastante homogéneos.



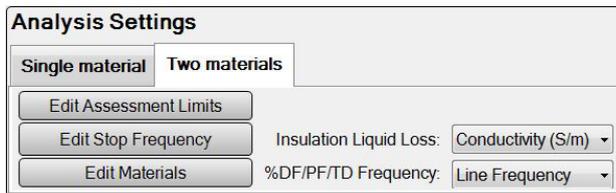
1] Pulse "Editar límites de evaluación" y aparecerá una ventana de diálogo donde se pueden configurar las modificaciones de los límites de evaluación para los materiales y las frecuencias seleccionados.

- 2] Pulse el botón «Editar frecuencia de parada» para editar el valor de frecuencia de parada sugerida para ITC1. El valor de la frecuencia de parada sugerido de la prueba ITC1 se basa en la temperatura del objeto/aislamiento, frente a la tabla de frecuencia de parada.
- 3] Pulse el botón "Editar materiales" para cambiar los valores del material utilizado para el análisis de objetos específicos. Por regla general, un transformador de instrumentos tiene papel Kraft impregnado con aceite, mientras que un buje puede tener un papel impregnado con aceite o con resina como material aislante. Los materiales por defecto son OIP, RIP y papel Kraft, pero se pueden añadir más materiales.



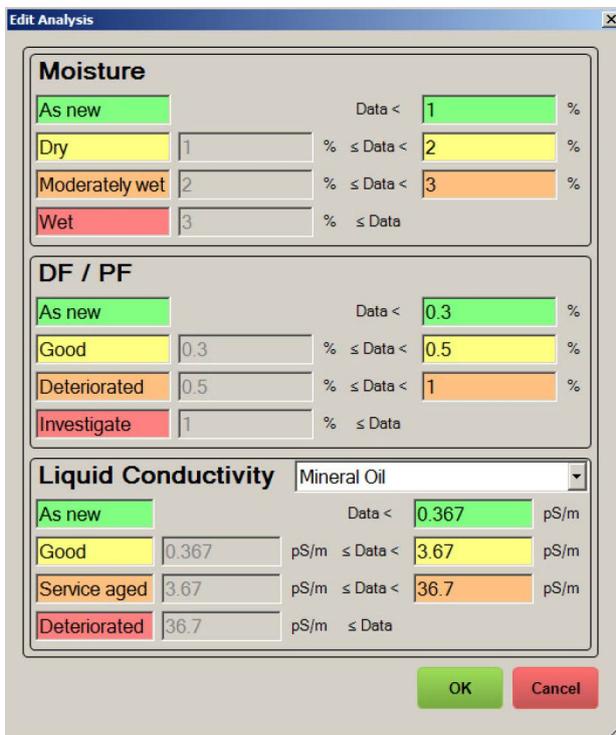
## Dos materiales

El uso de dos materiales está destinado a la evaluación de la humedad del aislamiento del transformador de potencia entre dos devanados.



### Importante

Si se utiliza el análisis basado en dos materiales para un objeto con un material, los resultados de la evaluación serán incorrectos.



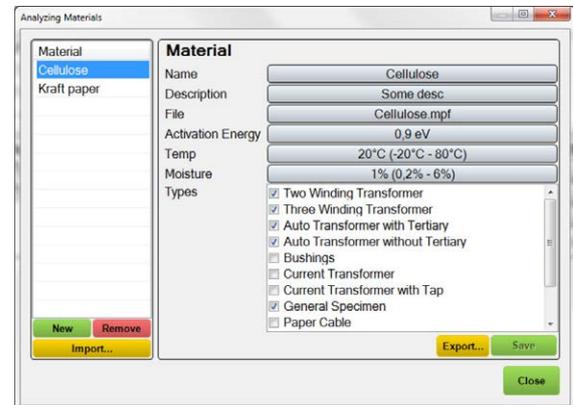
En la pestaña Humedad, se ajustan los niveles de interpretación para el % DF a 20 °C, el contenido en humedad de la conductividad de la celulosa y el líquido (o %DF /%PF) a 25°C.

- 1] Pulsa el botón Editar rangos, aparece la ventana Puede analizar y puede realizar modificaciones en los valores de predeterminados.

**Nota** Tenga en cuenta que cada tipo de líquido tiene sus propios límites. Tenga en cuenta que en la ventana Editar análisis, solo se pueden introducir valores de conductividad; sin embargo, estos valores se presentan automáticamente como, por ejemplo, % DF, en función de los ajustes de Pérdida de líquido de aislamiento.

- 2] El valor de la frecuencia de parada sugerido de la prueba de humedad se basa en la temperatura del objeto/aislamiento, frente a la tabla de frecuencia de parada, que se puede editar con el botón "Editar frecuencia de parada".

## Editar materiales



"Editar materiales" le permitirá elegir qué materiales utilizar en la ventana de análisis para objetos específicos. Un transformador normalmente tiene celulosa, mientras que un transformador de instrumento suele tener papel Kraft como material de aislamiento. Los materiales por defecto son celulosa y papel Kraft, pero se pueden añadir más materiales.

## Pérdida de líquido de aislamiento

Este elemento representa las pérdidas del material 2, normalmente aceite mineral, en la ventana de análisis; las distintas opciones son las siguientes:

- Conductividad (S/m)
- %TD, valor porcentual del ángulo de pérdida
- %DF, valor porcentual del factor de disipación
- %PF, valor porcentual del factor potencia

## Ajustes de fábrica

Esto restablecerá los ajustes a los ajustes predeterminados de fábrica de la instalación original.

## Parte derecha de la ventana principal

### Osciloscopio

El osciloscopio muestra las señales internas del IDAX 300 de color rojo, blanco y verde. La señal roja corresponde a la tensión de salida, la señal blanca muestra la tensión de salida del electrómetro principal (que es una función de la corriente de entrada) y la señal verde muestra la tensión de salida del 2.º electrómetro (IDAX 300S, IDAX 322 e IDAX 350). La base del tiempo del osciloscopio es automática.

Debajo del osciloscopio, la primera fila muestra el estado de la medición y la frecuencia o frecuencias utilizadas. La segunda fila muestra una estimación del tiempo de medición restante.

**Nota** *Como el osciloscopio muestra las señales (medidas) internas, pueden diferir de la salida real, por ejemplo, si utiliza IDAX + VAX020 en el dominio del tiempo, se visualizará la salida CC positiva como negativa, ya que la señal medida real procede de un divisor invertido.*

## Archivo nuevo

Todas las pruebas (barridos DFR, pruebas de % DF y muchas más) de un objeto se almacenan en un único archivo de datos XML. Puede añadir una prueba a un archivo existente (seleccionando una prueba abierta y pulsando el botón Prueba nueva) o crear un Archivo nuevo/nueva sesión de medición pulsando el botón Archivo nuevo.

## Prueba nueva

Añada una prueba nueva a un archivo (véase Prueba nueva).

## Editar placa

Abra la placa para su edición.

## Análisis

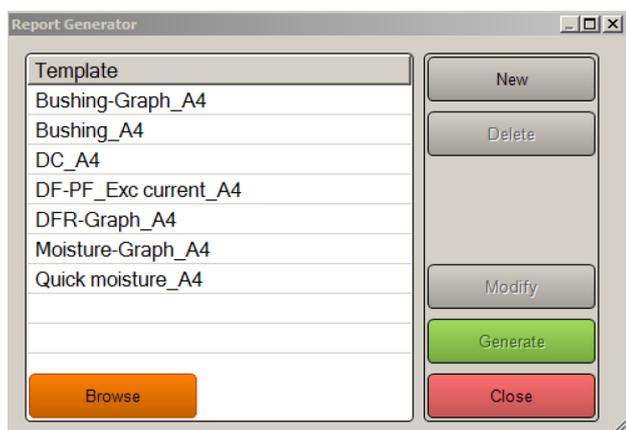
Abra la ventana Análisis (similar al programa MODS 2.0 en el IDAX 4.1)

## Exportación

Abre un cuadro de diálogo para exportar los datos de la medición a formato de texto, compatible con, por ejemplo, MODS 2.0

## Informe

Abre un cuadro de diálogo en el que se puede seleccionar el informe entre HTML, PDF y MS Word.

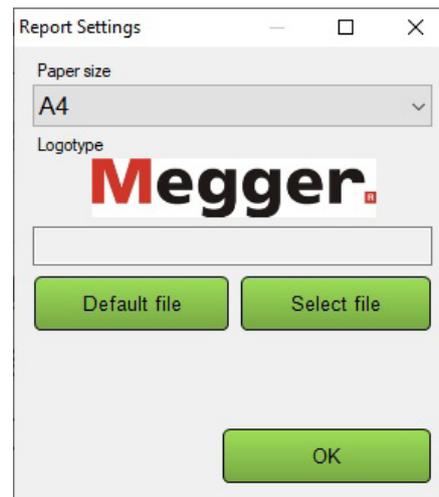


## Seleccionar todo

Selecciona todas las mediciones de la ventana de diálogo. Se pueden deseleccionar las mediciones no necesarias en el informe.

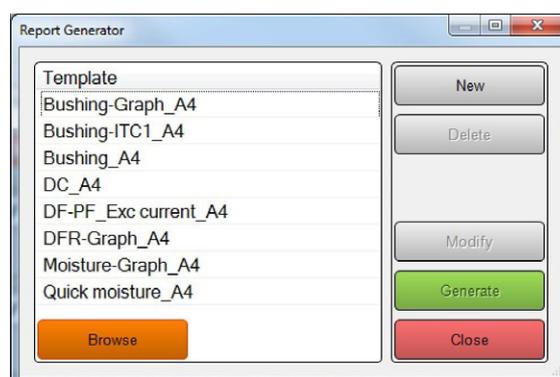
## Ajustes

Los ajustes permiten cambiar el formato del archivo del informe – A4, carta y legal. Aquí también se puede cambiar el logotipo que aparece en el encabezado de cada página. Los formatos de archivo compatibles son jpg, jpeg, wmf, gif y bmp.



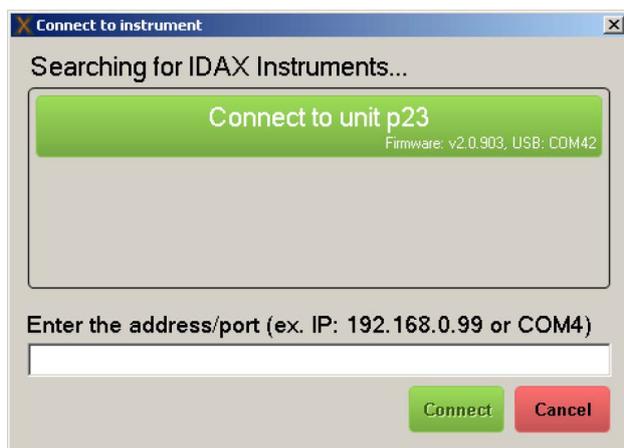
## Barrido único

Barrido único abre un diálogo de informe de Microsoft Word en el que tiene a su disposición plantillas de informes predefinidas. Estas plantillas permiten crear un informe para una sola medición.



## Conectar/Desconectar/Ejecutar de forma autónoma

- 1] Pulse el botón Conectar para conectar el software del IDAX 5 al instrumento IDAX. El botón Conectar abrirá una ventana de Conectar al instrumento (véase la imagen de la derecha). Si se encuentra algún instrumento IDAX a través de USB o Ethernet, aparecerán en forma de botón etiquetado, por ejemplo, "Conectar a la unidad p23".



- 2] Pulse el botón «Conectar a la unidad p23» para conectarse a la unidad IDAX identificada por «p23». En caso de que la detección automática no funcione, otra alternativa que tiene es introducir la dirección/el puerto en el campo de la parte inferior de la ventana y después pulsar el botón Conectar. Cualquier IDAX conectado por USB aparecerá de color verde y, cuando se conecte por Ethernet, de color azul.

**Nota** La conexión por vía Ethernet se puede realizar mediante un cable directo o a través de la Red/concentrador LAN; si utiliza una LAN, podrá operar el IDAX desde lugares remotos. En caso de que tenga varios instrumentos conectados a través de la Red/concentrador LAN, asegúrese de conectar el instrumento correcto.

- 3] Cuando se conecta el sistema IDAX, el botón cambiará de etiqueta y pasará a ser un botón de Desconectar, que puede utilizar para desconectar el IDAX.

Cuando se inicia una prueba larga y tediosa, se puede desconectar el PC del IDAX y dejar que la unidad almacene los datos de la medición hasta que se vuelva a conectar. En aquellos casos en los que esto es posible, el botón se etiqueta Ejecutar de forma autónoma.

## Sección de ajustes

En esta sección, puede cambiar los ajustes de una prueba concreta:

- Cambie el color de, por ejemplo, los gráficos, pulsando el botón Color.
- Cambie el modo de prueba haciendo clic en el botón de Modo de prueba (actualmente configurado para medir CHL para esta prueba)
- Cambie el nivel de la tensión de prueba cambiando la tensión de prueba.
- Cambie la temperatura del objeto/aislamiento probados.

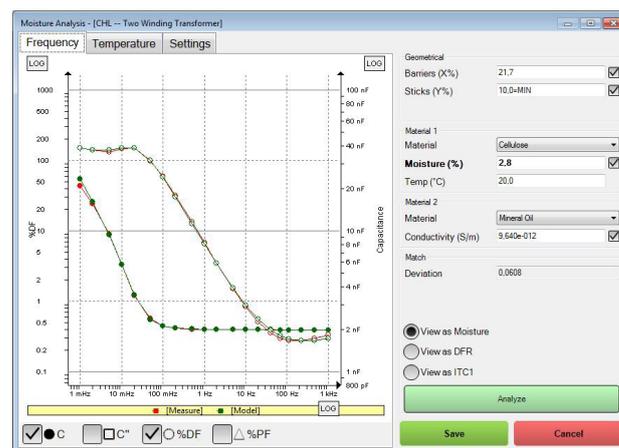
## Iniciar/Detener/Volver a hacer

- 1] Si utiliza el botón etiquetado como Iniciar, puede iniciar una prueba. Si pulsa el botón etiquetado como Detener, detendrá una prueba. Si ha marcado una prueba ejecutada en la leyenda, no puede anular esta prueba y, por lo tanto, la función de cambio del botón pasa a etiquetarse como Volver a hacer. “Volver a hacer” le indicará cómo hacer una nueva prueba que sea una copia de la prueba ejecutada.

**Nota** Si utiliza el botón “Volver a hacer”, los ajustes serán los mismos que se han usado en la medición anterior, pero no se copiarán los ajustes de la sección “Pestaña de ajustes”, tales como la frecuencia, el ajuste del generador y del cable.

## Ventana de análisis

Esta pestaña realiza el modelado de aislamiento de la Respuesta de la frecuencia dieléctrica (DFR) medida.



- 1] Pulse «Analizar» para que el software de modelado realice un «emparejamiento» automático de un aislamiento modelado (modelo X-Y) con la respuesta medida.
- 2] Es posible seleccionar “Ver como ITC1”, pero esto solo debe hacerse en los casos en que esté justificado, es decir, si el aislamiento consta de un solo material y se encuentra en la lista de Materiales únicos, en Configuración.

## Geométrico

Las barreras (% X) representan la cantidad de barreras con relación al espesor de aislamiento total y los palos (% Y) representan el área que cubren los palos. Estos parámetros son los mismos que en MODS 2.0. Si se marcan (por defecto y recomendado), la función de

análisis calcula automáticamente una geometría del aislamiento modelado.

Los límites de X/Y dependen del objeto de prueba y de los ajustes por defecto, tal y como se indica en la tabla

Aparato	Rango del parámetro X	Rango del parámetro Y
Transformador con forma de núcleo	15-55	10-35
Transformador con forma de concha	55-90	10-35
Bujes y TC	20-100	0-5

## Materiales

El material 1 es el aislamiento sólido, "Celulosa" o "Papel Kraft". "Celulosa" es la misma base de datos por defecto que en IDAX/MODS 2/3/4, "Papel Kraft" es una base de datos ligeramente distinta adaptada para CT y otros objetos que contienen principalmente papel y algo o nada de cartón prensado. El material 2 es el aislamiento "líquido": aceite mineral, distintos tipos de aceite de éster, aceite de silicona o aire/vacío.

## Coincidencia

El algoritmo coincidente se basa en la capacitancia compleja. La desviación se basa en una suma de la desviación entre la respuesta medida y modelada e indica la "calidad" de la coincidencia. Si la desviación es demasiado grande, no se mostrará ningún resultado como "Humedad".

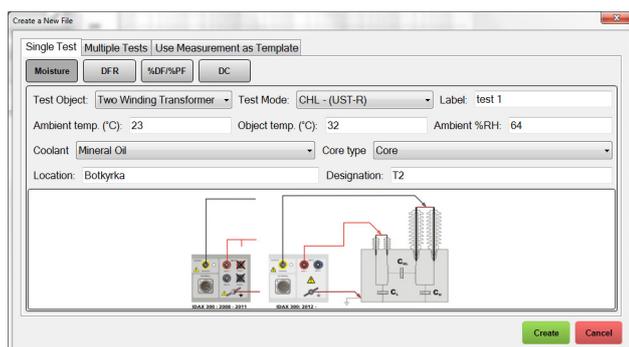
## Pestaña de temperatura

En esta vista, el aislamiento modelado se presenta como un factor de disipación en la frecuencia de potencia (50/60 Hz, frecuencia única) frente a la temperatura.

## Guardar/Cancelar

Los cambios que se efectúen en esta ventana de Analizar, se pueden guardar en la prueba, en la prueba de humedad o en la prueba DFR o no guardarse en la prueba (Cancelar).

## Archivo nuevo



## Moisture

Esta es la pestaña Humedad que se describe en la sección 4.1.

## DFR

La pestaña de Respuesta de la frecuencia dieléctrica (DFR) abre una medición general de DFR de la capacitancia y el factor de disipación en un rango de frecuencia. En esta pestaña, el usuario define el objeto de prueba y la configuración, el rango de frecuencia, si los resultados se deberían analizar y cómo, etc.

## ITC1

La pestaña ITC1 se utiliza para evaluar el estado de los bujes y los transformadores de instrumentos. También se pueden evaluar otros aparatos con aislamiento homogéneo. Los valores del % de DF/% de PF a 50, 15 y 1 Hz se corrigen a 20 °C y se evalúan de acuerdo con las pautas predeterminadas o establecidas por el usuario.

## %DF/%PF

En esta pestaña, IDAX realiza una medición estándar de la capacitancia y del factor de disipación, además de mediciones de la corriente de excitación a una única frecuencia, por ejemplo, a una frecuencia de potencia para el modo de objeto de prueba/prueba seleccionados.

## CC

En la pestaña CC, puede realizar mediciones del aislamiento de la CC. Los resultados se presentan como una corriente de polarización frente al tiempo, además de Resistencia al aislamiento (IR) a 60 segundos, Relación de absorción dieléctrica (DAR, el software del IDAX utiliza DAR 30/60 e Índice de polarización (PI)). Tenga en cuenta que el tiempo de medición tiene que ser suficiente (10 minutos) para mostrar todos los valores.

**Nota** *El tiempo de medición tiene que ser suficiente (10 minutos) para mostrar todos los valores.*



# 5 Calibración

Se recomienda calibrar el IDAX al menos una vez al año. Existen dos opciones con respecto a la calibración de IDAX:

- Se puede enviar la unidad IDAX a Megger para su calibración
- La calibración puede ser realizada por el cliente utilizando el juego de calibración opcional

La segunda opción significa que el instrumento IDAX estará disponible, ya que no es necesario enviarlo para su calibración. El procedimiento de calibración es fácil de realizar utilizando el juego de calibración opcional, que consta de:

- Caja de calibración 300
- Software de calibración
- Cables y conectores
- Manual de usuario

Lo único que debe enviarse es la caja de calibración, cuya calibración puede ser realizada por un laboratorio acreditado local o un centro de pruebas que maneje instrumentos de prueba.



# 6 Apéndice A Mensajes de error

## 6.1 Mensajes de error

N.º	Mensaje	Explicación
347	La tensión de salida no se encuentra entre los niveles especificados.	La tensión aplicada difiere de la deseada.
361	Sobretensión	Se ha producido una sobretensión.
364	Las capacitancias medidas no coinciden	Hay un desacuerdo entre los valores de capacitancia medidos para diferentes configuraciones
365	Capacitancia de la muestra por debajo del límite.	La capacitancia medida está por debajo del límite especificado.
366	Capacitancia de la muestra por encima del límite.	La capacitancia medida está por encima del límite especificado.
367	Corriente CC medida > MaxDCCurrent	La corriente CC medida excede los límites establecidos por la variable MaxDCCurrent.
368	Intensidad de zumbido medida > MaxHumCurrent	La corriente de interferencia (zumbido) medida excede los límites establecidos por la variable MaxHumCurrent.

### (347) La tensión de salida no se encuentra entre los límites especificados

La tensión de salida medida se encuentra fuera de los límites especificados.

#### Posibles razones y contramedidas

- El electrodo de tensión, generador, está conectado a tierra:
  - compruebe la configuración de la medición y desconecte la tierra
  - cambie la configuración de medición si el terminal del objeto de prueba no se puede desconectar de tierra
- El electrodo de tensión, generador, está conectado al electrodo de medición, entrada o tierra:
  - compruebe la configuración de la medición y desconecte los electrodos de medición o de protección del electrodo de tensión. El electrodo de tensión, generador, no debe estar conectado ni al electrodo de medición ni al de protección
- Capacitancias parásitas elevadas a tierra o capacitancia alta del objeto de prueba:

- Baje la frecuencia más alta utilizada en el plan de medición (consulte también Variables de medición)
  - Baje la frecuencia InitFrequency en el plan de medición (consulte también Variables de medición)
  - Baje la tensión de prueba
4. Si intenta utilizar una versión anterior del software del IDAX, versión 3.2 o anterior, pero el firmware de IDAX es para el software del IDAX 4.0 o más reciente, el software del IDAX no comprende la incapacidad y normalmente genera un error 347.
- Compruebe el software del IDAX y si tiene la versión 3.2, o anterior, actualícelo a la 4.0 o más reciente (este nuevo software actualizará automáticamente el firmware si es necesario).

### (361) Sobretensión

Medición cancelada debido a una sobretensión detectada en el electrodo de medición, Lo. La diferencia de potencial entre la señal de tierra y el valor de tierra real excede del valor límite.

#### Posibles razones y contramedidas

- El electrodo de tierra no está conectado a tierra verdadera:
  - conecte el electrodo de tierra a una estación/subestación de tierra verdadera
- Transitorias causadas por una conexión a tierra desconectada accidentalmente:
  - compruebe la conexión a tierra

### (364) Las capacitancias medidas no coinciden

Los valores de capacitancia medidos para diferentes configuraciones, el UST, GST-Guard y GSTGround están en desacuerdo.

#### Posibles razones y contramedidas

- Al realizar la medición UST, el electrodo de medición, Lo, se conecta junto con el electrodo de tierra, o el Lo se conecta a tierra:
  - compruebe la configuración de la medición y asegúrese de que el electrodo de medición, Lo, esté conectado a una terminal no conectada a tierra del objeto de prueba y que el electrodo de tierra esté conectado a tierra.

## (365) Capacitancia de la muestra por debajo del límite

Capacitancia medida por debajo del límite especificado en el archivo C por MinSpecimenC.

### Posibles razones y contramedidas

1. **Capacitancia medida superior a 10 PF.**  
El tamaño de la muestra es muy pequeño, lo que da como resultado un bajo valor de capacitancia:
  - cambie el límite establecido por MinSpecimenC a un valor aproximadamente 10 % más bajo que la capacitancia medida
  - seleccione otra configuración de medición, si es posible
2. **Capacitancia medida inferior a 10 PF.**  
Lo más probable es que no haya contacto con la muestra:
  - compruebe que las conexiones con la muestra no tengan contactos sueltos
  - compruebe que los cables de medición no están dañados

Para obtener más información sobre la capacitancia medida real, consulte la ventana de mensajes.

## (366) Capacitancia de la muestra por encima del límite

La capacitancia medida está por encima del límite especificado en el plan de prueba por MaxSpecimenC.

### Posibles razones y contramedidas

1. **El gran tamaño del objeto de prueba da como resultado altos valores de capacitancia:**
  - cambie el límite establecido por MaxSpecimenC a un valor aproximadamente 10 % más alto que la capacitancia medida
  - seleccione otra configuración de medición, si es posible
  - la disminución de la tensión de prueba permite medir a frecuencias más altas

## (367) Corriente CC medida > MaxDCCurrent

La corriente CC medida excede los límites establecidos en el plan de prueba por MaxDCCurrent.

## Posibles razones y contramedidas

1. La razón más común es una resistencia demasiado baja entre el electrodo de medición y la protección, por ejemplo, al medir una configuración UST entre los devanados de alta y baja tensión de un transformador de dos devanados, el devanado de baja tensión tiene una impedancia a tierra demasiado baja (transformador de tensión inductiva conectado a tierra a través de una bobina de Peterson). Para una medición de GST, se aplica lo mismo al electrodo de protección, es decir, un electrodo de protección de muy baja resistencia a tierra puede introducir corrientes de CC
  - Asegúrese de que el electrón flotante tenga una alta resistencia a tierra; si no es posible, utilice otra configuración (por ejemplo, una medición a tierra sin utilizar la protección)
  - Es posible aumentar el nivel límite para la corriente continua en la plantilla de medición, pero solo cuando la diferencia es muy pequeña y se han excluido todas las demás posibilidades

## (368) Intensidad de zumbido medida > MaxHumCurrent

La interferencia o la intensidad de zumbido medida excede los límites establecidos en el plan de prueba por MaxHumCurrent.

### Posibles razones y contramedidas

1. **El nivel de interferencias es muy alto:**  
Intente reducir el nivel de interferencias:
  - Desconecte las barras de bujes aún conectadas que captan interferencias
  - Seleccione otra configuración, por ejemplo, a un CHG + CHL le afectan mucho menos las interferencias que a un CHG
  - Como última opción, es posible aumentar el límite de intensidad de zumbido en la plantilla de medición

# 7 Apéndice B

## Técnica de medición

Short overview of measurement principle is given in this section.

Cómo se mide la impedancia	Proporciona el principio básico de funcionamiento de IDAX
Principios de modelado	Descripción del modelo
Modelado de muestras	Describe los modelos teóricos utilizados para presentar los resultados de la medición

### 7.1 Cómo se mide la impedancia

IDAX mide la impedancia. Al medir la impedancia en un punto, es decir, a una frecuencia y una amplitud específicas, se pueden calcular parámetros como el factor de ángulo de pérdida/potencia, la capacitancia y la resistencia.

La impedancia de una muestra se mide aplicando una tensión a través de la muestra. Esta tensión generará una corriente a través de la muestra. Al medir de manera precisa la tensión y la corriente, se puede calcular la impedancia; consulte la ilustración siguiente.

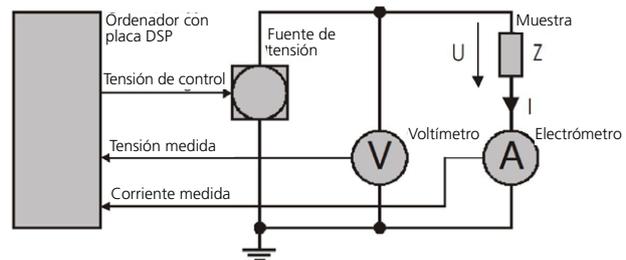


Fig. 7.1 Medición de la impedancia eléctrica.

La impedancia se calcula utilizando la ley de Ohm:

$$Z = U/I$$

siendo  $Z$ ,  $U$  e  $I$  entidades complejas.

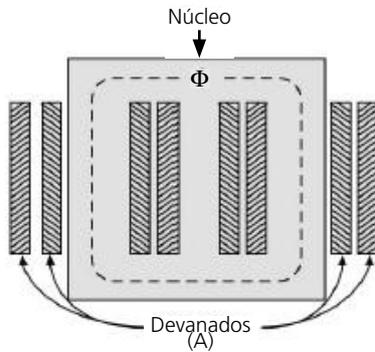
La tensión (y la corriente) es generada por una fuente de tensión. Actualmente, en el sistema IDAX hay dos fuentes de tensión internas disponibles, que pueden entregar una salida de 10 V, como máximo, y de 200 V, como máximo, respectivamente. La tensión se mide por medio de un voltímetro y la corriente con un amperímetro o electrómetro que actúa como un convertidor de corriente a tensión.

Las señales analógicas (tensiones) se convierten a continuación en muestras digitales de las señales que se utilizan en los cálculos posteriores.

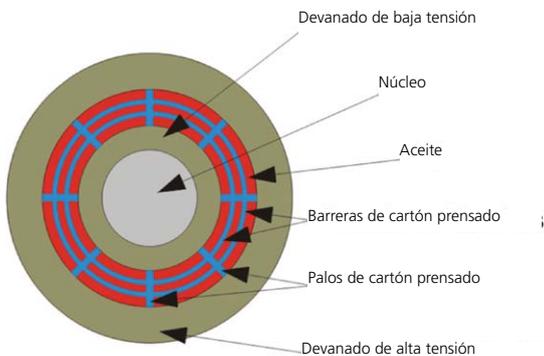
## 7.2 Principios de modelado

### Descripción del modelo

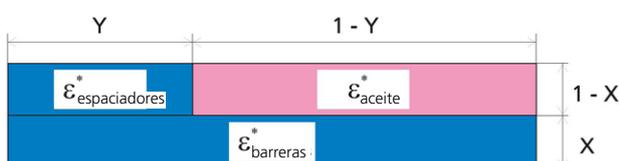
En un transformador de potencia, los devanados generalmente se colocan concéntricamente alrededor del núcleo magnético, por ejemplo, como se muestra en la siguiente imagen.



Normalmente, el devanado de baja tensión se encuentra más cerca del núcleo y el devanado de alta tensión envuelve al de baja tensión. Con el fin de garantizar la resistencia dieléctrica requerida, así como proporcionar un enfriamiento suficiente, los devanados se mantienen separados. Esto se logra mediante el uso de una serie de barreras cilíndricas de cartón prensado entre los dos devanados. Las barreras se separan mecánicamente mediante una determinada cantidad de espaciadores. El aceite fluye libremente por los conductos que hay entre las barreras y los espaciadores. En la imagen siguiente, se ofrece una ilustración simplificada de dos devanados.



Para fines de modelado, la estructura de aislamiento entre los dos devanados se representa por la cantidad relativa de espaciadores y barreras que hay en el conducto. El parámetro X se define como la relación de la suma de todas las barreras en el conducto, agrupadas y divididas por el ancho del conducto. La cobertura del espaciador Y se define como el ancho total de todos los espaciadores dividido por la longitud total de la periferia del conducto.



La descripción de la compleja geometría de las barreras y los espaciadores/palos entre los devanados como una capacitancia simple es una simplificación de las condiciones reales. Esta es una de las razones por las cuales la geometría modelada puede no corresponder exactamente con la geometría "real" en el transformador. En la mayoría de los casos, la mejor coincidencia o modelado se logran al permitir que el software calcule automáticamente la geometría.

Las permitividades del petróleo, el aceite, los espaciadores, los espaciadores y las barreras, son funciones complejas tanto de la frecuencia como de la temperatura que dan como resultado la respuesta de frecuencia total o medida:

$$\varepsilon^*(\omega, T) = \varepsilon'(\omega, T) - j\varepsilon''(\omega, T)$$

o

$$\tan\delta(\omega, T) = \frac{\varepsilon''(\omega, T)}{\varepsilon'(\omega, T)}$$

Teniendo en cuenta las cantidades de barreras y de espaciadores, la respuesta total del conducto de aislamiento se puede expresar como:

$$\varepsilon^*(\omega, T)_{\text{duct}} = \frac{Y}{\frac{1-X}{\varepsilon^*_{\text{spacers}}} + \frac{X}{\varepsilon^*_{\text{barriers}}}} + \frac{1-Y}{\frac{1-X}{\varepsilon^*_{\text{oil}}} + \frac{X}{\varepsilon^*_{\text{barriers}}}}$$

El aceite se puede representar por su permitividad relativa 2,2 y conductividad; por lo tanto, su respuesta de frecuencia puede modelarse del modo siguiente:

$$\varepsilon^*_{\text{oil}} = 2,2 - j \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \omega}$$

Sin embargo, la respuesta de frecuencia del cartón prensado es una función mucho más compleja, para cuyo modelado se utilizan una serie de respuestas de frecuencia de referencia. Las respuestas de referencia se obtienen a partir de mediciones en el cartón prensado y muestras de papel impregnadas que tengan parámetros controlados.

También debe tenerse en cuenta la influencia de la temperatura. Los cambios de temperatura dan como resultado un cambio horizontal de la respuesta del cartón prensado, por lo que se puede modelar utilizando una relación dada por la ecuación de Arrhenius:

$$\omega_T = \omega_{20^{\circ\text{C}}} \left( -\frac{W}{k} * \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{20}} \right) \right)$$

siendo W = energía de activación del cartón prensado 0,9 eV/k = constante de Boltzman, T = temperatura del objeto, T<sub>20</sub> = temperatura de referencia (20 °C) en grados Kelvin. ω<sub>20</sub> = frecuencia angular a 20°C.

## 7.3 Modelado de muestras

La impedancia  $Z$  se puede presentar directamente o mediante el uso de diferentes modelos de impedancia. Dos formas de presentar  $Z$  directamente son la polar y la rectangular, del modo siguiente:

### Polar:

$$Z = \text{Abs}[Z]$$

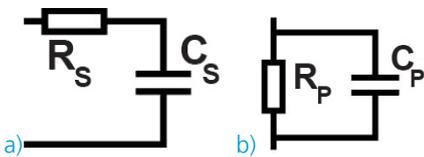
$$\varphi = \text{Arg}[Z]$$

### Rectangular:

$$Z_{\text{Re}} = \text{Re}[Z]$$

$$Z_{\text{Im}} = \text{Im}[Z]$$

Dos modelos simples que se utilizan generalmente en el análisis de circuitos, aunque más raramente en el análisis de aislamiento, son la capacitancia,  $C$ , y la resistencia,  $R$ . Los modelos de circuitos RC equivalentes disponibles son modelos en serie y en paralelo (consulte la Fig. 7.1) calculados de la siguiente manera:



Modelos de circuitos equivalentes: a) circuito RC en serie, b) circuito RC en paralelo.

### En paralelo:

$$Z = \frac{R_p}{1 + j\omega R_p C_p}$$

$$C_p = \text{Re}\left\{\frac{1}{j\omega Z}\right\}$$

$$R_p = \frac{1}{\text{Re}\left\{\frac{1}{Z}\right\}}$$

### En serie:

$$Z = R_s + \frac{1}{j\omega C_s}$$

$$C_s = -\frac{1}{\omega \text{Im}[Z]}$$

$$R_s = \text{Re}[Z]$$

siendo  $\omega = 2\pi f$  y  $f$  la frecuencia.

Otro modelo, que se utiliza con más frecuencia en el diagnóstico de aislamiento, es el modelo complejo de capacitancia que describe la impedancia del aislamiento como una capacitancia compleja, donde la parte imaginaria de la capacitancia representa las pérdidas. El modelo complejo de capacitancia se define de la siguiente manera:

$$Z = \frac{1}{j\omega C}$$

siendo

$$C = C' - jC''$$

### Complejo C:

$$C' = \text{Re}\left\{\frac{1}{j\omega Z}\right\}$$

$$\Delta C' = C' + k$$

$$C'' = -\text{Im}\left\{\frac{1}{j\omega C}\right\}$$

La  $C'$  se define como la capacitancia, con una constante arbitraria  $k$  (generalmente negativa) añadida. El objetivo de este parámetro es permitir la distinción entre pequeños cambios en la capacitancia en la presentación gráfica.

Un modelo, que se utiliza con mucha frecuencia en diagnósticos de aislamiento, es una descripción de la impedancia de aislamiento como una capacitancia combinada con un factor de disipación, de ángulo de pérdida o de potencia (PF o  $\cos\varphi$ ). La capacitancia, el ángulo de pérdida y  $\cos\varphi$ /PF se definen del modo siguiente:

### C, PF, ángulo de pérdida:

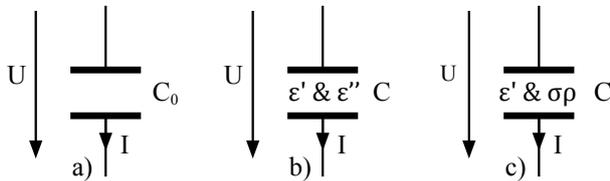
$$C' = \text{Re}\left\{\frac{1}{j\omega Z}\right\}$$

$$\text{PF} = \cos\varphi = \frac{\text{Re}[Z]}{|Z|}$$

$$\tan\delta = -\frac{\operatorname{Re}[Z]}{\operatorname{Im}[Z]}$$

Si  $\tan\delta$  y  $\cos\phi$  (PF) son pequeños, entonces  $\tan\delta \approx \cos\phi = \text{PF}$  (por ejemplo,  $\tan = 0,1$  corresponde a  $\text{PF} = 0,0995$ ).

Los diagnósticos de aislamiento se basan en la caracterización del material y, por lo tanto, con frecuencia se utilizan modelos de materiales. Para poder definir los parámetros del material a partir de la impedancia medida  $Z$ , se debe definir la geometría de la muestra, descrita en términos de la capacitancia geométrica  $C_0$ . En la siguiente ilustración, se muestra un condensador de vacío (o lleno de aire) de geometría definida. Como no hay "material" entre los electrodos, la capacitancia de a) es la capacitancia geométrica.



Los modelos de parámetros del material están basados en una capacitancia geométrica  $C_0$  y en los parámetros del material.

En las ilustraciones anteriores b) y c) se inserta un material entre los electrodos que influirá en la corriente  $I$ , que fluye en el circuito. La influencia del material se puede describir mediante diferentes parámetros utilizando un modelo dieléctrico o conductivo. En el modelo dieléctrico, la "capacitancia del material", la permitividad, es una función compleja que describe tanto la capacitancia como la pérdida. Sin embargo, en el modelo conductivo, la capacitancia se describe por una permitividad y la pérdida por una conductividad (o resistividad). Los modelos dieléctrico y resistivo se derivan de la siguiente manera:

$$Z = \frac{1}{j\omega C}$$

$$C = C_0 (\epsilon' - j\epsilon'')$$

### Dieléctrico

$$\epsilon' = \operatorname{Re}\left\{\frac{1}{j\omega C_0 Z}\right\}$$

$$\Delta\epsilon' = \epsilon' + k$$

$$\epsilon'' = -\operatorname{Im}\left\{\frac{1}{j\omega C_0 Z}\right\}$$

### Resistivo:

$$\epsilon' = \operatorname{Re}\left\{\frac{1}{j\omega C_0 Z}\right\}$$

$$\rho = \frac{C_0}{\epsilon_0 \operatorname{Re}\left\{\frac{1}{Z}\right\}}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

Si se desconoce la capacitancia geométrica,  $C_0$ , se puede establecer introduciendo una permitividad (constante dieléctrica),  $\epsilon'$ , para el material. Si se introduce una permitividad,  $\epsilon'$ , el sistema podrá calcular una  $C_0$  aproximada utilizando los modelos de material disponibles. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la precisión de los valores absolutos está limitada por la precisión de la permitividad introducida. Si se desconoce la capacitancia geométrica y se proporciona una permitividad aproximada, la capacitancia geométrica se calcula de la siguiente manera:

$$C_0 = \frac{C'}{\epsilon_r} = \frac{1}{\epsilon_r} \cdot \operatorname{Re}\left\{\frac{1}{j\omega Z}\right\}$$

El valor de impedancia  $Z$  utilizado en el cálculo es el primer punto de medición en la medición real.

## 8

## Especificaciones

**ESPECIFICACIONES IDAX 300/322/350****Medio ambiente**

**Aplicación en campo** El instrumento está diseñado para ser usado en subestaciones de media y alta tensión y en entornos industriales.

**Temperatura ambiente**

*Operación* IDAX 300/322: de -20 °C a +55 °C (de -4 °F a +131 °F)

IDAX 350: de -10 °C a +55 °C (de 14 °F a +131 °F)

*Almacenamiento* -40°C a 70°C

**Humedad** < 95%RH, sin condensación

**Normas CE**

*LVD* 2014/35/EC

*EMC* 2014/30/EC

*RoHS* 2011/65/EC

**General**

**Entrada de alimentación** 100 – 240V ±10%, 50/60 Hz

**Consumo de potencia** 250 VA (máx)

**Dimensiones**

*IDAX 300* 335x300x99 mm, (17,7" x 6,3" x 16,1")

*IDAX 300 con caja de transporte* 520 x 430 x 220 mm (20,5" x 17" x 8,7")

*IDAX 350* 520 x 430 x 220 mm

*IDAX 322* 420x480x210 mm, (16,5x 18,9x 8,3")

**Peso**

*IDAX 300* 4,9 kg  
21 kg incl. accesorios en estuche de viaje

*IDAX 350* 13,5 kg  
Accesorios 8,5 kg en bolsa de tela

*IDAX 322* 13 kg (28 libras).

*Mochila de cables* 10 kg (22 libras)

**Sección de Mediciones**

**Entradas** Rojo, azul, tierra

**Rango de capacidad** 10 pF – 100 µF

*Precisión* 0,5% + 1 pF

**Rango de factor de disipación** 0 – 100 (con precisión retenida de capacidad; de lo contrario, superior)

*Rango del factor de potencia* 0 – 1 (con precisión retenida; de lo contrario, superior)

*Precisión* < 0,5 % + 0,0001, 45-70 Hz, C > 100 pF (con VAX 020 e IDAX 322)

< 0,5 % + 0,0002, 45-70 Hz, C > 300 pF

< 1% + 0.0003, 1 mHz-100 Hz, C > 1000pF

< 2% + 0.0005, 100 Hz-1 kHz, C > 1000 pF

**Interferencia Máx de CA** 1 mA, 1:10 SNR (IDAX) 10 mA, 1:10 SNR (VAX020)

**Interferencia Máx de CC** 2 µA (IDAX) 20 µA (VAX 020 e IDAX 322)

**Modos de prueba<sup>2)</sup>**

UST-R  
UST-B  
UST-RB  
GST-GND  
GSTg-R  
GSTg-B  
GSTg-RB  
UST-R & UST-B<sup>3)</sup>  
UST-R & GSTg-RB<sup>3)</sup>  
UST-B & GSTg-RB<sup>3)</sup>  
UST-RB & GSTg-RB<sup>3)</sup>  
\*El IDAX 300 puede medir modos de prueba múltiples en una secuencia automática. El IDAX 300S/322/350 puede medir dos modos de prueba simultáneamente.

<sup>2)</sup> IDAX300 puede medir en múltiples modos de prueba en secuencia automática.

<sup>3)</sup> IDAX 300S/350 puede medir en dos modos de prueba simultáneamente.

**Calibración**

**Calibración de campo** Posible con IDAX Calibration Box CAL300 (AG-90010)

**Medición de Corriente en el Dominio del tiempo (PDC)**

**Rango** ±50 mA

**Resolución** 0,1 pA

*Precisión* 0,5% ±1 pA

**Resistencia de entrada** ≤10 kΩ

**(Modo de CC)****Salidas****GENERADOR**

**Rangos de tensión/corriente, 10 V** 0 – 10 V pico 0 – 50 mA pico

**Rangos de tensión/corriente, 200 V** 0 – 200 V pico 0 – 50 mA pico

*Tensión/corriente rangos, 2 kV* 0 – 2 kV pico 0 – 50 mA pico

**Rango de frecuencia** DC – 10 kHz

*IDAX300/350* CC – 10 kHz

*IDAX 322 salida de 2 kV* CC – 1 kHz

**EXTERNO**

*Para amplificadores (IDAX 300/350)* Por ejemplo, VAX 020

**Requerimientos de PC****Para IDAX300 e IDAX350 controlados a distancia**

**Sistema operativo** Windows 2000/ XP / Vista / 7 / 8 / 10

**Procesador** Pentium 500 MHz

**Memoria** 512 Mb RAM o mejor

**Interfaz** USB 2,0 y LAN



# Index

## Symbols

%PF/%DF ..... 24

## A

Accesorios estándar ..... 14

Análisis ..... 20

## C

Calibración..... 32

CC ..... 24

conexiones ..... 16

Configuraciones..... 16

## D

DFR ..... 24

DFR (Barrido de frecuencia) ..... 26

## E

Especificaciones..... 42

## G

Garantía..... 7

## I

IDAX 5.1 SW ..... 18

Inicie el IDAX 5.0 SW ..... 18

Instalación ..... 14

ITC1..... 21, 24

## M

Mantenimiento ..... 10

Mensajes de error..... 34

## P

Panel frontal IDAX 300 ..... 12

Panel frontal IDAX 350 ..... 13

Pestaña de ajustes ..... 25

Pestaña de gráfico (Tabla)..... 25

Prueba rápida de humedad ..... 18

## S

Seguridad ..... 8

Servicio y soporte ..... 7

Símbolos del instrumento ..... 8

## T

Técnica de medición..... 36





*La "única" fuente que necesita para todos sus equipos de pruebas eléctricas*

- Equipos de prueba de baterías
- Equipos detectores de fallos en cables
- Equipos de prueba de disyuntores
- Equipos de prueba de comunicaciones de datos
- Equipos de prueba de fibra óptica
- Equipos de prueba de la resistencia a tierra
- Equipos de prueba del factor de energía de aislamiento (C y DF)
- Equipos de prueba de la resistencia de aislamiento
- Equipos de prueba de líneas
- Ohmímetros para resistencias bajas
- Equipos de prueba de motores y rotación de fase
- Multímetros
- Equipos de prueba de aceite
- Comprobadores de herramientas y aparatos portátiles
- Instrumentos de calidad de energía
- Equipos de prueba de recierre
- Equipos de prueba de relés
- Equipos de prueba de red T1
- Instrumentos de medición de velocidad y tacómetros
- Equipos de prueba de reflectómetros de dominio de tiempo (TDR)
- Equipos de prueba de transformadores
- Equipos de prueba de la degradación de la transmisión
- Equipos de prueba de medidores de vatios/hora
- Interruptores de prueba y bloques de terminales STATES®
- Programas profesionales de formación práctica técnica y sobre seguridad

**Megger Group Limited**  
**REINO UNIDO**  
**Dover, Kent CT17 9EN**  
**INGLATERRA**

- AUSTRALIA
- BULGARIA
- CANADÁ
- REPÚBLICA CHECA
- CHINA
- FRANCIA
- ALEMANIA
- HUNGRÍA
- LA INDIA
- INDONESIA
- REINO DE BAHRÉIN
- COREA
- MALASIA
- PAKISTÁN
- FILIPINAS
- POLONIA
- RUMANÍA
- RUSIA
- SINGAPUR
- ESLOVAQUIA
- SUDÁFRICA
- ESPAÑA
- SUECIA
- SUIZA
- TAIWÁN
- TAILANDIA
- EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
- EE.UU.
- VIETNAM

**Dirección postal:**

Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SUECIA

**Dirección de visita**

Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SUECIA

T+46 8 510 195 00

Eseinfo@megger.com

www.megger.com