

Manual de Instrucciones

DELTA4000

Sistema de Prueba de Aislamientos para 12 kV

EQUIPO DE ALTA TENSIÓN

Lea el presente manual en su totalidad antes de utilizar el equipo.

Megger®

Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403-2329
U.S.A.

610-676-8500

www.megger.com

DELTA4000

Sistema de Prueba de Aislamientos para 12 kV

Copyright© 2010 Megger. Todos los derechos reservados.

Se considera que la información que se presenta en este manual es adecuada para el uso previsto del producto. Si el producto o cada uno de los instrumentos que lo integran se utilizan con fines distintos de los que aquí se especifican, deberá obtenerse de parte de Megger la confirmación de su validez e idoneidad. Remitirse a la información acerca de la garantía que se indica a continuación. Las especificaciones están sujetas a cambio sin aviso.

GARANTÍA

Megger garantiza que sus productos no presentarán defectos de material y de fabricación durante un período de un año a partir de la fecha de envío. Nuestra responsabilidad se limita específicamente al reemplazo o a la reparación de los equipos defectuosos, a nuestro criterio. Los equipos que se devuelvan a la fábrica para su reparación deberán enviarse con los gastos de envío pagados por adelantado y estar asegurados. Para solicitar instrucciones y un número de autorización de devolución (RA), póngase en contacto con su concesionario MEGGER. Deberá indicar toda la información pertinente, incluida una descripción del problema. Especifique además el número de serie y el número de catálogo de la unidad. La presente garantía no incluye las baterías, lámparas u otros elementos fungibles, en cuyo caso se aplicará la garantía del fabricante original. No ofrecemos ninguna otra garantía.

La garantía quedará invalidada en caso de uso inapropiado (no seguir los procedimientos de operación recomendados) o si el cliente no realiza el mantenimiento específico según se indica en el presente manual.

Megger.

Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Ave
Norristown, PA 19403-2329

610-676-8500 (Teléfono)
610-676-8610 (Fax)

www.megger.com

Indice

1	Introducción.....	1
	Instrucciones para la Recepción	1
	Información General.....	1
2	Seguridad.....	3
	Precauciones	3
	Avisos de Advertencia y Precaución.....	5
3	Especificaciones.....	7
	Especificaciones Técnicas.....	7
	Modos de Prueba	10
	Capacitancia Máxima del Elemento en Prueba	11
	Funciones de Seguridad	12
	Accesorios	13
	Accesorios Incluidos	13
	Accesorios Opcionales.....	13
4	Controles, Indicadores y Conectores.....	15
	Panel Lateral de la Unidad de Control.....	15
	Panel de Conexiones de la Unidad de Alta Tensión.....	18
5	Preparación y Funcionamiento.....	19
	Precauciones de Seguridad	19
	Configuración Inicial.....	19
6	Interfaz de Usuario del Software Delta Control.....	25
	Introducción	25
	Funcionamiento	26
	Modo de Prueba.....	26
	Modo UST	26
	Modo GST	27
	Ejemplos de Modos de Prueba.....	27
	Prueba de transformadores de dos arrollamientos.....	27
	Prueba de transformadores de tres arrollamientos.....	28
	Frecuencia y Temperatura	29
	Tipo de Prueba.....	29
	Control de Tensión.....	31
	Puesta en Marcha y Parada.....	32
	Osciloscopio	32
	Resultados	33
	Indicadores	33
	Menú.....	34
	Configuraciones	35
	General (Generalidades).....	35
	Power Factor/Tan-delta (Factor de potencia/Tan-delta).....	35
	Excitation Current (Corriente de excitación).....	36

Auto tip-up Test (Prueba automática de variación en función de la tensión).....	36
Results (Resultados)	36
Frequency Sweep (Barrido de frecuencia)	36
Manual	36
Language (Idioma)	36
Graph (Gráfico).....	37
Log (Registro)	37
7 Interfaz de Usuario del PowerDB	39
Introducción	39
Sistema Mínimo Recomendado	39
Instalación del Software.....	40
Uso del Delta4000 con PowerDB.....	42
8 Formularios de Prueba PowerDB.....	47
Generalidades	47
Campos de Entrada	47
Configuración del Transformador.....	47
Frecuencia de Medición	47
27600 –Transformador de Potencial	50
Formulario de Información Básica	50
Pruebas	51
Pruebas Generales en Transformadores	51
Pruebas Complementarias	52
Pruebas de Aisladores pasantes	52
Collar Con Corriente del Aislador pasante	53
Pruebas Rápidas Múltiples.....	53
27610 –Transformador de Intensidad	54
Formulario de Información Básica	54
Pruebas	55
Pruebas Generales en Transformadores	55
Pruebas con Collar con Corriente	56
Pruebas Rápidas Múltiples.....	56
91510 –Equipos Varios.....	57
Formulario de Información Básica	57
Descripción de las Pruebas.....	58
92500 - Formulario para Interruptor Automático Magnético - de Corte al Aire.....	59
Formulario de Información Básica	59
Descripción de las Pruebas.....	60
Pruebas Generales en Interruptores Automáticos	60
Pruebas de Diagnóstico.....	60
92510 - Formulario para Interruptor Automático en Aceite.....	61
Formulario de Información Básica	61
Descripción de las Pruebas.....	62
Pruebas Generales del Interruptor Automático	62
Pruebas de Aisladores Pasantes y Aceite	62
92520 - Formulario para el Interruptor Automático de Baño de Aceite en SF6	63
Formulario de Información Básica	63
Descripción de las Pruebas.....	64
Pruebas Generales del Interruptor Automático	64

Pruebas en Aisladores pasantes.....	66
Pruebas de Diagnóstico.....	66
92530- Interruptor Automático de Vacío.....	67
Formulario de Información Básica.....	67
Descripción de las Pruebas.....	67
Pruebas Generales en Interruptores Automáticos	67
Pruebas en Aisladores pasantes.....	68
93002 – Prueba Rápida Múltiple de Factor de Disipación / Factor de Potencia.....	69
93500 – Transformador de Dos Arrollamientos.....	70
Formulario de Información Básica.....	70
Descripción de las Pruebas.....	71
<i>Pruebas Generales en Transformadores.....</i>	<i>71</i>
Pruebas de C1 en Aisladores	72
Pruebas de Aceite.....	73
Pruebas de C2 en Aisladores pasantes	74
Descargadores de Sobretensiones.....	74
Pruebas con Collar con Corriente en Aisladores pasantes.....	75
Pruebas de Corriente de Excitación	76
Pruebas de la Relación de Transformación	77
<i>Pruebas Rápidas Múltiples.....</i>	<i>78</i>
94500 –Transformador de Tres Arrollamientos	79
Formulario de Información Básica.....	79
Descripción de las Pruebas.....	79
<i>Pruebas Generales en Transformadores.....</i>	<i>79</i>
Pruebas de C1 en Aisladores Pasantes	81
Pruebas de Aceite.....	82
Pruebas de C2 en Aisladores pasantes	82
Pruebas con Collar con Corriente en Aisladores Pasantes.....	83
Descargadores de Sobretensiones.....	83
Pruebas de la Relación de Transformación	84
Pruebas de Corriente de Excitación	85
<i>Pruebas Rápidas Múltiples.....</i>	<i>86</i>
96005 – CABLES.....	87
9 Interfaz de usuario del Delta 4310.....	89
Panel Superior	90
Entradas de Comunicación	91
Control del 4310.....	91
Iconos de Acción de INICIO	92
Iconos Utilitarios.....	92
Navegación en pantalla	93
Iconos de Acción en Pantalla de Inicio	93
Iconos de Acción	93
10 Mantenimiento y Calibración.....	97
Mantenimiento	97
Calibración	97
Resolución de Problemas.....	98
Directivas Generales.....	98
Prueba al Aire Libre.....	98
Reparación	99

Megger.

1

Introducción

Instrucciones para la Recepción

Revise el equipo recibido y verifique si coincide con la lista de contenidos, de modo de constatar que estén todos los elementos. Si falta algo, informe a Megger.

Examine el instrumento a fin de observar la presencia de daños que pudiera haber sufrido durante el envío. Si se descubre algún daño, presente inmediatamente un reclamo al transportista e informe a Megger, dando una descripción detallada del daño.

Este instrumento ha sido probado y examinado minuciosamente antes de su envío, de modo de verificar el cumplimiento con especificaciones estrictas. Estará listo para su utilización una vez que se lo haya preparado para su funcionamiento según se indica en el presente manual.

Información General

El DELTA4000 se emplea para pruebas de sistemas de aislamiento, en fábrica y en el lugar de instalación, a tensiones de prueba de hasta 12 kV. Los resultados de los ensayos pueden utilizarse para evaluar la clase y calidad de los materiales aislantes y los procesos de fabricación, de modo de revelar contaminación, roturas, perforaciones y otros defectos que pudieran acompañar al envejecimiento del aislamiento. El equipo de prueba comprende una unidad de control, una unidad de alta tensión, cables y bolsos de tela para su transporte. Para ver una lista de los accesorios incluidos, remitirse a la sección Especificaciones.

Las pruebas se realizan midiendo la capacitancia y el factor de disipación (factor de potencia) de un objeto. Los valores medidos cambiarán si existen condiciones no deseadas tal como humedad sobre o dentro del aislamiento; presencia de contaminantes conductores en el aceite aislante, gas o sólidos; presencia de descargas parciales internas, etc.

El sistema de prueba mide las propiedades del aislamiento en equipos eléctricos de alta tensión tal como transformadores, aisladores pasantes, máquinas rotativas, cables, interruptores automáticos, capacitares, pararrayos o descargadores de sobretensiones, etc. Además, el equipo de prueba puede medir la corriente de

excitación del transformador y la relación de transformación del transformador (con un capacitor opcional para TTR).

Con el Delta4000 se realizan todas las Pruebas en Elementos Sin Conexión a Tierra (UST) y Pruebas en Elementos Con Conexión a Tierra (GST) de tipo estándar en aparatos de alta tensión, y entre sus características y funciones principales se incluyen:

- Diseño en dos piezas que permite su fácil transporte. Robustas y resistentes, pesan sólo 14 y 22 kg (31 y 48 libras)
- Permite realizar todas las pruebas UST y GST estándar.
- Trabaja con corriente de interferencia de hasta 15 mA en cualquier conductor del instrumento, o una relación señal a ruido de 1:20, brinda lecturas estables y datos correctos aun en playas de maniobra de la más alta interferencia.
- Mediciones estándar de 50/60 Hz y barrido de frecuencia de 1-500 Hz que revelan mayores detalles de las características del aislamiento.
- Circuitos avanzados de captación de señales y supresión de ruido que permiten lograr tiempos de medición un 25-50% más cortos.
- La función de compensación inteligente de temperatura (ITC) permite una corrección exacta de las mediciones por temperatura efectuadas a altas y bajas temperaturas. Ya no hay que recurrir a correcciones promedio mediante tablas, sino que se realiza una verdadera corrección basada en el tipo y estado real del aislamiento (también se dan tablas de corrección estándar para efectuar una comparación con datos medidos anteriormente).
- Detección de Variaciones en Función de la Tensión (VDD). El Delta 4000 detectará automáticamente si el elemento sometido a prueba es dependiente de la tensión y sugerirá al usuario la realización de una prueba de variación en función de la tensión.
- Dos modos de funcionamiento: se realizan pruebas automatizadas con el software PowerDB basadas en formularios, o se efectúan manualmente pruebas específicas controladas mediante Delta Control.
- Funciones de seguridad mejoradas, con interruptores de seguridad para manos y pies, y luz estroboscópica de advertencia.
- El inductor de resonancia opcional permite ensayar muestras de alta capacitancia a alta tensión.

2

Seguridad

Precauciones

El equipo de prueba y el elemento al cual está conectado constituyen una potencial fuente de energía eléctrica de alta tensión, y todas las personas que efectúan las pruebas o colaboran con ellas deben tomar todas las precauciones prácticas de seguridad a fin de evitar el contacto con la parte del equipo que está conectada a la corriente y con los circuitos asociados. Deben cumplirse también todos los requisitos de seguridad establecidos por la normativa vigente y por la empresa. Las personas que no participan directamente en el trabajo deben mantenerse alejados de las actividades de prueba mediante barreras, vallas o señales de advertencia adecuadas.

Todos los terminales de los equipos eléctricos de alta tensión deben tratarse como si representaran un potencial peligro de choque eléctrico. Existe siempre la posibilidad de que existan tensiones inducidas en esos terminales, debido a la proximidad de líneas o equipos de alta tensión por los que circula corriente. Utilice siempre una jabalina de seguridad para conectar a tierra el conductor de alta tensión. Debe instalarse un puente de puesta a tierra entre todos los terminales de los aparatos sometidos a prueba y la tierra. Desconecte siempre los conductores de prueba del elemento que se está probando, antes de intentar desconectarlos del equipo de prueba. La conexión a tierra del equipo de prueba debe ser la primera a realizarse y la última en quitarse. Toda interrupción de la conexión a tierra podría generar un peligro de choque eléctrico.

Este instrumento funciona con una fuente de alimentación monofásica. Cuenta con un cable de alimentación de tres conductores y requiere un conector de puesta a tierra bipolar, con tres terminales, vivo y neutro. La tensión a tierra desde los polos vivo y neutro de la fuente de alimentación debe hallarse entre la siguiente gama de valores de la tensión de servicio nominal:

100-240 V \pm 10 %, 50/60 Hz, 16A

Antes de efectuar la conexión a la fuente de alimentación, verifique que la capacidad nominal del instrumento se corresponda con la tensión de la fuente de alimentación y que el instrumento cuente con un adecuado conector de puesta a tierra bipolar y de tres terminales.

El enchufe de entrada de alimentación debe insertarse sólo en un receptáculo apropiado que disponga de un contacto a tierra. No anule la conexión a tierra.

Toda interrupción de la conexión a tierra podría ocasionar un riesgo de choque eléctrico. Antes de insertar el enchufe, verifique que el receptáculo esté conectado correctamente.

No es posible eliminar todos los potenciales riesgos que representan los equipos de prueba eléctricos y aquellos que surgen de su utilización. Por esta razón, se ha intentado en la medida de lo posible señalar en el presente manual de instrucciones los procedimientos y precauciones apropiados que debe adoptar el usuario en la utilización de este equipo, además de indicar en el equipo mismo advertencias de seguridad donde sea conveniente. No es posible prever todos los riesgos que podrían producirse en las diversas aplicaciones de este equipo. Por consiguiente, es esencial que el usuario, además de cumplir con las reglas de seguridad de este manual, tenga en cuenta cuidadosamente todos los aspectos relacionados con la seguridad de la prueba antes de proceder a realizarla.

- La seguridad es responsabilidad del usuario.
- El uso inapropiado de este equipo de alta tensión puede ser sumamente peligroso.
- El uso de este equipo se limita al que se describe en el presente manual. No utilice el equipo ni sus accesorios con ningún otro dispositivo que no sea los que se describen específicamente.
- Nunca conecte el aparato de prueba a equipos conectados a la corriente.
- Se prohíbe la utilizations en condiciones de lluvia o nieve.
- No utilice el equipo de prueba en atmósferas explosivas.
- Mientras el equipo de prueba está en funcionamiento deberá haber siempre un operador calificado presente.
- Observe todas las advertencias de seguridad indicadas en el equipo.
- El mantenimiento correctivo deberá ser llevado a cabo sólo por personal calificado con conocimiento de la conformación y del funcionamiento del equipo de prueba y de los riesgos que ello implica.
- Para mayor información, remitirse por ejemplo a las normas IEEE 510 - 1983 “IEEE Recommended Practices for Safety in High-Voltage and High-Power Testing”. (Prácticas de Seguridad Recomendadas en Pruebas de Alta Tensión y Gran Potencia)

A modo de procedimiento de seguridad, algunos usuarios exigen el uso de guantes de caucho, no sólo al efectuar conexiones a los terminales de alta tensión sino también al manipular los controles.

Las descargas de alta tensión y otras fuentes de campos eléctricos o magnéticos intensos podrían interferir con el funcionamiento apropiado de los marcapasos cardíacos. Las personas con marcapasos deberían consultar con un especialista acerca de los posibles riesgos antes de trabajar en este equipo o acercarse a él durante el funcionamiento.

Avisos de Advertencia y Precaución

En el presente manual se emplean, donde corresponde, avisos de advertencia y precaución que deberán ser observados estrictamente. Estos avisos aparecen en el formato que se indica a continuación y se definen de la siguiente manera:



ADVERTENCIA

Advertencia, tal como se emplea en el presente manual, se define como una situación o práctica que podría causar una lesión o la pérdida de la vida.



PRECAUCIÓN

Precaución, tal como se emplea en el presente manual, se define como una situación o práctica que podría causar daño o destrucción del equipo o aparato que se está probando.

Megger.

3

Especificaciones

Especificaciones Técnicas

Potencia de Entrada: 100-240 V \pm 10 %, 50/60 Hz, 16 A max

Tensión de Salida: 0 a 12 kV, con ajuste continuo

Gama de Frecuencias de Prueba: 45-70 Hz (12 kV)

15-405 Hz (4 kV)

1-505 Hz (250 V)

Potencia de Salida: 3,6 kVA

Corriente de Salida: >100 mA, salida continua

>300 mA, hasta 4 minutos

La capacidad de alimentación eléctrica puede ampliarse hasta 4 A, por medio del Inductor de Resonancia opcional, número de catálogo 670600.

Intervalos de Medición:

Tensión: 25 V a 12 kV, resolución máxima 1 V

Corriente: 0 a 5 Amps, resolución máxima 0,1 μ A.

La medición puede corregirse hasta 2,5 kV ó 10 kV equivalentes.

Capacitancia: 0 a 100 μ F, 0,01 pF resolución máxima

Inductancia: 6 H a 10 MH, 0,1 mH resolución máxima

Factor de Potencia: 0 a 100%, 0,001% resolución máxima

Factor de Disipación:	0 a 100, 0,001% resolución máxima
Pérdida de Potencia:	0 a 2 kW, potencia real, 0 a 100 kW cuando se corrige a 10 kV equivalentes. 0,1 mW resolución máxima. La medición puede corregirse hasta 2,5 kV ó 10 kV equivalentes.
Corrección por Temperatura:	Corrección Inteligente por Temperatura (ITC) desde 5°C hasta 50°C de temperatura de prueba hasta 20°C de referencia

Tablas de corrección estándar

Precisión:

Tensión:	$\pm(1\% \text{ de la lectura} + 1 \text{ dígito})$
Corriente:	$\pm(1\% \text{ de la lectura} + 1 \text{ dígito})$
Capacitancia:	$\pm(0.5\% \text{ de la lectura} + 1 \text{ pF})$
Inductancia:	$\pm(0.5\% \text{ de la lectura} + 1 \text{ mH})$
Factor de Potencia:	$\pm(0.5\% \text{ de la lectura} + 0.02\%)$
Factor de Disipación:	$\pm(0.5\% \text{ de la lectura} + 0.02\%)$
Pérdida de Potencia:	$\pm(1\% \text{ de la lectura} + 1 \text{ mW})$

Inmunidad al Ruido:

Electrostático:	Ruido inducido de 15mA en cualquier conductor de prueba, sin pérdida de precisión en la medición a interferencia máxima hasta una corriente modelo de 20:1
Electromagnético:	500 μ T, a 50 Hz en cualquier dirección

Interfaces de Computadora:

Impresora:	USB
Comunicación:	Ethernet y USB

Interfaz de Usuario (Delta4310 modelo con computadora incorporada):	VGA 8,4" a todo color, visualización de formularios de prueba en pantalla, teclado numérico QWERTY completo, y botones de navegación
Almacenamiento de Datos:	
Computadora interna:	Hasta 100.000 conjuntos de datos
Externa:	Depende de la computadora externa y/o tamaño de la memoria intermedia
Software de Control:	PowerDB y Delta Control
Calificaciones de Seguridad:	IEC/ANSI 61010-1
Medio Ambiente:	
Temperatura:	De servicio: -20 a +55° C Almacenamiento: -50 a +70° C
Humedad Relativa:	De servicio: 0 a 95%, sin condensación Almacenamiento: 0 a 95%, sin condensación
Impacto y vibración:	ASTM D999.75
EMC:	EN 61326-1
Dimensiones:	
Unidad de control:	290 x 290 x 460 mm (no incluye manijas)
Unidad de Alta Tensión:	290 x 290 x 460 mm (no incluye manijas)
Peso:	
Unidad de control Delta4100 (para utilizar con computadora externa):	14kg (33 lbs)

Unidad de control
Delta4300 (con
computadora
incorporada): 15kg (31 lbs)

Unidad de AT
Delta4110: 22 kg (48 lbs)

Cables estándar: 15 kg (33 lbs)

Modos de Prueba

El Delta4000 ofrece los siguientes modos de prueba:

UST: Prueba de Elementos Sin Conexión a Tierra			
Modo de prueba	Medida	Tierra	Protección
UST-R	Rojo	Azul	---
UST-B	Azul	Rojo	---
UST-RB	Rojo y Azul	---	---
GST: Prueba de Elementos Con Conexión a Tierra			
Modo de prueba	Medida	Tierra	Protección
GST-GND	Tierra	Rojo y Azul	---
GSTg-R	Tierra	Azul	Rojo
GSTg-B	Tierra	Rojo	Azul
GSTg-RB	Tierra	---	Rojo y Azul

Capacitancia Máxima del Elemento en Prueba

El Cuadro 1 muestra la capacitancia máxima mensurable del elemento sometido a prueba para varias tensiones y tiempo de carga. Esto puede aumentarse hasta 1,2 F a una tensión de prueba de 10 kV (50 Hz) mediante el Inductor de Resonancia opcional.

Cuadro 1: Capacitancia máxima mensurable del elemento en prueba a 50/60Hz				
Tensión de prueba (kV)	Capacitancia Máxima (µF) (servicio continuo 100 mA)		Capacitancia Máxima (µF) (300 mA durante 4 minutos)	
	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz
0,025	11	13	32	38
0,05	5,3	6,3	16	19
0,1	2,6	3,2	7,9	9,5
0,25	1,1	1,3	3,2	3,8
0,5	0,53	0,63	1,6	1,9
1	0,26	0,32	0,79	0,95
2	0,13	0,16	0,40	0,48
3	0,09	0,11	0,27	0,32
4	0,065	0,080	0,20	0,24
5	0,11	0,063	0,16	0,19
6	0,044	0,055	0,13	0,16
8	0,033	0,040	0,099	0,12
10	0,027	0,032	0,080	0,095
12	0,022	0,027	0,066	0,080

Funciones de Seguridad

Entre las funciones de seguridad se encuentran las siguientes:

- Los interruptores de seguridad para manos y pies (opcionales) deben cerrarse para activar el circuito de alta tensión.
- Se requiere doble puesta a tierra para activar el circuito de alta tensión.
- Interruptor automático para protección contra cortocircuitos.
- Todos los controles a potencial de tierra.
- Los dispositivos de protección contra sobretensiones evitan daños al equipo de prueba en caso de falla del elemento sometido a prueba.
- Las entradas de baja tensión se conectan a tierra cuando se apaga el equipo de prueba o entre mediciones.

Accesorios

Accesorios Incluidos

Cable de alta tensión: 21 m (70 pies), doble blindaje	30012-11
Cable de medición, identificado con color rojo	5572-1
Cable de medición, identificado con color azul	5572-2
Conductor de puesta a tierra: 9 m (30 pies)	002-131
Cable de alimentación principal 16A EU	7032-19
Cable de alimentación principal 16A US	7032-20
Cable de alimentación principal 16A UK	7032-21
Cable de alimentación principal 16A sin enchufe	7032-22
Interruptor de seguridad para manos, Bloqueo N° 1: 18 m (60 pies)	1001-850
Interruptor de seguridad para manos, Bloqueo N° 2: 2,5 m (8 pies)	1001-851
Cable de alimentación de la unidad de AT, 1 m (3 pies)	2002-132
Cable de control de la unidad de AT, 1 m (3 pies)	2002-133
Conductor de puesta a tierra, 1 m (3 pies)	2002-134
Cable USB, 2 m (7 pies)	2002-135
Cable Ethernet, CAT 5,2 m (7 pies)	2002-136
Estuche de transporte acolchado flexible para la unidad de control [1]	2001-766
Estuche de transporte acolchado flexible para la unidad de AT [1]	2001-766
Estuche flexible para cable de AT	2001-507
Estuche flexible para otros cables/accesorios	2001-506
Manual del usuario	AVTMDELTA4000-ES
Guía de aplicaciones	81332
Garantía [1 año]	
Software PowerDB Advanced con Delta Control	

Accesorios Opcionales

Interruptor de seguridad para pies	1001-852
Lámpara estroboscópica externa	Y37181
Cable prolongador de lámpara estroboscópica, 18 m (60 pies)	1001-853
Estuche de transporte, diseño en 2 piezas	1001-932

Estuche para unidad de control y accesorios [1]	2001-746
Estuche para unidad de AT y accesorios [1]	2001-746
Estuche de transporte, diseño en 3 piezas	1001-933
Estuche para unidad de control [1]	2001-791
Estuche para unidad de AT [1]	2001-791
Estuche para accesorios [1]	2001-792
Carrito / carretilla de transporte	1001-530
Equipo de calibración para CAL4000	2002-137
Patrón de calibración	Patrón de calibración
Estuche de transporte para patrón de calibración	670635
Capacitor TTR de AT, monofásico (10 nF, 10 kV)	36610
Capacitor de referencia de AT (100 pF, 10 kV)	36610-1
Capacitor de referencia de AT (1000 pF, 10 kV)	36610-2
Estuche de transporte para capacitores	36610-CC
Equipo de capacitores (cap. TTR, 2 capac. de ref., estuche de transporte)	36610-KIT2
Inductor de resonancia	670600-1
Impresora Térmica Pentax®, 120 V	36493-1
Impresora Térmica Pentax®, 240 V	36494-1-KIT
Papel térmico (8,5" x 11") para impresora	36809-1
Papel térmico (A4) para impresora	36809-2
Celda para prueba de aceite	670511
Correas del collar con corriente [3]	670505
Conectores de derivación de aisladores pasantes [2]	670506
Sondas de detección de temperatura y humedad externa	2002-138
Lápiz lector de código de barras USB y software	36528
Juego de accesorios: correas del collar con corriente [3], medidores de temperatura y humedad externos, conector de derivación de aisladores pasantes de 75" [1], conector de derivación de aisladores pasantes de 1" [1], mini-conectores de derivación de aisladores pasantes [2], conector de derivación de aisladores pasantes sonda "J" [1], conductor de cortocircuito no aislador de 1 m (3 pies) [3], conductor de cortocircuito no aislador de 2 m (6 pies) [3]	670501
<i>Cables de longitud especial a pedido. Consulte en fábrica</i>	

4

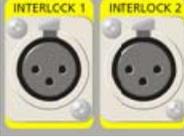
Controles, Indicadores y Conectores

Panel Lateral de la Unidad de Control



Figura 1: Panel Lateral – Unidad de Control

	AT ACTIVADA	Señal de advertencia que indica que la unidad de AT está activada
	TIERRA ABIERTA	Si está encendida, esta lámpara amarilla indica una abertura en el doble sistema de puesta a tierra o una conexión a tierra defectuosa del equipo de prueba.

	<p>BLOQUEO DE SEGURIDAD 1 y 2</p>	<p>Dos receptáculos para conectar los interruptores de bloqueo externos. Se proveen dos interruptores de seguridad para manos; no obstante, en caso de que un interruptor de seguridad para manos sea reemplazado por un bloqueo para el área de prueba, el sistema deberá conformarse de modo que los interruptores de bloqueo se cierren cuando se cierre la o las puertas del área de prueba. La conexión eléctrica del dispositivo de bloqueo debe extenderse en forma de par trenzado de modo de minimizar el acoplamiento electromagnético en el sistema. Este sistema de bloqueo deberá ser conectado a los enchufes hembra A y B del receptáculo del BLOQUEO DE SEGURIDAD. Cuando se abre el circuito del bloqueo, la prueba se termina automáticamente.</p>
	<p>ENTRADA ROJO</p>	<p>Receptáculo para conectar el conductor de prueba de baja tensión de color rojo.</p>
	<p>ENTRADA AZUL</p>	<p>Receptáculo para conectar el conductor de prueba de baja tensión de color azul.</p>
	<p>Entrada USB</p>	<p>Receptáculo para comunicación de la computadora.</p>
	<p>Entrada Ethernet</p>	<p>Receptáculo para comunicación de la computadora.</p>
	<p>Interruptor PC Int-Ext</p>	<p>Conmutador para seleccionar PC interna o externa (funciona sólo con el Delta4310, no está habilitado en el Delta4110). Con “Internal” (Interna) se conecta la PC incorporada al Delta vía Ethernet. “External” (Externa) significa que se puede hacer funcionar el equipo Delta desde una computadora externa.</p>
	<p>LUZ ESTROBOSCÓPICA</p>	<p>Receptáculo para conectar la luz estroboscópica de advertencia</p>
	<p>TEMP y %HR</p>	<p>Receptáculo para conectar el sensor de temperatura y humedad (accesorio opcional)</p>
	<p>INDUCTOR</p>	<p>Receptáculo para conectar el equipo de prueba al inductor de resonancia opcional (N° Cat. 670600) para una mayor gama de valores de capacitancia.</p>

Controles, Indicadores y Conectores

 <p>HV CONTROL</p>	<p>CONTROL AT</p>	<p>Receptáculo para el cable de control entre las unidades de control y de AT</p>
 <p>MAINS</p>	<p>ALIMENTACIÓN PRINCIPAL</p>	<p>Receptáculo para conectar el equipo de prueba a una fuente de alimentación de CA según se indica en el panel.</p>
 <p>TWIST & LOCK TEST GROUND</p>	<p>TIERRA DE PRUEBA</p>	<p>Receptáculo para conectar el cable de puesta a tierra de prueba y la tierra (normalmente la tierra de la estación), cerca del objeto que se está probando</p>
 <p>GROUND</p>	<p>TIERRA</p>	<p>Esta tuerca mariposa es para conectar una tierra de seguridad adicional entre las unidades de control y de AT, o para conectar a tierra objetos externos tal como un carro opcional.</p>
 <p>HV POWER</p>	<p>ALIMENTACIÓN DE AT</p>	<p>Receptáculo para el cable de alimentación entre las unidades de control y de AT</p>

Panel de Conexiones de la Unidad de Alta Tensión

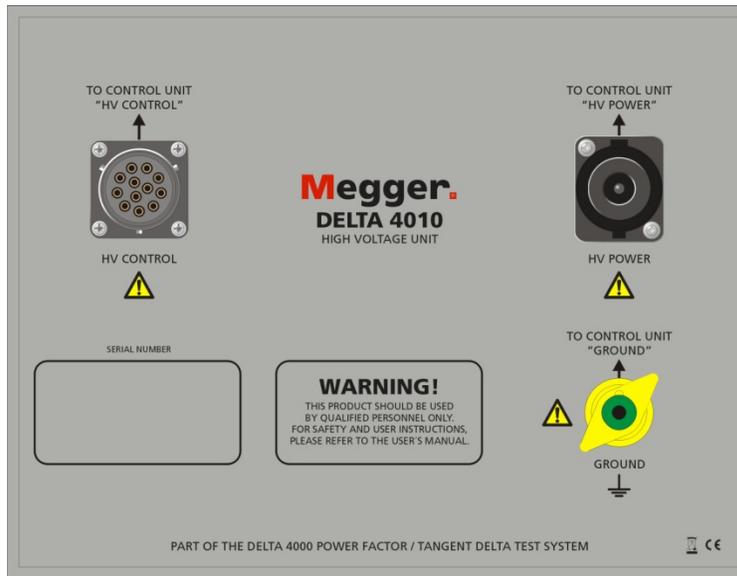
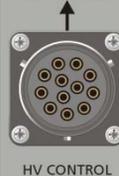


Figure 2: Connector panel – HV Unit

 <p>HV CONTROL</p>	<p>CONTROL AT</p>	<p>Receptáculo para el cable de control entre las unidades de control y de AT</p>
 <p>HV POWER</p>	<p>ALIMENTACIÓN DE AT</p>	<p>Receptáculo para el cable de alimentación entre las unidades de control y de AT</p>
 <p>GROUND</p>	<p>TIERRA</p>	<p>Esta tuerca mariposa es para conectar una tierra de seguridad adicional entre las unidades de control y de AT</p>
	<p>Salida de AT</p>	<p>Receptáculo para el cable de alta tensión (ubicado del lado exterior de la caja del equipo)</p>

NOTA: El cable de AT se conecta del otro lado de la unidad. Observe la traba deslizante para fijar el cable. ¡NO use la fuerza para enchufarlo o desenchufarlo!

5

Preparación y Funcionamiento

Precauciones de Seguridad



Advertencia

La tensión de salida de este equipo de prueba podría ser letal.

Como sucede con cualquier equipo de alta tensión, deberá tenerse precaución en todo momento y deben seguirse todos los procedimientos de seguridad. Lea y comprenda la Sección 2, Seguridad, antes de continuar. Verifique que el elemento que se prueba esté desactivado y conectado a tierra antes de efectuar conexiones. Aísle el equipo eléctrico que va a ser probado de las barras colectoras de alta tensión y conecte las puestas a tierra necesarias a las barras en flotación, de conformidad con la política normal de la empresa, observando todos los procedimientos de seguridad. Compruebe que nadie tome contacto con el Terminal de salida de alta tensión o cualquier elemento que reciba energía de la salida. Sepa que cuando se prueban cables de alimentación, habrá alta tensión en el extremo distante del cable. Utilice barreras protectoras, si es necesario. Coloque la unidad de control y la unidad de alta tensión en una zona que sea lo más seca posible. Mantenga separaciones adecuadas entre los conductores con corriente y la tierra, de modo de prevenir la formación de arco. Tal arco accidental podría poner en riesgo la seguridad o producir un daño al equipo que se está probando.

Configuración Inicial

Los pasos que se indican a continuación constituyen una guía general para la configuración inicial del equipo de prueba. La Figura 6 muestra una configuración inicial habitual para la prueba de capacitancia entre arrollamientos y a tierra en un transformador de potencia estrella-triángulo trifásico. La Figura 7 muestra una configuración inicial habitual para efectuar mediciones de corriente de excitación en el mismo transformador. En las Figuras 1 a 5 se identifican los controles y conectores de equipo de prueba. Para ver instrucciones específicas sobre la conexión de éste y otros equipos eléctricos al equipo de prueba, remitirse a la Guía de Aplicación.

Cuando se efectúan mediciones de capacitancia en arrollamientos de transformadores, siempre ponga cada arrollamiento en cortocircuito con él mismo mediante un cable de conexión (puente), a fin de eliminar el efecto de

inductancia del arrollamiento. El cable de cortocircuito por lo general es un cable no aislado y no debe estar en contacto con ninguna otra parte del transformador, ya sea aislada o no aislada.

Cuando se efectúan mediciones de corriente de excitación de un transformador, realice las pruebas sólo en los arrollamientos de alta tensión. Esto reduce la corriente de carga requerida. En cambiadores de toma en carga, para realizar pruebas de rutina coloque en la posición totalmente levantada o totalmente bajada.

ADVERTENCIA

Existe siempre la posibilidad de inducción de tensiones en los terminales de un elemento en prueba debido a la proximidad de líneas o equipos de alta tensión activados. También puede existir en estos terminales una carga de tensión estática residual. Conecte a tierra cada terminal que va a ser probado mediante una varilla de puesta a tierra de seguridad, y luego instale cables de conexión a tierra de seguridad, antes de efectuar las conexiones.

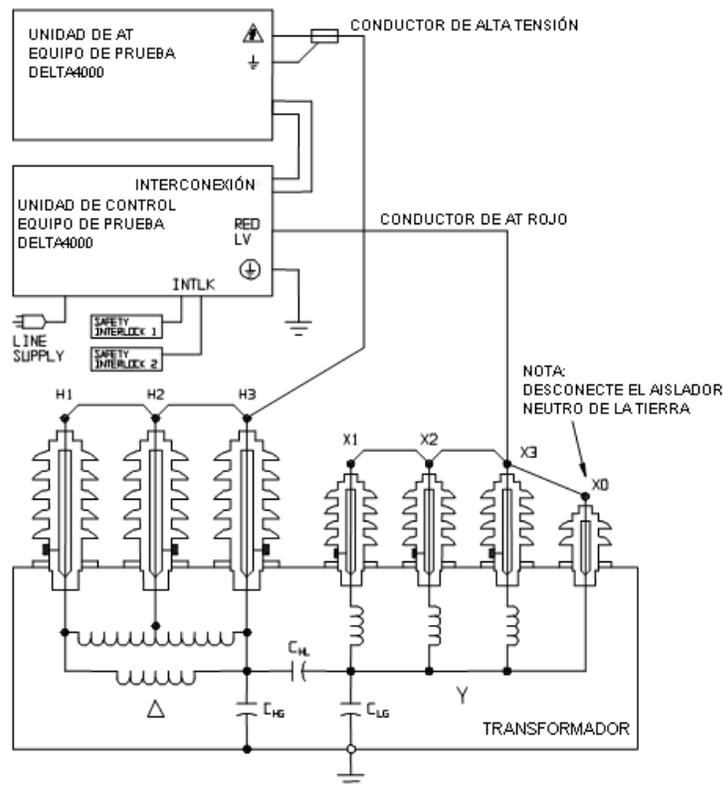


Figura 6: Configuración Inicial Clásica para Pruebas de Aislamiento en CA en un Transformador de Potencia Trifásico de Dos Arrollamientos

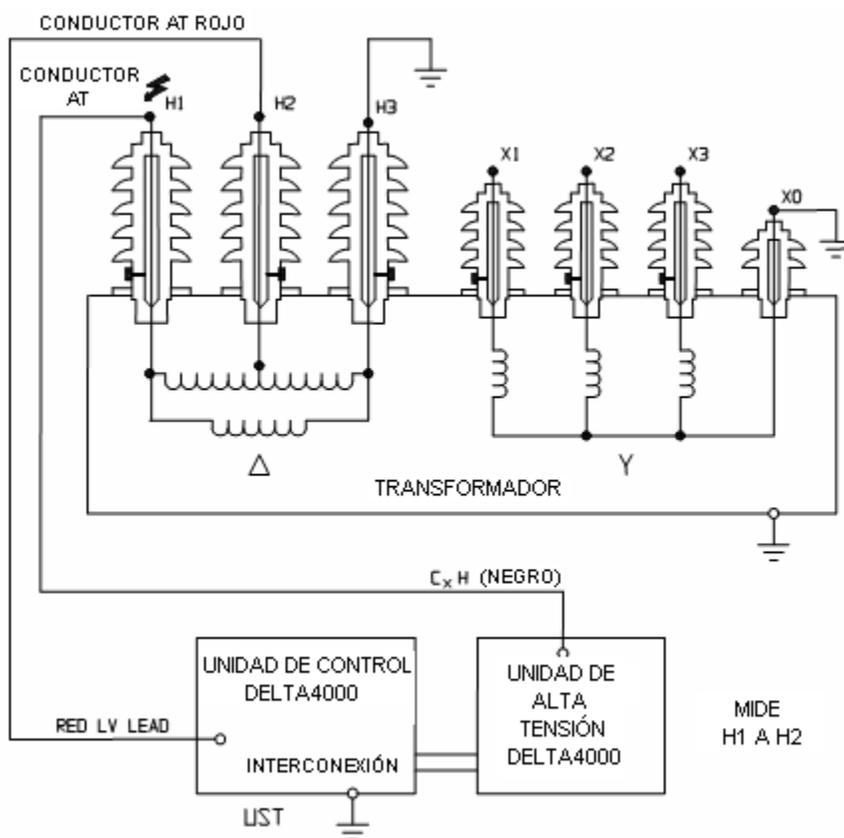


Figura 7: Configuración Inicial Clásica para Mediciones de Corriente de Excitación en Transformadores

1. Coloque el equipo de prueba al menos a 6 pies (1,8 m) del elemento a ser probado.
2. Conecte la tierra de prueba a una tierra física de baja impedancia en el elemento que se prueba (si es posible). Este deberá ser siempre el primer cable que se conecte y el último que se quite.
3. Conecte los cables de control y de alimentación entre las unidades de control y de AT. Verifique que los enchufes tipo bayoneta estén totalmente insertados en los receptáculos.
4. Conecte el cable de medida con el manguito aislador de color rojo hacia el receptáculo ROJO DE ENTRADA. Verifique que el conector quede fijo en el receptáculo. Si fuera necesario, conecte el cable de medida con el manguito aislador de color rojo hacia el receptáculo AZUL DE ENTRADA.
5. Conecte los cables de bloqueo externos o un sistema de bloqueo del área de prueba a los receptáculos de BLOQUEO 1 y 2. Verifique que los enchufes estén completamente asentados y fijados en los receptáculos.

6. Conecte el cable de alta tensión al Terminal de alta tensión de la unidad de alta tensión (compruebe que el conector queda fijado en su lugar).
7. Con el interruptor automático DESCONECTADO, enchufe el cable de alimentación de entrada en el receptáculo de alimentación del equipo de prueba y en un receptáculo de alimentación conectado a tierra con tres contactos, que admita la tensión y corriente nominal adecuadas.
8. Cuando se utilice como fuente de alimentación un generador, obsérvese que el generador mismo deberá estar conectado a una tierra física adecuada. Si esto no se hace correctamente, el circuito de alta tensión del equipo de prueba será desactivado. La tensión suministrada al Delta4000 no es crítica pero debería estar dentro de los valores especificados de tensión y frecuencia.
9. Conecte la presilla cocodrilo del cable de medida al terminal que se desee del elemento que se está probando.
10. Conecte la grapa (o presilla) del cable de prueba de alta tensión al terminal que se desee del elemento que se está probando.
11. Retire todas las conexiones a tierra de seguridad del elemento que se va a probar.
12. Ponga en marcha el Delta4000 cerrando el interruptor automático principal.

Para el Delta4110 con computadora externa:

13. Conecte el cable Ethernet (o posiblemente USB, se prefiere Ethernet) cable entre el Delta4110 y la computadora.

Para utilizar el software Delta Control:

14. Inicie el software Delta Control. Aparecerá en pantalla “connect to Delta” (conectar a Delta). Seleccione la comunicación USB o Ethernet.
15. Para TCP/IP (Ethernet) se deberá buscar el hardware. Se abrirá una nueva pantalla y el software detectará automáticamente la dirección Delta que usted puede seleccionar y a la cual puede conectarse.
16. Aparecerá la pantalla del Delta Control.

Para utilizar el software PowerDB:

17. Inicie el software PowerDB
18. El procedimiento de conexión aparecerá cuando inicie la primera prueba.

El Delta4310 con computadora interna se conecta internamente al hardware Delta cuando el conmutador de computadora interna/externa está en la posición “interna”. Si desea utilizar el Delta4310 con una computadora externa, coloque el conmutador en la posición “externa” y conecte la PC a la entrada Ethernet o USB.

Según el modelo de Delta4000 que esté utilizando y si las pruebas se realizan automáticamente con el software PowerDB o manualmente con el software Delta Control, el procedimiento de prueba variará. En las siguientes Secciones se describe la manera de utilizar el Delta4000 con computadora externa o interna, utilizando el software Delta Control y PowerDB.

Megger.

6

Interfaz de Usuario del Software Delta Control

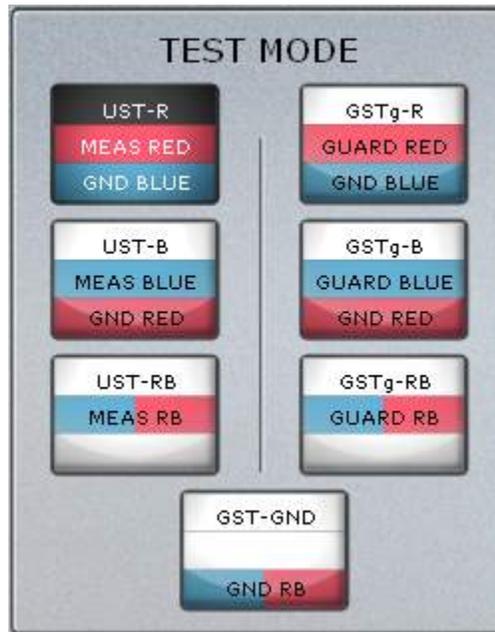
Introducción



El software Delta Control es una interfaz de usuario manual e intuitiva donde es fácil identificar cada función. Los botones parecen botones comunes de un panel frontal mecánico que hace que el usuario se sienta como si estuviera usando el instrumento de forma manual. El software puede utilizarse mediante una pantalla táctil o control por ratón (mouse), simplemente haciendo clic en los botones. También podrá desplazarse de un botón a otro empleando el teclado. Los botones cambian de aspecto a medida que los oprime, de modo que es fácil saber cuál tecla o función está activada. Desde esta pantalla/panel principal puede accederse a todas las funciones normales. Algunos botones activan una pantalla emergente donde pueden fijarse valores y / o configuraciones específicas.

Funcionamiento

Modo de Prueba



Delta 4000 permite una configuración rápida de los modos de prueba que ofrece.

La línea superior (en este caso UST-R) define y describe el modo de prueba seleccionado.

La segunda y tercera líneas explican cómo se configura el instrumento para la medición. Tienen una denominación diferente, según se realicen mediciones UST (Prueba de Elementos sin Conexión a Tierra) o GST (Prueba de Elementos con Conexión a Tierra).

Modo UST

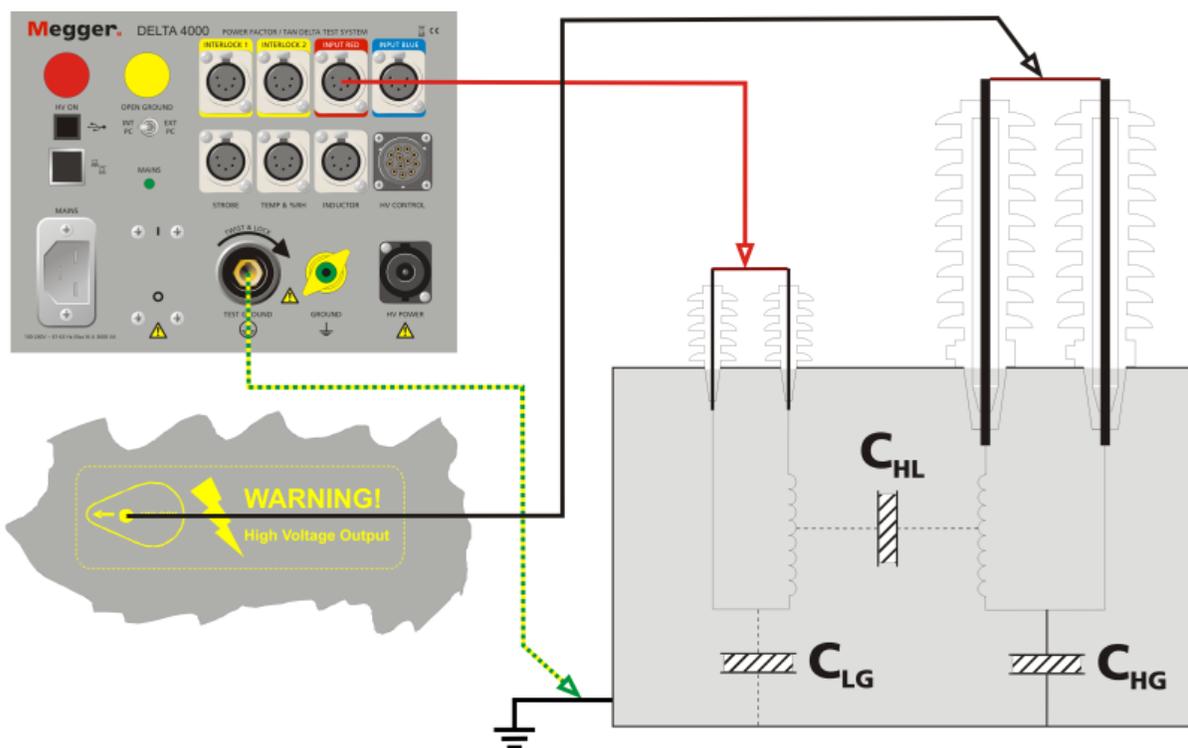
La Tierra y la Protección están conectadas internamente. Los terminales rojo y azul están conectados internamente para ser medidos o conectados internamente a Tierra (y Protección). En el modo UST, la línea del centro indica el terminal que está conectado internamente a Tierra y por consiguiente excluido de la medición.

Modo GST

Se mide la corriente que retorna de la Tierra. Los terminales rojo y azul se conectan a Tierra para ser incluido en la medición o a la Protección para ser excluido de la medición.

Ejemplos de Modos de Prueba

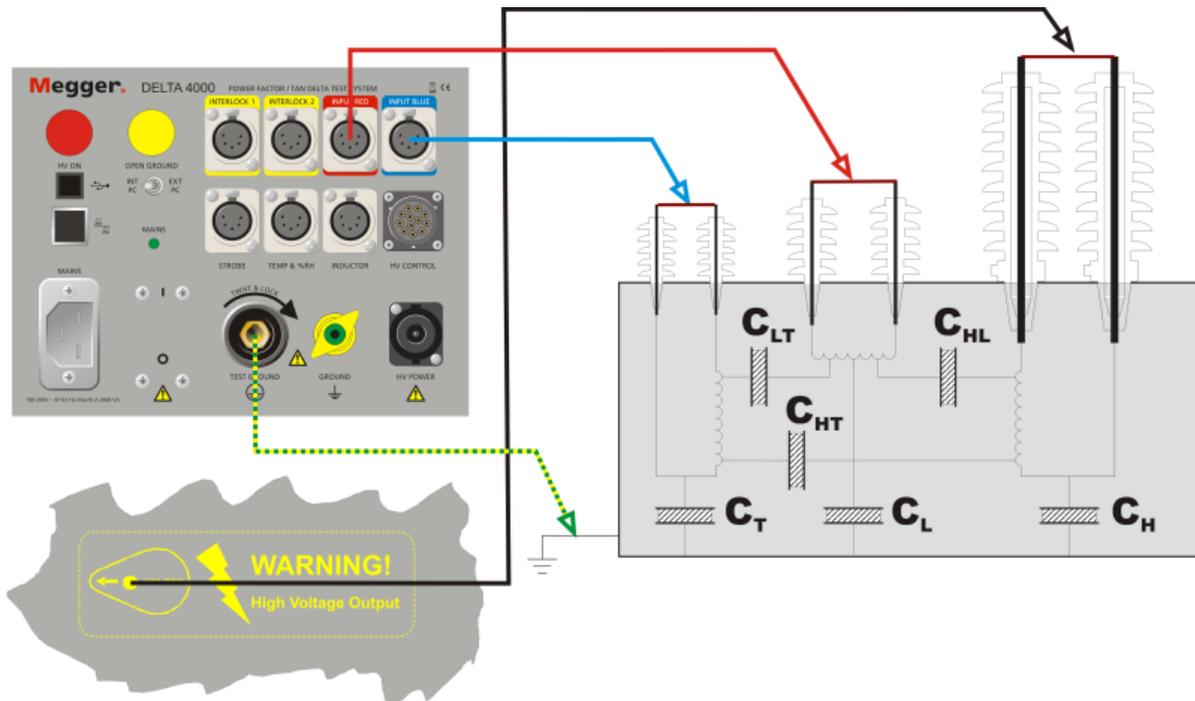
Prueba de transformadores de dos arrollamientos



Cuando se emplea el modo UST-R para la prueba de C_{HL} , el Terminal de salida de alta tensión debe conectarse al arrollamiento primario y el terminal rojo al arrollamiento secundario. El terminal azul no debe conectarse en este caso.

Prueba de transformadores de tres arrollamientos

Cuando se selecciona el modo UST-R para una prueba de CHL, el terminal de salida de AT debe conectarse al arrollamiento primario, el terminal rojo al arrollamiento secundario y el terminal azul al arrollamiento terciario. En este caso el terminal azul estará conectado a tierra / protegido.



Para medición de CHT debe seleccionarse el modo UST-B. ahora se mide el terminal azul y se conecta a tierra el rojo. La ventaja de ahorro de tiempo es que el transformador puede ser probado sin necesidad de reconexiones.

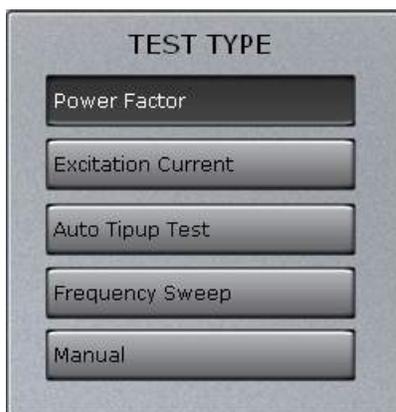
Frecuencia y Temperatura

Aquí es donde se especifica a qué frecuencia se desea realizar la prueba. En la mayoría de los casos, es igual a la frecuencia de red (pero si se desea probar por ejemplo a 55 Hz, simplemente se introduce 55). Obsérvese que la “Frecuencia de Línea” que aparece en la pestaña de configuración debe fijarse en la frecuencia de línea real, 50Hz ó 60 Hz.

Las propiedades del aislamiento dependen de la temperatura y la temperatura del objeto sometido a prueba es un parámetro muy importante. Debe ingresarse la temperatura promedio del aislamiento que es objeto de prueba.

Para iniciar una medición, estos dos parámetros deben ser fijados en orden.

Tipo de Prueba



Seleccione la Prueba que desea realizar. Determine en la pestaña de configuración las lecturas que prefiera, delta o factor de potencia.

Las pruebas que se ofrecen son las siguientes:

Power Factor (Factor de Potencia) / Tan-Delta

la prueba de factor de potencia o Tan-Delta es una secuencia semiautomática que se realiza a una tensión y frecuencia de línea prefijadas. El sistema elevará la tensión hasta la tensión fijada y medirá el factor de potencia o Tan-Delta, y una vez finalizada la prueba disminuirá la tensión, detendrá la prueba y presentará el resultado.

Excitation Current (Corriente de excitación)

La prueba de corriente de excitación es una prueba de uso corriente que es útil para la determinación de problemas de núcleo o arrollamiento en transformadores.

Auto Tip-up Test (Prueba automática de variación en función de la tensión)	La prueba de variación en función de la tensión se utiliza para ensayar componentes con un factor de disipación que depende de la tensión (por ejemplo, generadores) o en caso de que se sospeche de una dependencia de la tensión y ésta sea indicada en el Delta4000 con una alta VDF. La mayor alta tensión que se emplea se establece en la página principal y la tensión por escalón se establece en la página de configuración. Los escalones de tensión pueden establecerse en la página de configuración.
Frequency Sweep (Barrido de frecuencia)	El barrido de frecuencia permite que el usuario realice una serie de pruebas en una cierta gama de frecuencias. El nivel de tensión que se emplea se establece en la página principal y la tensión por escalón se establece en la página de configuración. Nótese que existe una limitación de niveles de tensión a altas frecuencias y bajas frecuencias por debajo de 45 Hz.
Manual	Este modo permite el control manual continuo de la tensión de salida.

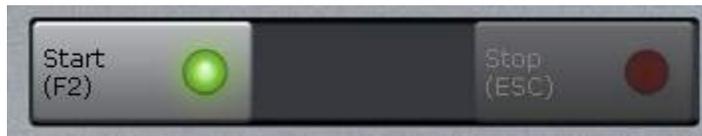
Control de Tensión



El control de tensión tiene tres secciones.

La sección superior es el voltímetro que muestra la tensión en tiempo real. Debajo del voltímetro se encuentra una pantalla que indica la tensión prefijada (tensión que se desea alcanzar). Puede hacer clic en esta pantalla y entrar a la tensión prevista o aumentarla o disminuirla mediante los botones ubicados en el control del centro. Debajo de la zona de visualización se halla un control redondo con el cual se puede ajustar manualmente la tensión, aumentándola o disminuyéndola. Las flechas simples suben o bajan la tensión en escalones de 100 voltios, mientras que los botones con dos flechas sube o bajan la tensión en escalones de 1000 voltios. El botón C ubicado en el centro permite borrar la selección.

Puesta en Marcha y Parada



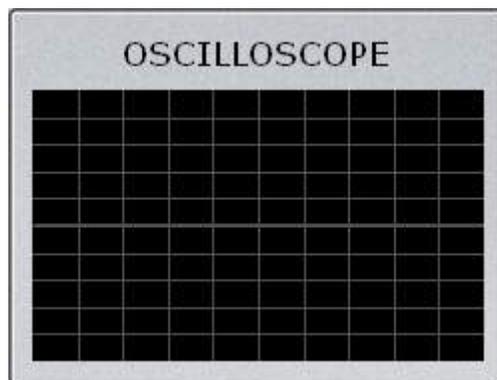
Una vez que esté listo para comenzar la medición, pulse el botón Start (Inicio). En todos los modos, excepto en el modo manual, la secuencia de medición es automática y el resultado se presenta cuando se haya finalizado. Si se necesita detener una medición en curso, pulse el botón Stop (Parada). **NOTA:** el botón de parada detiene la medición suavemente. Si la detiene por razones de emergencia, simplemente desactive el bloqueo en la manija del bloqueo.

Obsérvese que la luz verde del botón de arranque no se iluminará sino hasta que ambos interruptores de bloqueo estén cerrados.

En el modo manual, se dispondrá de un botón para iniciar una medición. El botón de inicio se utiliza para activar la salida. Se puede controlar manualmente la tensión de salida mediante el control de tensión. Se puede registrar y guardar un valor en el registro en cualquier momento, pulsando el botón Measure (Medir).

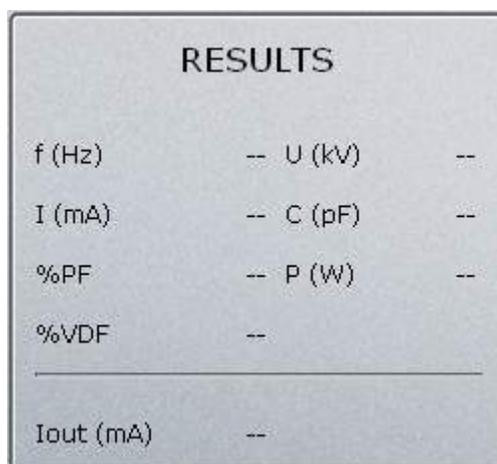
Pulse Stop (Parada) o “Esc” para detener la tensión de salida.

Osciloscopio



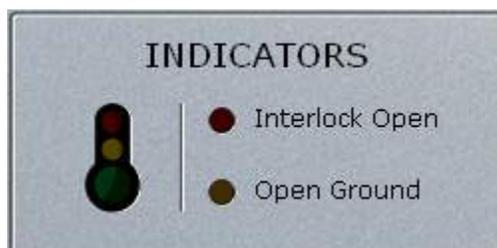
En el osciloscopio podrá seguirse la tensión aplicada (rojo) y una tensión proporcional a la corriente medida (blanco). Obsérvese que esta función está diseñada para actuar como monitor de señales y no está a destinada a ser un dispositivo de medición. La pantalla posee funciones de incremento automático de amplitud y eje de tiempos.

Resultados



En el panel de resultados podrá verse el resultado de la última medición.

Indicadores



Los indicadores muestran si existe algo que evita el comienzo de una medición. Si el LED Interlock Open (de bloqueo abierto) está activado, deben cerrarse ambos interruptores para poder comenzar una prueba. Si el LED Open Ground (de tierra abierta) está activado, debe verificarse que el potencial de tierra del objeto que se prueba y del instrumento es el mismo. La medición no podrá iniciarse si alguno de estos LED está activado. El termómetro “verde”, “amarillo” y “rojo” está relacionado con las temperaturas internas del instrumento y el porcentaje de HR. Verde significa que todo está bien, amarillo es una advertencia y rojo indica que la unidad no funcionará. Para mayores detalles, abra la ventana Status (Estado) y haga clic en el botón “Menu Status” (Menú de Estados).

Menú



En el menú se podrá acceder a diversas funciones suplementarias.

Settings (Configuraciones) Se accede a las configuraciones predeterminadas que se utilizan en el programa.

Graph (Gráfico) Muestra un gráfico de las mediciones realizadas.

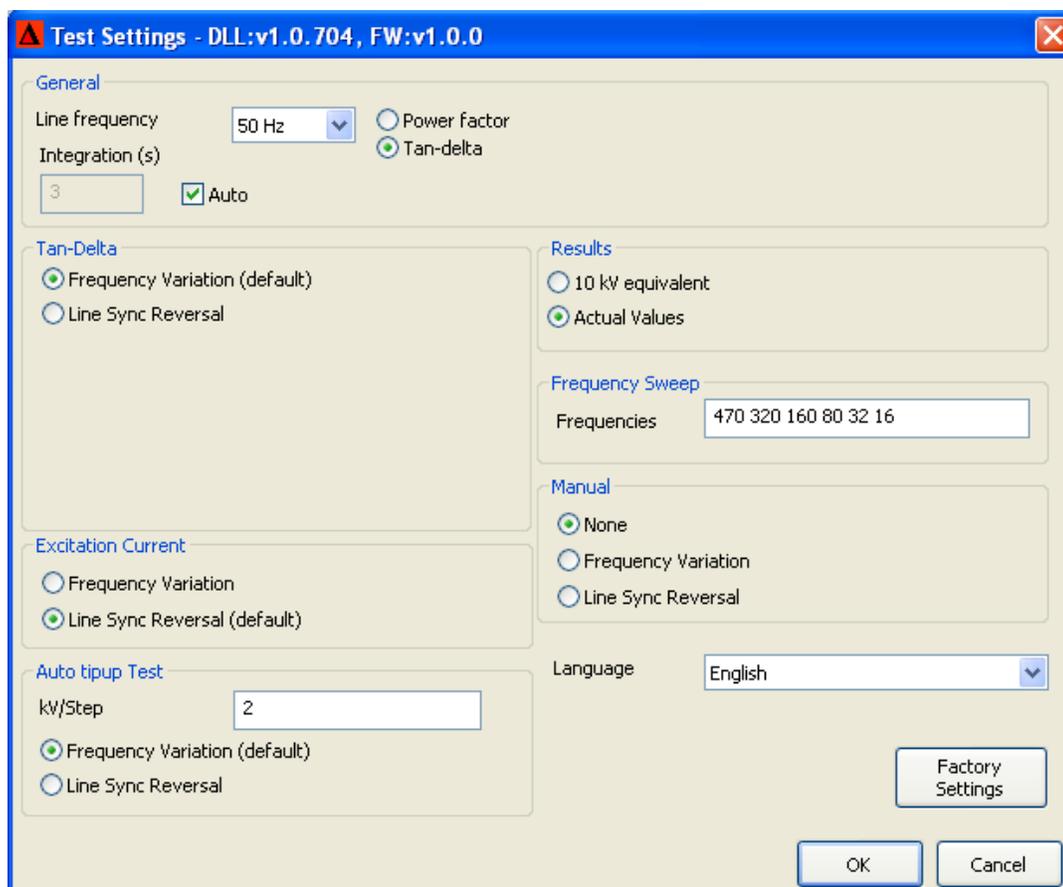
Log (Registro) Muestra un registro de los valores medidos.

Help (Ayuda) Muestra un menú de ayuda.

Status (Estado) Se accede a información acerca del % HR y temperatura interna, números de serie y versión de software/firmware.

Close (Cerrar) Cierra/Desactiva el Delta Control

Configuraciones



El cuadro de diálogo Configuraciones de la Prueba permite establecer las configuraciones de preferencia del usuario y secuencia de prueba. El usuario podrá también restablecer el software en las configuraciones predeterminadas de fábrica, pulsando el botón “Factory Settings” (Configuraciones de Fábrica) ubicado en el ángulo inferior derecho.

General (Generalidades)

En la sección Generalidades se podrá modificar la frecuencia de línea predeterminada. Especifique si desea presentar los valores como factor de potencia o tan-delta. Sólo se puede modificar el tiempo de integración entre 3 y 200 segundos o ponerlo en automático.

Power Factor/Tan-delta (Factor de potencia/Tan-delta)

Aquí podrá seleccionarse la variación de frecuencia (predeterminada) o la inversión de sincronización de línea para supresión de ruido.

Excitation Current (Corriente de excitación)

Aquí puede seleccionarse la variación de frecuencia o la inversión de sincronización de línea (predeterminada) para supresión de ruido.

Auto tip-up Test (Prueba automática de variación en función de la tensión)

Fije los kV/escalón para la prueba automática de variación en función de la tensión. El software incrementará automáticamente la tensión en este cuadro hasta que se alcance la tensión de prueba ingresada y seleccionada en la pantalla principal.

También podrá seleccionarse la variación de frecuencia o la inversión de sincronización de línea para supresión de ruido.

Results (Resultados)

Debe especificarse si se desea que los valores medidos sean presentados como equivalentes de 10 kV o los valores realmente medidos.

Frequency Sweep (Barrido de frecuencia)

Fije las frecuencias a las cuales se efectuará el barrido de frecuencia.

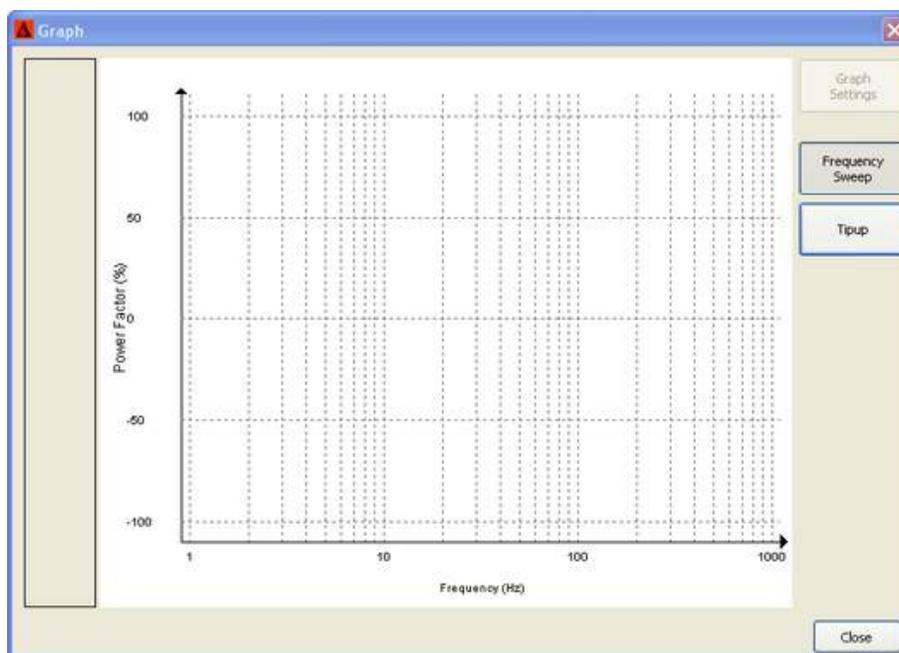
Manual

Seleccione el modo de selección a ser utilizado durante las mediciones manuales.

Language (Idioma)

Fije el idioma para la interfaz de usuario del software.

Graph (Gráfico)



El cuadro de diálogo Gráfico muestra gráficos de los valores medidos.

Log (Registro)

The screenshot shows a window titled "Results Log" containing a table with the following columns: #, Information, Test ..., T (°C), f (Hz), U (V), I (mA), C (pF), L (H), %PF, %PF..., Factor, P (W), %VDF, Date, and Time. The table is currently empty. At the bottom right of the window are three buttons: "Clear log", "Export CSV", and "Close".

El registro muestra todos los valores medidos en las pruebas efectuadas.

El botón "clear log" (borrar registro) borra todos los valores medidos.

El botón Export CSV (Exportar CSV) posibilita exportar el registro como un archivo separado con coma, para su procesamiento en otro software o almacenamiento para futura consulta. Cuando se exporta a CSV podrá elegirse si se desea o no un encabezamiento y qué tipo de separación decimal se quiere utilizar.

También puede marcarse la parte que corresponda de los campos de registro y simplemente emplear la función cortar (ctrl. + c) y pegar (ctrl. + v), por ejemplo en Excel.

7

Interfaz de Usuario del PowerDB

Introducción

PowerDB Lite es una versión gratuita, aunque de capacidad limitada, del software PowerDB que está diseñado específicamente para controlar y/o extraer datos de los instrumentos Megger. La principal diferencia entre el PowerDB Lite y el software PowerDB es que el PowerDB está diseñado para trabajar con equipos de otros fabricantes y posee funciones de sincronización en campo y en oficina. El PowerDB Lite presentará los datos de la prueba en un formulario de aspecto profesional que puede enviarse a una impresora o archivo pdf distiller tal como PDF995.

El PowerDB Lite permite utilizar un subconjunto de los formularios estándar de PowerDB que son adecuados para instrumentos Megger específicos. El PowerDB Lite detecta el instrumento y habilita el o los formularios apropiados. Los datos se capturan directamente mientras se utiliza el instrumento de prueba. Los formularios de datos ya completados se guardan en su computadora en forma de archivos.

Sistema Mínimo Recomendado

Sistema Operativo: Windows XP o superior

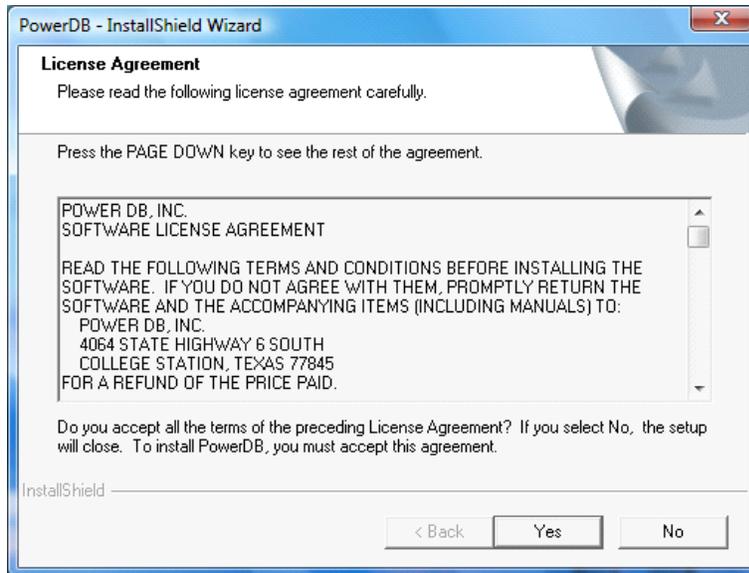
RAM: 64 MB de RAM mínimo, se recomienda 512+ MB de RAM

Procesador: Procesador Pentium 300 MHz mínimo, se recomienda 1 GHZ o superior

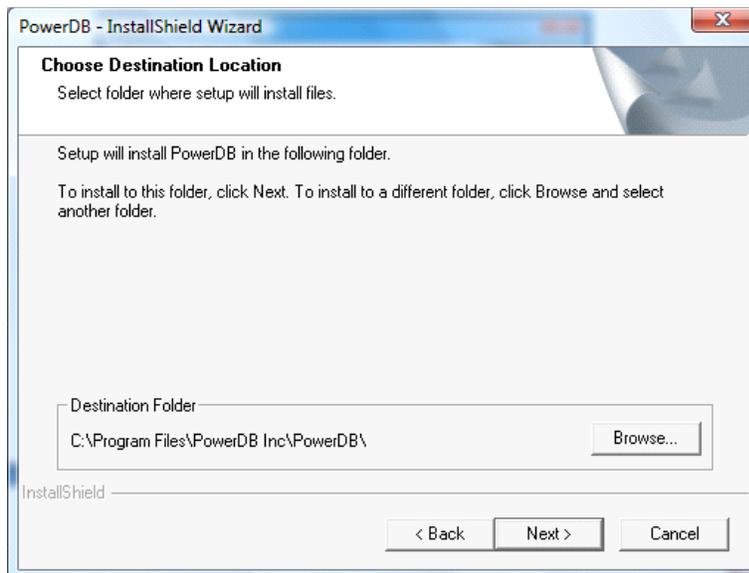
Instalación del Software

Para instalar el software **PowerDB Lite**, inserte el CD del en su unidad CD-ROM y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

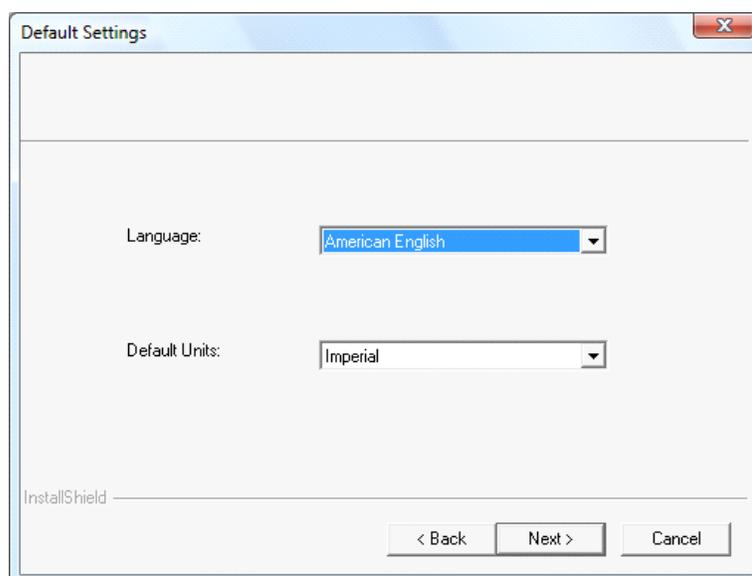
1. Acepte los términos del acuerdo de licencia.



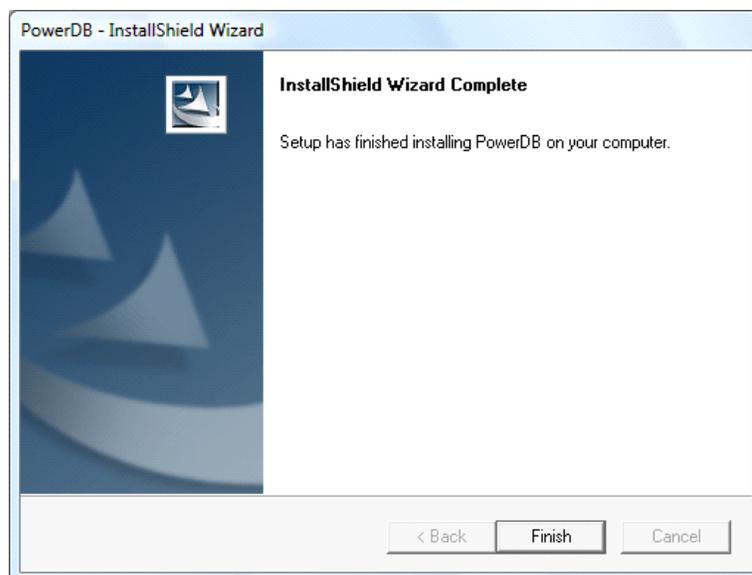
2. Elija la ubicación de destino de los archivos PowerDB Lite.



3. Seleccione las configuraciones predeterminadas.



4. El asistente de instalación InstallShield Wizard finalizará la instalación del PowerDB Lite. Haga clic en Finish (Finalizar) para cerrar el programa de instalación.

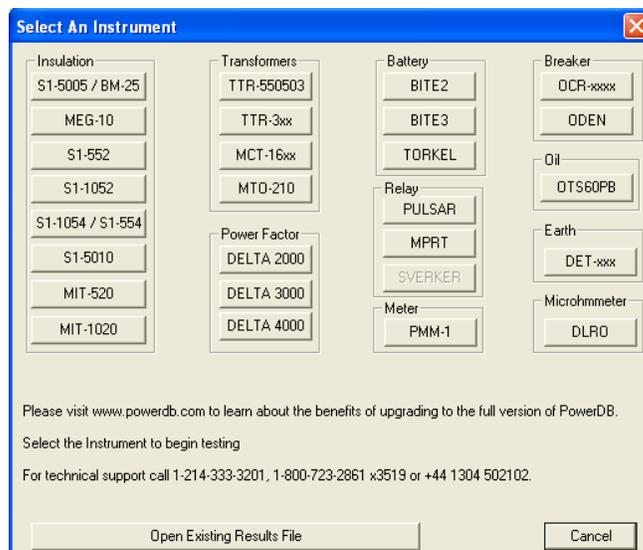


NOTA: *Para hacer funcionar el Delta4000 con PowerDB debe instalarse también el software Delta Control.*

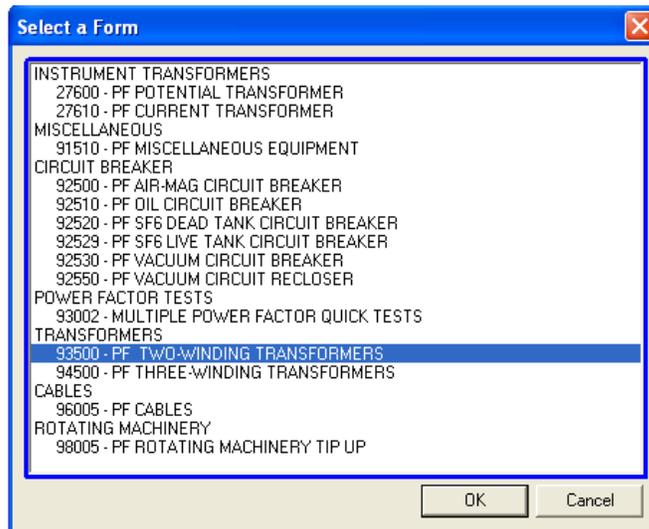
Para instalar Delta Control, inserte el CD del software en la unidad CD-ROM y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

Uso del Delta4000 con PowerDB

1. Inicie el programa y seleccione Delta4000 en la pantalla de Configuración del Instrumento. Si ya ha probado este objeto en otra oportunidad, abra este archivo con “Open Existing Results File” (Abrir Archivo de Resultados Existente). El PowerDB está diseñado para guardar en el mismo archivo datos de varias pruebas del mismo objeto. Obsérvese que también debe instalarse el software Data Control para que se pueda hacer funcionar el Delta4000 y efectuar mediciones. La visualización y comunicación de mediciones anteriores puede efectuarse en una computadora sin instalación del Delta Control y sin conexión al hardware.



2. Seleccione un formulario a utilizar para la prueba.



- Ingrese en el formulario los datos de la placa de identificación / objeto de la prueba / condiciones de la prueba.

(Press F1 for form operation instructions)

Megger
www.megger.com

**INSULATION TESTS
TWO-WINDING TRANSFORMERS**

Your Company Logo

SUBSTATION Sub1 POSITION Newtown PAGE _____

EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-07-16

ASSET ID T3 AMBIENT TEMPERATURE 25 °C HUMIDITY 30 % JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED Delta4110 TESTED BY O.P.Rator

MFR	CLASS	ONAN/ONAF	TYPE	SEALED	BUSHING NAMEPLATE							
Xfmr Ltd					DISG	SERIAL NUM	MFR	CAT.#	TYPECLASS	KV	AMPS	YEAR
SER NO 12345	COOLANT OIL	REASON Acceptance	WINDING MATERIAL Cu	WGT 1g	1U							
YEAR 2010	BL	IV	OIL VOLUME L	25 °C	1V							
			OIL TEMP	%	1N							
			IMPEDANCE		2U							
			WEATHER		2V							
			PHASES	3	2W							
					2N							

Diagram # 51 (IEC)

- Quando todo esté preparado para efectuar la prueba, la prueba podrá iniciarse siguiendo los pasos que se indican a continuación:

- Haga clic con el botón derecho en el número de prueba resaltado de color azul que se desee
- o pulse F2 cuando la fila de prueba real está activada (resaltada en amarillo)
- o, par el Delta4310, pulse el botón “Test” (Prueba) cuando esté activada la fila de prueba real.

Aparecerá una pantalla emergente con los parámetros de prueba seleccionados. Haga clic en el botón Start (Inicio) para comenzar la prueba.

ASSET ID _____

TEST EQUIPMENT USED _____

MFR Xfmr Ltd COOLANT OIL

SER NO 12345 YEAR 2010

Diagram # 51 (IEC)

VOLTAGE (V) 10 kV

PRIMARY: 100 / 57.735 10.0

SECOND: 10 10.0

TEST FREQUENCY: 50

Select Tests: Overall Test

Save to DTA

Multiple

DELTA 4000

Confirm Settings and Press START

START CANCEL

Test 1 of 3

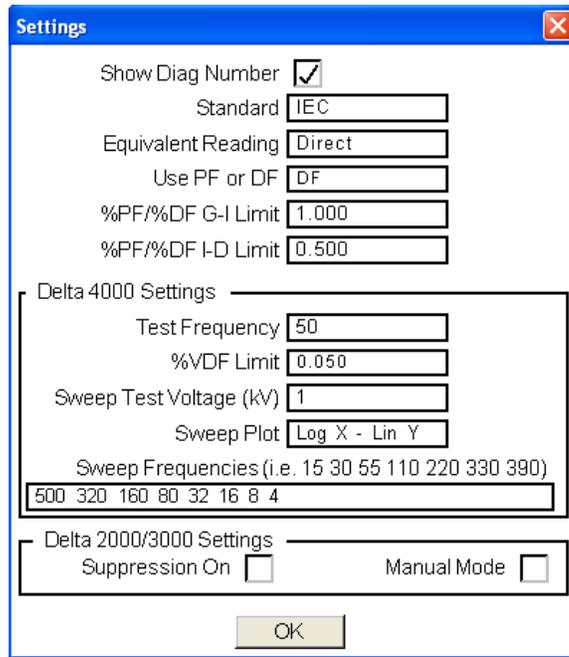
Test Mode: GST-GND

Test kV: 10.000

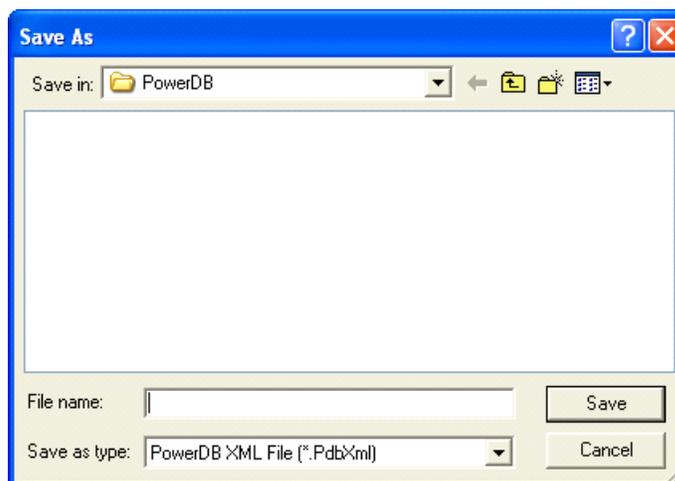
Previous Hookup Illustration Next

TEST NO	INSULATION TESTER	TEST MODE	R	L	G	VOL	RECORDED	W DUC	FACTOR	IR	WVTS		
1	CHG + CHL	octo-ns	R	L	G	10.00			0.975				
2	CHG	gst-ns	R	L	G	10.00			0.975				
3	CHL	wtr-ns	R	L	G	10.00			0.975				
4	CHL												
5													

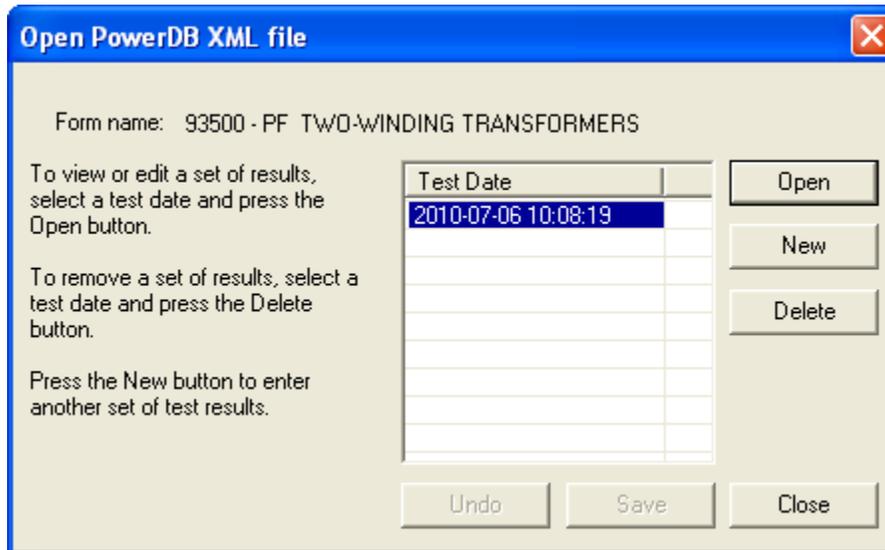
5. Para modificar la configuración del delta4000, utilice el botón “Settings” (Configuración) o coloque el Mouse (ratón) en el fondo del formulario de prueba, haga clic en el botón derecho y luego seleccione “Power Factor Settings” (Configuración del Factor de potencia).



6. Guardar los datos.
 - a. Antes de realizar la primera prueba, el PowerDB preguntará dónde guardar su formulario con los datos medidos.
 - b. La pantalla Save As (Guardar Como) permitirá especificar una ubicación y un nombre de archivo para su archivo XML.

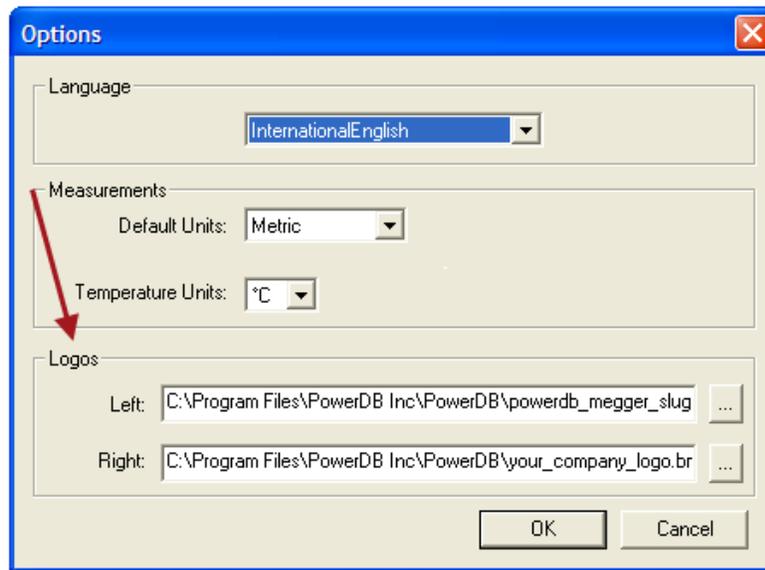


7. Abra una prueba realizada anteriormente, abriendo el archivo presente en la carpeta que haya seleccionado. Aparecerá una pantalla emergente, con un listado de todas las mediciones efectuadas para este objeto, y podrá abrirse cada una de las mediciones en PowerDB o realizar una nueva prueba.



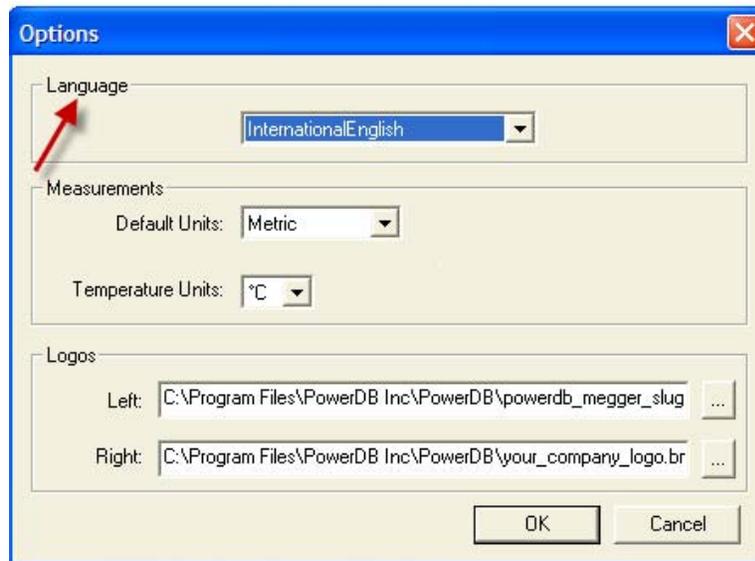
8. Configure los logos en el formulario PowerDB

- Seleccione Tools>Options (Herramientas>Opciones) en el menú.
- La sección Logos especifica las rutas de acceso a los archivos logo izquierdo y derecho a utilizar.
- Para modificar el logo izquierdo pulse el botón “...” junto a la ruta de acceso del logo izquierdo.
- La pantalla “Open” (Abierto) permite buscar la ubicación de un archivo, seleccione un archivo .JPG o .BMP, y pulse el botón “Open” (Abierto).
- Repita los pasos (c) y (d) para la ruta de acceso al logo derecho.
- Observe que no se mostrará un logo si la ruta de acceso al archivo logo está en blanco o el archivo no existe.
- Observe que luego de especificar los archivos de logo, la imagen no aparecerá sino hasta la próxima vez que se abra un formulario (File>Open [Archivo>Abierto], o el elemento File>New [Archivo>Nuevo] del menú).
- Observe que los logos se verán mejor si la resolución del archivo es de 400 píxeles de ancho por 240 píxeles de altura. Los puntos por pulgada (PPP) no son importantes.



9. Cambiar idioma y unidades

- a. Seleccione “Tools>Options” (Herramientas>Opciones) en el menú.
- b. Seleccione el idioma adecuado en el menú desplegable.



8

Formularios de Prueba PowerDB

Generalidades

Campos de Entrada

En los diversos formularios existen una serie de campos de entrada. Algunos son texto, por ejemplo información de la planta, otros son listas desplegadas donde sólo los valores seleccionados son válidos.

Para desplazarse entre los campos de entrada se puede utilizar “Tab” “Enter” y/o un Mouse/puntero. Si se dispone de una computadora con pantalla táctil, simplemente se puede apuntar al campo. Para los valores de entrada utilice el teclado.

Configuración del Transformador

Selección de Pruebas

La mayoría de los formularios presentan una complejidad variable. Cuando se abre el formulario, se presenta una selección habitual de pruebas estándar. Activando o desactivando las casillas de selección de prueba, se puede ampliar o reducir el formulario.



Select Tests: Overall Test Bushings C1 Bushings C2 Surge Arresters Hot Collar TTR Exciting Current Manual

Save to DTA Settings Recalculate Test Voltages Communications Log

Frecuencia de Medición

Pruebas con Una Sola Frecuencia

La frecuencia de medición es normalmente la misma frecuencia que el sistema eléctrico, por ejemplo 50 Hz en Europa y 60 Hz en los EE.UU. Seleccione la frecuencia predeterminada en la pantalla emergente de configuración del software PowerDB.

Barrido de Frecuencia

El Delta4000 también puede medir múltiples frecuencias en un “barrido de frecuencia”. Las frecuencias individuales se definen en una lista en configuraciones PDB. El intervalo máximo de frecuencias depende de la tensión de prueba, según se describe en el siguiente Cuadro.

Tensión de Prueba	Intervalo Máximo de Frecuencias
12 kV	45-70 Hz
4 kV	15-405 Hz
2 kV	8-505 Hz
1 kV	4-505 Hz
500 V	2-505 Hz
250 V	1-505 Hz

NOTA: No seleccione la frecuencia de alimentación ni ningún múltiplo de la frecuencia de alimentación en un barrido de frecuencia, por ejemplo en redes de 50 Hz evite 50, 100, 150... y en redes de 60 Hz evite 60, 120, 180...

Corrección por Temperatura

El Delta4000 ofrece dos métodos de corrección por temperatura;

Tablas de Corrección Estándar por Temperatura

Este es el método de corrección estándar basado en tablas para diversos componentes. En el caso de transformadores de potencia, la selección de la tabla se basa en el año de fabricación, el tipo de transformador (hermético, libre respiración, etc.), tensión y potencia nominal. Para aisladores pasantes, la tabla se selecciona por fabricante y por tipo.

The screenshot shows the Delta Custom ICF software interface. The main window displays test parameters for a transformer, including MFR (ABB), CLASS (FOA), TYPE (SEALED), and various test settings. A diagram of a transformer with windings H1, H2, H3 and X1, X2, X3 is shown. The test frequency is set to 60 Hz. A 'Delta Custom ICF' dialog box is open, showing a 'Suggested Temp Corr Table' of 'Table_11'. The dialog also displays a 'Correction Factor Points' table with columns for temperature in °C, °F, and K, and corresponding correction factors.

°C	°F	K	°C	°F	K
0	32	0.95	32	89.6	0.94
2	35.6	0.96	34	93.2	0.93
4	39.2	0.98	36	96.8	0.91
6	42.8	0.98	38	100.4	0.9
8	46.4	0.99	40	104	0.89
10	50	0.99	42	107.6	0.87
12	53.6	1	44	111.2	0.86
14	57.2	1.01	46	114.8	0.84
16	60.8	1.01	48	118.4	0.83
18	64.4	1	50	122	0.81
20	68	1	52	125.6	0.79
22	71.6	0.99	54	129.2	0.77
24	75.2	0.98	56	132.8	0.75
26	78.8	0.97	58	136.4	0.72
28	82.4	0.96	60	140	0.7
30	86	0.95			

Corrección Inteligente por Temperatura, ITC

Como función de carácter único, el Delta4000 ofrece ITC, la Corrección Inteligente por Temperatura. Con ITC, la corrección real por temperatura de un determinado objeto de medición se estima midiendo un barrido de frecuencia más luego de efectuar la medición de frecuencia estándar. La información de la prueba de barrido se utiliza luego para estimar la correcta corrección por temperatura desde la temperatura de medición hasta la temperatura de referencia de 20°C (patente en trámite).

NOTA: El intervalo de temperaturas para la ITC es 5-50°, temperatura de medición/ aislamiento. El intervalo de frecuencias para realizar la ITC debería ser 2-500 Hz. La selección de mayor frecuencia inferior una limitará el intervalo de temperaturas.

Detección de la Dependencia de la Tensión

Otra función única del Delta4000 es la Detección Automática de Variación en Función de la Tensión (patente en trámite). En cada prueba, el Delta4000 mide el contenido de armónicas de la señal, y sobre la base de esta información calcula un Factor de Variación en Función de la Tensión, VDF. Si este valor es demasiado alto (predeterminado > 0,05) el número se pone rojo, indicando una que el objeto de prueba es dependiente de la tensión, es decir el factor de disipación es dependiente de la tensión de prueba. En esta situación debería realizarse una prueba de variación en función de la tensión (tensión en escalón) para verificar y cuantificar la dependencia de la tensión.

BUSHING C1 TESTS										<i>Individual Temp Comp</i> <input type="checkbox"/>				
TEST NO.	BUSHING NAMEPLATE				TEST MODE	TEST kV	Freq Sweep	CAPACITANCE C (pF)	POWER FACTOR %			DIRECT		%VDF
	DSG	SERIAL #	POWER FACTOR	CAPACITANCE					MEASURED	@20°C	CORR FACTOR	mA	WATTS	
HI kV	11	H1			UST-R	10.00	<input type="checkbox"/>	159.43	0.30			0.5005	0.0148	0.025
	12	H2			UST-R	10.00	<input type="checkbox"/>	159.90	0.43			0.5020	0.0216	0.054
	13	H3			UST-R	10.00	<input type="checkbox"/>	159.83	0.29	0.28	0.953	0.5018	0.0147	0.026
	14	H0			UST-R	10.00	<input type="checkbox"/>							

27600 – Transformador de Potencial

POTENTIAL TRANSFORMER

SUBSTATION _____ POSITION _____ PAGE _____
 EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-09-13
 ASSET ID _____ AMBIENT TEMPERATURE _____ °C HUMIDITY _____ % JOB # _____
 TEST EQUIPMENT USED _____ TESTED BY _____

Has Bushings *Perform Hot Collar Tests*

MFR _____ YEAR _____ REASON _____ CLASS _____
 CATALOG/STYLE _____ WEATHER _____ WEIGHT _____ kV _____
 IMPEDANCE _____ % OIL VOL. _____ L _____ VA RATING _____
 INSULATION TYPE _____ BIL _____ kV

TEST FREQUENCY: 60

TRANSFORMER OVERALL TESTS														
TEST NO.	INSULATION TESTED	TEST MODE	TEST CONNECTIONS BUSHING				TEST kV	CAP. (pF)	% POWER FACTOR			DIRECT		IR
			ENG	GND	GAR	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
1		GST-GND	H1,H2	X1,Y1										
2		GSTg-R	H1	X1,Y1	H2									
3		GSTg-R	H2	X1,Y1	H1									
4		UST-R	H1	X1,Y1		H2								
5		UST-R	H2	X1,Y1		H1								
6		GST-GND	H1,H2	X1,Y1	@2kV									

Multiple Test

SUPPLEMENTAL TESTS														
TEST NO.	INSULATION TESTED	TEST MODE	TEST CONNECTIONS (WINDINGS)				TEST kV	CAP. (pF)	% POWER FACTOR			DIRECT		IR
			ENG	GND	GAR	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
7		UST-R	H1,H2	Y1		X1								
8		UST-B	H1,H2	X1		Y1								
9		GSTg-R	H1		H2,X1,Y1									
10		GSTg-R	H2		H1,X1,Y1									

Formulario de Información Básica

El formulario de Transformadores de Potencial FP se utiliza para la prueba de factor de potencia/disipación en transformadores de alta tensión, por lo general aquellos con una capacidad nominal superior a 5 kV. Debe ingresarse la información que se indica en la placa de identificación (número de serie, características nominales, etc.), que identifica el objeto que se está probando, y también se debe tomar nota de la información general referida a las condiciones de prueba (fecha de prueba, condiciones climáticas, etc.)

El rotulado de arrollamientos y aisladores varía de un país a otro y también puede variar dentro de un país sobre la base del año de fabricación y otros aspectos. Los rótulos equivalentes utilizados son, por ejemplo, 1U, 1V, 1W, 1N ó A, B, C, N. Los correspondientes rótulos para otros arrollamientos son, por ejemplo: X1, X2, X3, X0; 1U, 2V, 2W, 2N; a, b, c, n respectivamente Y1, Y2, Y3, Y0, 3U, 3V, 3W, 3N.

Pruebas

Cuando todo esté preparado para realizar la prueba, podrá iniciarse de la manera siguiente:

Haga clic con el botón derecho en el número de prueba deseado, resaltado con azul

o pulse F2 cuando se active la fila de la prueba real (resaltada en amarillo)

o, para le Delta4000, pulse el botón “Test” (Prueba) cuando se active la fila de la prueba real

y haga clic en “Start” (Inicio) en la pantalla emergente o pulse la tecla Enter para comenzar a generar la tensión de prueba.

A continuación se describen las conexiones adecuadas para las pruebas programadas.

Las pruebas de aisladores sólo se realizarán en aisladores de TP que cuenten con tomas de pruebas, por lo general aquellas con una capacidad nominal de 15 kV y superior. Las pruebas en collar con corriente se efectúan generalmente en aisladores pasantes de AT que no poseen tomas de pruebas.

Pruebas Generales en Transformadores

Prueba 1 - Esta es una medición de la prueba de aislamiento general del **Prueba** arrollamiento primario de los transformadores de potencia (TP). Establezca un cortocircuito entre H1 y H2 y conecte el cable de AT. Ponga en cortocircuito los arrollamientos secundarios X e Y entre sí conecte el conductor rojo o azul. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 2 - Prueba de verificación cruzada del aislamiento general del primario. Retire el cable de cortocircuito del arrollamiento primario. Conecte el cable de AT a H1, el conductor rojo a H2 y el conductor azul a X/Y. El modo de prueba es GSTg-R.

Prueba 3 - Prueba de verificación cruzada del aislamiento general del primario. Conecte el cable de AT a H2, el conductor rojo a H1 y el conductor azul a X/Y. el modo de prueba es GSTg-R.

<i>NOTA</i>	<i>Los resultados de la Prueba 2 agregados a la Prueba 3 deberían ser muy similares a los de la Prueba 1 para Capacitancia, Corriente y Potencia.</i>
-------------	---

Prueba 4 - Prueba de corriente de excitación del arrollamiento primario de los TP. Retire los cables de cortocircuito de todos los arrollamientos. Conecte el

cable de AT a H1, el conductor rojo a H2, y conecte a tierra un extremo de cada arrollamiento de baja tensión. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 5 - Prueba de corriente de excitación del arrollamiento primario de los TP. Retire los cables de cortocircuito de todos los arrollamientos. Conecte el cable de AT a H2, el conductor rojo a H1, y conecte a tierra un extremo de cada arrollamiento de baja tensión. El modo de prueba es UST-R.

<p><i>NOTA: La Prueba 4 y la Prueba 5 duplican la misma prueba, por lo cual los resultados deberían ser idénticos.</i></p>
--

Prueba 6 - - Esta es una repetición de la Prueba 1 (mismas conexiones), sólo se realiza a 2kV (si la Prueba 1 se realizó a 10kV).

Pruebas Complementarias

Prueba 7 - Con esto se prueba el aislamiento entre los arrollamientos primario (H) y secundario (X). Establezca un cortocircuito entre H1 y H2 y ponga los arrollamientos X e Y en cortocircuito entre sí. Conecte el cable de AT a H, el conductor rojo a X y el conductor azul a Y. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 8 - Con esto se prueba el aislamiento entre los arrollamientos primario (H) y secundario (Y). Establezca un cortocircuito entre H1 y H2 y ponga los arrollamientos X e Y en cortocircuito entre sí. Conecte el cable de AT a H, el conductor rojo a X y el conductor azul a Y. El modo de prueba es UST-B.

Prueba 9 - Esta es una prueba de verificación cruzada. Retire el cable de cortocircuito de H1/H2. Conecte el cable de AT a H1. Ponga los arrollamientos X e Y en cortocircuito entre sí y conecte a H2. Conecte el conductor rojo a H2. El modo de prueba es GSTg-R.

Prueba 10 - Esta es una prueba de verificación cruzada. Retire el cable de cortocircuito de H1/H2. Conecte el cable de AT a H2. Ponga los arrollamientos X e Y en cortocircuito entre sí y conecte a H1. Conecte el conductor rojo a H1. El modo de prueba es GSTg-R.

Pruebas de Aisladores pasantes

Prueba 11 - Esta es la prueba del aislamiento C1 del aislador pasante H1 (se realiza sólo si el aislador pasante tiene una toma de capacitancia). Deben retirarse todos los cables de cortocircuito. El cable de AT se conecta a H1 y el conductor rojo se conecta a la tap de prueba. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 12 - Esta es la prueba del aislamiento C1 del aislador pasante H2 (se realiza sólo si el aislador pasante tiene una toma de capacitancia). Deben retirarse

todos los cables de cortocircuito. El cable de AT se conecta a H2 y el conductor rojo se conecta a la tap de prueba. El modo de prueba es UST-R.

PRECAUCIÓN



Las tomas de pruebas de los aisladores poseen un aislamiento muy limitado y por lo general deben ser activados a niveles reducidos de tensión. Si el fabricante de TP o de aisladores no especifica un nivel de tensión de prueba, no utilice más de 500 voltios (0,5 kV).

Prueba 13 - Esta es la prueba del aislamiento C2 del aislador pasante H1 (se realiza sólo si el aislador pasante tiene una toma de capacitancia). Deben retirarse todos los cables de cortocircuito. El cable de AT se conecta a la toma de prueba y el conductor rojo se conecta al aislador pasante H1. El modo de prueba es GSTg-R.

Prueba 14 - Esta es la prueba del aislamiento C2 del aislador pasante H2 (se realiza sólo si el aislador pasante tiene una toma de capacitancia). Deben retirarse todos los cables de cortocircuito. El cable de AT se conecta a la toma de prueba y el conductor rojo se conecta al aislador pasante H2. El modo de prueba es GSTg-R.

Collar Con Corriente del Aislador pasante

Pruebas 15 a 26 - Con estas pruebas se mide el aislamiento de la cubierta exterior de los aisladores, incluida la fuga superficial y la corriente de fuga desde la superficie del aislador, a través del material aislante, y hasta el conductor central. Se coloca una cinta conductora alrededor del aislador, debajo de una de las campanas y conectada al conductor de AT. El conductor rojo se conecta al conductor del aislador. El modo de prueba es GST-GND.

Pueden realizarse múltiples pruebas de collar con corriente en cada aislador. En el formulario debe indicarse claramente la ubicación de la cinta para cada prueba.

Pruebas Rápidas Múltiples

Las mediciones normales pueden complementarse con mediciones adicionales realizadas formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples seleccionadas como una nueva prueba a como mediciones manuales en los formularios de prueba normales. Seleccione "Manual" en las casillas de selección de prueba y al final del formulario se agregará una tabla.

En el campo "INSULATION TESTED" (AISLAMIENTO PROBADO) se introduce información acerca de lo que va a ser probado, en TEST MODE (MODO DE PRUEBA) se fija/modifica el modo de prueba, en SUPPRESS (SUPRIMIR) se fija/modifica el modo de supresión de ruido.

También es posible utilizar el software Delta Control para controlar la prueba, haciendo clic en el botón Delta Control (arriba de la Tabla) en el formulario PowerDB. El delta Control enviará todos los datos a ser almacenados en la tabla de Pruebas Rápidas Múltiples.

27610 – Transformador de Intensidad



www.megger.com

CURRENT TRANSFORMER



SUBSTATION _____ POSITION _____ PAGE _____

EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-09-13

ASSET ID _____ AMBIENT TEMPERATURE _____ °C HUMIDITY _____ % JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED _____ TESTED BY _____

MFR _____ YEAR _____ REASON _____ CLASS _____

CATALOG/STYLE _____ WEATHER _____ TANK TEMP. _____ °C KV _____

IMPEDANCE _____ % OIL VOL. _____ L WEIGHT _____ kg Amps _____

INSULATION TYPE _____ BIL _____ KV TYPE _____ Secondary Ohms _____

C1 % Power Factor _____ C2 % Power Factor _____

C1 Capacitance _____ C2 Capacitance _____

CURRENT RATIOS							

TEST FREQUENCY: 60 Settings

TRANSFORMER OVERALL TESTS														
TEST NO.	INSULATION TESTED	TEST MODE	TEST CONNECTIONS BUSHING				TEST KV	CAPACITANCE C (FF)	POWER FACTOR %			DIRECT		IR
			ENG	GND	GAR	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
1	Overall	GST-GND	H1,H2								1.000			
2	C1	UST-R	H1,H2			TAP					1.000			
3	C2	GSTg-R	TAP			H1,H2					1.000			
4	Overall at 2kV	GST-GND	H1,H2			@2kV					1.000			
5		GST-GND									1.000			
6		GST-GND									1.000			

Formulario de Información Básica

El formulario de Transformadores de Intensidad y FP se utiliza para la prueba de factor de potencia/disipación en transformadores de intensidad de alta tensión, por lo general aquellos con una capacidad nominal superior a 5 kV. Normalmente, la prueba de factor de potencia no se realiza en transformadores de intensidad del tipo toroidal.

Debe ingresarse la información que se indica en la placa de identificación (número de serie, características nominales, etc.), que identifica el objeto que se está probando, y también se debe tomar nota de la información general referida a las condiciones de prueba (fecha de prueba, condiciones climáticas, etc.)

El rotulado de arrollamientos y aisladores varía de un país a otro y también puede variar dentro de un país sobre la base del año de fabricación y otros aspectos. En toda la descripción se usan los rótulos H1, H2, H3, H0 para aisladores pasantes del lado de baja tensión. Los rótulos equivalentes utilizados son, por ejemplo, 1U, 1V, 1W, 1N ó A, B, C, N. Los correspondientes rótulos para otros arrollamientos son, por ejemplo: X1, X2, X3, X0; 1U, 2V, 2W, 2N; a, b, c, n respectivamente Y1, Y2, Y3, Y0, 3U, 3V, 3W, 3N.

Pruebas

Cuando todo esté preparado para realizar la prueba, podrá iniciarse de la manera siguiente:

- Haga clic con el botón derecho en el número de prueba deseado, resaltado con azul
- pulse F2 cuando se active la fila de la prueba real (resaltada en amarillo)
- o, para le Delta4000, pulse el botón “Test” (Prueba) cuando se active la fila de la prueba real

y haga clic en “Start” (Inicio) en la pantalla emergente o pulse la tecla Enter para comenzar a generar la tensión de prueba.

A continuación se describen las conexiones adecuadas para las pruebas programadas.

Las pruebas de aisladores sólo se realizarán en aisladores de TI que cuenten con tomas de pruebas, por lo general aquellas con una capacidad nominal de 15 kV y superior. Las pruebas en collar con corriente se efectúan generalmente en aisladores pasantes de AT que no poseen tomas de pruebas.

Pruebas Generales en Transformadores

Prueba 1 - Esta es una medición de la prueba de aislamiento general del arrollamiento primario de los transformadores de intensidad (TI). Establezca un cortocircuito entre H1 y H2 y conecte el cable de AT. Ponga en cortocircuito el arrollamiento secundarios X y conecte a tierra. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 2 - Esta es una medición del aislamiento C1 del TI. Esta prueba se realiza sólo si el aislador pasante principal del TI tiene una toma de capacitancia o prueba. El cable de AT permanece conectado al arrollamiento H (que puede permanecer en cortocircuito) y el conductor rojo de AT se conecta a la toma de prueba. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 3 - Esta es una medición del aislamiento C2 del TI. Esta prueba se realiza sólo si el aislador pasante principal del TI tiene una toma de capacitancia o prueba. El cable de AT se conecta a la toma de prueba y el conductor rojo de AT se conecta al arrollamiento H (que puede permanecer en cortocircuito). El modo de prueba es GSTg-R.

PRECAUCIÓN



Las tomas de pruebas de los aisladores poseen un aislamiento muy limitado y por lo general deben ser activados a niveles reducidos de tensión. Si el fabricante de los TI o de aisladores no especifica un nivel de tensión de prueba, no utilice más de 500 voltios (0,5 kV) para la Prueba 3.

Prueba 4 - Esta es una repetición de la Prueba 1 (mismas conexiones), sólo se realiza a 2kV (si la Prueba 1 se realizó a 10kV).

Prueba 5 - Esta Prueba se ofrece como una Prueba variada que puede realizarse en el arrollamiento primario (H) del TI para una posterior investigación de lecturas no habituales, si fuera necesario. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 6 - Esta Prueba se ofrece como una Prueba variada que puede realizarse en el arrollamiento primario (H) del TI para una posterior investigación de lecturas no habituales, si fuera necesario. El modo de prueba es GST-GND.

Pruebas con Collar con Corriente

En este formulario se presentan 12 líneas de prueba para Pruebas con Collar con Corriente en el o los aislamientos pasamuros primarios, si así se desea.

Con estas pruebas se mide el aislamiento de la cubierta exterior de los aisladores, incluida la fuga superficial y la corriente de fuga desde la superficie del aislador, a través del material aislante, y hasta el conductor central. Se coloca una cinta conductora alrededor del aislador, debajo de una de las campanas y conectada al conductor de AT. El conductor rojo se conecta al conductor del aislador. El modo de prueba es GST-GND.

Pueden realizarse múltiples pruebas de collar con corriente en cada aislador. En el formulario debe indicarse claramente la ubicación de la cinta para cada prueba.

Pruebas Rápidas Múltiples

Las mediciones normales pueden complementarse con mediciones adicionales realizadas formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples seleccionadas como una nueva prueba a como mediciones manuales en los formularios de prueba normales. Seleccione "Manual" en las casillas de selección de prueba y al final del formulario se agregará una tabla.

En el campo "INSULATION TESTED" (AISLAMIENTO PROBADO) se introduce información acerca de lo que va a ser probado, en TEST MODE (MODO DE PRUEBA) se fija/modifica el modo de prueba, en SUPPRESS (SUPRIMIR) se fija/modifica el modo de supresión de ruido.

También es posible utilizar el software Delta Control para controlar la prueba, haciendo clic en el botón Delta Control (arriba de la Tabla) en el formulario PowerDB. El delta Control enviará todos los datos a ser almacenados en la tabla de Pruebas Rápidas Múltiples.

91510 –Equipos Varios

(Press F1 for form operation instructions)

Megger.
www.megger.com

MISCELLANEOUS EQUIPMENT
CAPACITANCE AND POWER FACTOR TESTS

Save to DTA

Substation _____ POSITION _____ PAGE _____

EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-09-13

ASSET ID _____ AMBIENT TEMPERATURE _____ °C HUMIDITY _____ % JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED _____ TESTED BY _____

MANUFACTURER _____ SERIAL _____ YEAR OF MFR _____ MFR. LOCATION _____ # OF PHASES _____

MVA/KVA _____ kVA KV _____ BIL _____ AMPS _____ CATALOG/STYLE # _____

CLASS _____ WEIGHT _____ kg NOTES _____

TEST NO	INSULATION TESTED	TEST MODE	SUPPRESS.	TEST KV	Test Freq	L(H) CAP (pF)	POWER FACTOR %			DIRECT		%VDF	IR
							MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS		
1		UST-R	Freq. Var.										

COMMENTS:
DEFICIENCIES:

Formulario de Información Básica

El formulario de Equipos Varios y FP se utiliza para pruebas de factor de potencia / factor de disipación en todo tipo de equipos eléctricos, especialmente en esos tipos en los que no se cuenta con un formulario de prueba específico. Permite una mayor flexibilidad en la cantidad de pruebas que se realizan, y también permite al usuario seleccionar el modo de prueba específico que sea necesario para cualquier situación de prueba.

A continuación se indican algunos ejemplos de las pruebas de distintos tipos de equipos que pueden asentarse en este formulario:

- Aisladores pasantes de repuesto
- Aisladores de alta tensión
- Pararrayos
- Capacitares de acoplamiento (CCTV)
- Muestras de aceite.

Al utilizar el formulario de Equipos Varios, el usuario acepta la responsabilidad de saber cómo conectar y probar correctamente el equipo eléctrico elegido.

Puede ingresarse la información que se indica en la placa de identificación del aparato (número de serie, características nominales, etc.), de modo de identificar el objeto que se está probando, y también se debe tomar nota de la información general referida a las condiciones de prueba (fecha de prueba, condiciones climáticas, etc.). Se recomienda el libre uso del campo COMMENTS (COMENTARIOS) ubicado en la parte inferior del formulario para documentar esta información.

Descripción de las Pruebas

Una vez que el equipo que va a ser probado ha sido correctamente conectado al conductor de AT, a los conductores de medida de BT y a tierra, debe seleccionarse el modo de prueba que se desee antes de continuar. En el campo "INSULATION TESTED" (AISLAMIENTO PROBADO) se ingresa la información que va a comprobarse. En TEST MODE (MODO DE PRUEBA) se fija el modo de prueba. En SUPPRESS (SUPRIMIR) se fija la Supresión activada/desactivada (D2000/D3000). Para el Delta 4000 seleccione el método "Line Sync" (Inversión de Polaridad - Sincronismo de Línea) o "Freq. Var." (Variación de Frecuencia).

Las mediciones podrán efectuarse a partir del formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples o desde el Delta Control . Si se abre el Delta Control con el botón Delta Control en el formulario del PowerDB, el Delta Control enviará todos los datos para su almacenamiento en el formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples.

Una vez que se ha elegido el modo de prueba, se inicia la secuencia de prueba de la siguiente manera:

- Haga clic con el botón derecho en el número de prueba resaltadote color azul que se desee
- o pulse F2 cuando la fila de prueba real está activada (resaltada en amarillo)
- o, par el Delta4310, pulse el botón "Test" (Prueba) cuando esté activada la fila de prueba real.

y haga clic en "Start" o "Enter" en la pantalla emergente para comenzar a generar la tensión de prueba.

El equipo de prueba realizará la prueba seleccionada y colocará los resultados en los campos correctos para esa línea de pruebas. A medida que se desee realizar y se configuren otras pruebas, la tabla de pruebas incrementará su tamaño para darles cabida.

92500 - Formulario para Interruptor Automático Magnético - de Corte al Aire

(Press F1 for form operation instructions)



Megger
www.megger.com

AIR-MAGNETIC CIRCUIT BREAKERS CAPACITANCE and POWER FACTOR TESTS



SUBSTATION _____ POSITION _____ PAGE _____

EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-09-13

ASSET ID _____ AMBIENT TEMPERATURE _____ °C HUMIDITY _____ % JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED _____ TESTED BY _____

SERIAL NO. _____	SPECIAL ID _____	BUSHING NAMEPLATE							
CIRCUIT _____	AMPS. _____	DSG	SERIAL NUM	MFR.	CAT. #	TYPE/CLASS	KV	AMPS	YEAR
MFR _____	KV _____	1							
MFR YEAR _____ LOC. _____	BIL _____	2							
TYPE _____	INT. RATING _____	3							
MEC. TYPE _____	INT. MEDIUM _____	4							
MEC. DESIGN _____	WEIGHT _____ KG	5							
REASON _____	WEATHER _____	6							
TANKS _____ CONTROL VOLTS _____	TANK TEMP _____ °C	PHASE NAMES _____		CLASS _____		LAYOUT _____			
COUNTERS _____									

TEST FREQUENCY 60 Settings

CB	TEST NO.	INSULATION TESTED	Ph.	TEST MODE	TEST CONNECTIONS BUSHING				TEST KV	CAPACITANCE C (PF)	POWER FACTOR %			DIRECT		IR
					ENG	GND	G/R	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
OPEN	1	C1G		GST	1		2					1.000				
	2	C2G		GST	2		1					1.000				
	3	C3G		GST	3		4					1.000				
	4	C4G		GST	4		3					1.000				
	5	C5G		GST	5		6					1.000				
	6	C6G		GST	6		5					1.000				
OPEN	7	C12		UST	1			2				1.000				
	8	C34		UST	3			4				1.000				
	9	C56		UST	5			6				1.000				

Formulario de Información Básica

El formulario para interruptor automático al aire-magnético y FP se utiliza para la prueba de factor de potencia en interruptores automáticos magnéticos al aire de media tensión. Por lo general se encuentran en equipos de maniobra de 5 kV y 15 kV.

Los modos de prueba se mencionan en la descripción de pruebas que se indica a continuación. No obstante, se efectúa una programación previa del formulario de prueba con los modos de prueba apropiados, para realizarlas automáticamente.

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales en Interruptores Automáticos

Antes de las pruebas generales de aislamiento, retire el interruptor automático de su compartimiento o celda. Las pruebas podrán llevarse a cabo con o sin cámaras de extinción de arco instaladas. Esto debe indicarse en el campo “Comments” (Comentarios) para futuras consultas.

El interruptor automático deberá permanecer en posición abierta en todas las pruebas.

Pruebas 1 a 6 (C_{1G} , C_{2G} , C_{3G} , C_{4G} , C_{5G} , C_{6G}) - Estas son mediciones del aislamiento de tierra de cada polo del interruptor automático, con éste en posición abierta. La Prueba 1 se indica con Aislamiento Probado C_{1G} , la Prueba 2 se indica con Aislamiento Probado C_{2G} , etc. El cable de AT se conecta a cada polo, alternadamente, con los otros polos en flotación (sin conexión). El marco del interruptor automático debe estar conectado a la tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 7 (C_{12}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos de la Fase 1 o Fase A, y se indica con Aislamiento Probado C_{12} . El cable de AT se conecta al Polo 1 y el conductor rojo de AT se conecta al Polo 2.. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. Esta prueba se realiza con el interruptor automático en posición abierta El modo de prueba es UST-R.

Prueba 8 (C_{34}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos de la Fase 2 o Fase B, y se indica con Aislamiento Probado C_{34} . El cable de AT se conecta al Polo 3 y el conductor rojo de AT se conecta al Polo 4.. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. Esta prueba se realiza con el interruptor automático en posición abierta El modo de prueba es UST-R.

Prueba 9 (C_{56}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos de la Fase 3 o Fase C, y se indica con Aislamiento Probado C_{56} . El cable de AT se conecta al Polo 5 y el conductor rojo de AT se conecta al Polo 6.. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. Esta prueba se realiza con el interruptor automático en posición abierta El modo de prueba es UST-R.

Pruebas de Diagnóstico

Estas pruebas brindan flexibilidad para la realización de más pruebas de diagnóstico en caso de que aparezca algún área que presente inconvenientes. Cada línea de prueba permite al operador elegir entre los modos de prueba UST-R y/o GST-GND. Debe indicarse en el formulario una descripción detallada de las pruebas realizadas, tanto en el campo “Specimen/Connection” (Objeto/Conexión) como en el campo “Comments” (Comentarios) del formulario.

92510 - Formulario para Interruptor Automático en Aceite

CIRCUIT BREAKER OVERALL TESTS																
CB	TEST NO	INSULATION TESTED	Ph.	TEST MODE	BUSHINGS CONNECTIONS				TEST KV	CAP. (PF)	POWER FACTOR %			DIRECT		R
					ENG	BUS m	INS #	TU			MEAS.	20°C	CORR.	mA	WATTS	
OPEN	1	C1G		GSTGND	1											
	2	C2G		GSTGND	2											
	3	C3G		GSTGND	3											
	4	C4G		GSTGND	4											
	5	C5G		GSTGND	5											
	6	C6G		GSTGND	6											
CLOSED	7	C1G + C2G		GSTGND	1&2											
	8	C3G + C4G		GSTGND	3&4											
	9	C5G + C6G		GSTGND	5&6											

BUSHING AND OIL TESTS														
TEST NO.	NO.	NAMEPLATE			Dsg	Test Mode	TEST KV	CAP (PF)	POWER FACTOR %			mA	WATTS	IR
		SERIAL #	% PF	CAP.					MEAS.	20°C	CORR.			
C1 TESTS	10	1				UST								
	11	2				UST								
	12	3				UST								
	13	4				UST								
	14	5				UST								
	15	6				UST								
C2 TESTS	16	1				GST								
	17	2				GST								
	18	3				GST								
	19	4				GST								
	20	5				GST								
	21	6				GST								
OIL	22		TANK 1 OIL			UST								
	23		TANK 2 OIL			UST								
	24		TANK 3 OIL			UST								

TANK 1 TANK 2 TANK 3

INSULATION RATING: G=GOOD; D=DETERIORATED; I=INVESTIGATE; B=BAD; Q=QUESTIONABLE

NOTE: No. in ENG column is bushing energized, all other bushings must be floating.

TANK LOSS INDEX

TANK1 = $W_7 - (W_1 + W_2) =$

TANK2 = $W_8 - (W_3 + W_4) =$

TANK3 = $W_9 - (W_5 + W_6) =$

Note: Subscripts are test no's. Index may be positive or negative.

Formulario de Información Básica

El formulario para Interruptor Automático en aceite y FP se utiliza para interruptores automáticos en baño de aceite de media y alta tensión. Estos se encuentran habitualmente en subestaciones de transmisión y distribución.

Los interruptores automáticos en aceite emplean habitualmente aisladores de condensador con tomas de prueba que deberían ser sometidas periódicamente a prueba cuando se pruebe el aislamiento general del interruptor automático.

Los modos de prueba se mencionan en la descripción de pruebas que se indica a continuación. No obstante, se efectúa una programación previa del formulario de prueba con los modos de prueba apropiados, para realizarlas automáticamente.

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales del Interruptor Automático

Pruebas 1 a 6 se realizan con el interruptor automático en posición abierta. Las Pruebas 7 a 9 se realizan con el interruptor automático en posición cerrada.

Pruebas 1 a 6 (C_{1G} , C_{2G} , C_{3G} , C_{4G} , C_{5G} , C_{6G}) - Estas son mediciones del aislamiento de tierra de cada polo del interruptor automático, con éste en posición abierta. La Prueba 1 se indica con Aislamiento Probado C_{1G} , la Prueba 2 se indica con Aislamiento Probado C_{2G} , etc. El cable de AT se conecta a cada polo, alternadamente, con los otros polos en flotación (sin conexión). El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 7 ($C_{1G}+C_{2G}$) - Esta es una medición del aislamiento entre la Fase 1 (A) y tierra, y se indica con Aislamiento Probado $C_{1G}+C_{2G}$. Esta prueba se realiza con el interruptor automático abierto. El cable de AT se conecta al Polo 1 o al Polo 2. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 8 ($C_{3G}+C_{4G}$) - Esta es una medición del aislamiento entre la Fase 2 (B) y tierra, y se indica con Aislamiento Probado $C_{3G}+C_{4G}$. Esta prueba se realiza con el interruptor automático cerrado. El cable de AT se conecta al Polo 3 o al Polo 4. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 9 ($C_{5G}+C_{6G}$) - Esta es una medición del aislamiento entre la Fase 3 (C) y tierra, y se indica con Aislamiento Probado $C_{5G}+C_{6G}$. Esta prueba se realiza con el interruptor automático cerrado. El cable de AT se conecta al Polo 5 o al Polo 6. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación. El modo de prueba es GST-GND.

Pruebas de Aisladores Pasantes y Aceite

Pruebas 10 a 15 - Estas son pruebas del aislamiento C1 de los aisladores del interruptor automático. El cable de AT se conecta a cada terminal superior del aislador pasante, alternadamente, y el conductor rojo de BT se conecta a la toma de prueba del aislador pasante respectivo. El modo de prueba es UST - MEAS RED, GND BLUE. A la finalización de cada prueba, los conductores de AT y rojo se mueven al siguiente aislador pasante que va a ser probado.

Pruebas 16 a 21 - Estas son pruebas del aislamiento C2 de los aisladores del interruptor automático. El conductor rojo de AT se conecta a cada terminal superior del aislador pasante, alternadamente, y el cable de AT se conecta a la toma de prueba del aislador pasante respectivo. El modo de prueba es GSTg-R.

A la finalización de cada prueba, los conductores de AT y rojo se mueven al siguiente aislador pasante que va a ser probado.

PRECAUCIÓN



Las tomas de pruebas de los aisladores poseen un aislamiento muy limitado y por lo general deben ser activados a niveles reducidos de tensión. Si el fabricante de los TI o de aisladores no especifica un nivel de tensión de prueba, no utilice más de 500 voltios (0,5 kV).

Pruebas 22 a 24 - Estos son ensayos de muestras de aceite tomadas de cada fase del interruptor automático (1 ó 3). Cada muestra de aceite se ensaya por separado en una celda de prueba de aceite accesoria. Para ver los detalles de la limpieza y llenado de la celda, siga las instrucciones de la celda de aceite. Registre la temperatura de la muestra de aceite en la sección Placa de Identificación ubicada en la parte superior del formulario. El modo de prueba es UST-R.

92520 - Formulario para el Interruptor Automático de Baño de Aceite en SF6

CIRCUIT BREAKER OVERALL TESTS															
CB	TEST NO	INSULATION TESTED	Ph	TEST MODE	BUSHING CONNECTIONS			TEST kV	CAPACITANCE C (PF)	POWER FACTOR %			DIRECT		
					ENG	GND	GAR			UST	MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS
OPEN	1	C1G		OST	1							1.000			
	2	C2G		OST	2							1.000			
	3	C3G		OST	3							1.000			
	4	C4G		OST	4							1.000			
	5	C5G		OST	5							1.000			
	6	C6G		OST	6							1.000			
OPEN	7	C12		UST	1			2				1.000			
	8	C34		UST	3			4				1.000			
	9	C56		UST	5			6				1.000			
CLOSED	10	C1G + C2G		OST	1&2							1.000			
	11	C3G + C4G		OST	3&4							1.000			
	12	C5G + C6G		OST	5&6							1.000			
TEST NO.	BUSHING SERIAL #	Ph	TEST MODE	BUSHING CONNECTIONS			TEST kV	CAPACITANCE C (PF)	POWER FACTOR %			EQUIV			
				ENG	GND	GAR	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
13	1		UST	1			TAP								
14	2		UST	2			TAP								
15	3		UST	3			TAP								
16	4		UST	4			TAP								
17	5		UST	5			TAP								
18	6		UST	6			TAP								
DIAGNOSTIC TESTS															
TEST NO.	SPECIMEN AND CONNECTION						MODE	kV	CAPACITANCE	MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	IR
19							UST								
20							UST								
21							UST								
22							UST								
23							UST								
24							UST								
25							UST								
26							UST								
27							UST								

INSULATION TESTED: 1G = BUSHING TERMINAL G, G=GROUND
 Note: Circuit breaker open, bushing #1 is
 TEST NO. 1, 2, 3, 4, 5, 6.
 Circuit breaker closed: TEST NO. 10
 TEST NO. 7, 8, 9, 11, 12.

INSULATION RATING: G=GOOD, B=DETERIORATED, I=INVESTIGATE, S=BAD, O=UNDETERMINABLE
 NOTE: No. in ENG column is bushing energized, in
 TEST NO. 1 through 10, 11 and 12. All other
 bushing and line bushing.

Formulario de Información Básica

El formulario para el Interruptor Automático de Baño de Aceite en SF6 se emplea para prueba de factor de potencia en interruptores automáticos en SF6 de media y alta tensión. Estos se encuentran habitualmente en aplicaciones exteriores de subestaciones de transmisión y distribución. Los interruptores

automáticos de baño de aceite son aquellos cuya cámara de corte de alta tensión está alojada en un recinto o cuba conectada a tierra física.

Los interruptores automáticos de baño de aceite en SF6 utilizan ocasionalmente aisladores de condensador con tomas de prueba que deben ser sometidas a pruebas de rutina cada vez que se verifica el estado del aislamiento general del interruptor automático. Si están equipados de esa manera, toda la información contenida en la placa de identificación del aislador debe hacerse constar en el formulario de prueba.

Los modos de prueba se mencionan en la descripción de pruebas que se indica a continuación. No obstante, se efectúa una programación previa del formulario de prueba con los modos de prueba apropiados, para realizarlas automáticamente.

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales del Interruptor Automático

Prueba 1 (C_{1G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 1 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 2 (C_{2G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 2 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 3 (C_{3G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 3 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 4 (C_{4G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 4 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 5 (C_{5G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 5 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 6 (C_{6G}) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en el Polo 6 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 7 (C_{12}) - Esta es una medición del aislamiento en la Fase 1 (A) entre el Polo 1 y el Polo 2 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante del Polo 1 ó 2. El conductor de BT rojo se conecta al otro Polo. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 8 (C_{34}) - Esta es una medición del aislamiento en la Fase 2 (B) entre el Polo 3 y el Polo 4 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante del Polo 3 ó 4. El conductor de BT rojo se conecta al otro Polo. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 9 (C_{56}) - Esta es una medición del aislamiento en la Fase 3 (C) entre el Polo 5 y el Polo 6 con el interruptor automático en posición abierta. Todos los otros polos del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al Terminal superior del aislador pasante del Polo 5 ó 6. El conductor de BT rojo se conecta al otro Polo. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 10 ($C_{1G} + C_{2G}$) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en la Fase 1 (A) con el interruptor automático en posición abierta. Todas las otras fases del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante del Polo 1 ó 2. No se requiere conexión con conductor de BT. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 11 ($C_{3G} + C_{4G}$) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en la Fase 2 (B) con el interruptor automático en posición abierta. Todas las otras fases del

interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante del Polo 3 ó 4. No se requiere conexión con conductor de BT.. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 12 ($C_{5G} + C_{6G}$) - Esta es una medición del aislamiento de tierra en la Fase 3 (C) con el interruptor automático en posición abierta. Todas las otras fases del interruptor automático estarán en flotación (sin conexión). El cable de AT se conectará al terminal superior del aislador pasante del Polo 5 ó 6. No se requiere conexión con conductor de BT.. El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Pruebas en Aisladores pasantes

Los interruptores automáticos de baño de aceite en SF6 utilizan ocasionalmente aisladores de condensador con tomas de prueba que deben ser sometidas a pruebas de rutina cada vez que se verifica el estado del aislamiento general del interruptor automático.

La Tabla provista podrá utilizarse para medir el aislamiento C1 en aisladores de condensador, si los hubiera. El cable de AT se conecta a cada terminal superior del aislador pasante, alternadamente, y el conductor rojo de BT se conecta a la toma de pruebas del aislador respectivo. En todas las pruebas el modo de prueba es UST-R. Una vez finalizada cada prueba, los conductores de AT y Rojo se desplazan al siguiente aislador que va a ser probado.

Pruebas de Diagnóstico

Estas pruebas brindan flexibilidad para la realización de más pruebas de diagnóstico en caso de que aparezca algún área que presente inconvenientes. Cada línea de prueba permite al operador elegir entre los modos de prueba UST-R y/o GST-GND. Debe indicarse en el formulario una descripción detallada de las pruebas realizadas, tanto en el campo Specimen/Connection (Objeto/Conexión) como en el campo Comments (Comentarios) del formulario.

92530- Interruptor Automático de Vacío

CIRCUIT BREAKER OVERALL TESTS																
CB	TEST NO	INSULATION TESTED	Ph.	TEST MODE	BUSHING CONNECTIONS				TEST kV	CAPACITANCE C (PF)	POWER FACTOR %			DIRECT		IR
					ENG	GND	GAR	UST			MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS	
OPEN	1	C1G	A	GST	1								1.000			
	2	C2G	A	GST	2								1.000			
	3	C3G	B	GST	3								1.000			
	4	C4G	B	GST	4								1.000			
	5	C5G	C	GST	5								1.000			
	6	C6G	C	GST	6								1.000			
OPEN	7	C12	A	UST	1			2					1.000			
	8	C34	B	UST	3			4					1.000			
	9	C56	C	UST	5			6					1.000			
BUSHING TESTS																
TEST NO	BUSHING SERIAL #	Ph.	TEST MODE	ENG	GND	GAR	UST	TEST kV	CAPACITANCE C (PF)	POWER FACTOR % MEAS.	POWER FACTOR % 20° C	POWER FACTOR % CORR.	DIRECT mA	DIRECT WATTS	IR	
10	1		UST	1			TAP									
11	2		UST	2			TAP									
12	3		UST	3			TAP									
13	4		UST	4			TAP									
14	5		UST	5			TAP									
15	6		UST	6			TAP									

DIAGRAM

INSULATION RATING KEY
 G = GOOD
 D = DETERIORATED
 I = INVESTIGATE
 B = BAD (REMOVE OR RECONDITION)

INSULATION TESTED
 1 to 6 = BUSHING TERMINALS
 G = GROUND

Formulario de Información Básica

El formulario para el Interruptor Automático de Vacío y FP se emplea para prueba de factor de potencia en interruptores automáticos de media y alta tensión. Estos se encuentran habitualmente en aplicaciones exteriores de subestaciones de transmisión y distribución.

Los modos de prueba se mencionan en la descripción de pruebas que se indica a continuación. No obstante, se efectúa una programación previa del formulario de prueba con los modos de prueba apropiados, para realizarlas automáticamente.

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales en Interruptores Automáticos

Antes de las pruebas generales de aislamiento, retire el interruptor automático de su compartimiento o celda, si corresponde.

El interruptor automático deberá permanecer en posición abierta en todas las pruebas.

Pruebas 1 a 6 (C_{1G} , C_{2G} , C_{3G} , C_{4G} , C_{5G} , C_{6G}) - Estas son mediciones del aislamiento de tierra de cada polo del interruptor automático, con éste en posición abierta. La Prueba 1 se indica con Aislamiento Probado C_{1G} , la Prueba 2 se indica con Aislamiento Probado C_{2G} , etc. El cable de AT se conecta a cada polo, alternadamente, con los otros polos en flotación (sin conexión). El marco del interruptor automático debe estar conectado a la puesta a tierra de la estación. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 7 (C_{12}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos en la Fase 1 o Fase A, y se indica con Aislamiento Probado C_{12} . El cable de AT se conecta al Polo 1 y el conductor rojo de BT se conecta al Polo 2. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación (sin conexión). La prueba se realiza con el interruptor automático abierto. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 8 (C_{34}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos en la Fase 2 o Fase B, y se indica con Aislamiento Probado C_{34} . El cable de AT se conecta al Polo 3 y el conductor rojo de BT se conecta al Polo 4. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación (sin conexión). La prueba se realiza con el interruptor automático abierto. El modo de prueba es UST-R.

Prueba 9 (C_{56}) - Esta es una medición del aislamiento entre los polos en la Fase 3 o Fase C, y se indica con Aislamiento Probado C_{56} . El cable de AT se conecta al Polo 5 y el conductor rojo de BT se conecta al Polo 6. Todos los otros polos del interruptor automático se dejan en flotación (sin conexión). La prueba se realiza con el interruptor automático abierto. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas en Aisladores pasantes

La mayoría de los interruptores automáticos de vacío no están provistos de aisladores de condensador, salvo aquellos con una capacidad nominal superior a 15kV.

La Tabla provista podrá utilizarse para medir el aislamiento C1 en aisladores de condensador, si los hubiera. En todas las pruebas, el modo de prueba es UST-R.

93002 – Prueba Rápida Múltiple de Factor de Disipación / Factor de Potencia

Press F2 to execute a test; Press F1 for HELP

ASSET ID:

TEST FREQUENCY: 60 COMMENTS:

TEST NO	INSULATION TESTED	TEST MODE	SUPPRESS.	TEST kV	Test Freq	L(H) CAP.(pF)	POWER FACTOR %			DIRECT		%VDF	IR
							MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS		
1		UST-R	Freq.Var.										

- Introduzca la identificación (ID) del objeto.
- Introduzca el factor de corrección por temperatura (TCF). Si no sabe o no desea corregir por temperatura, deje este valor en 1.
- Introduzca la descripción opcional.
- Introduzca la tensión de prueba o efectúe la prueba con Delta Control.
- Inicie la prueba.

93500 – Transformador de Dos Arrollamientos



www.megger.com

INSULATION TESTS TWO-WINDING TRANSFORMERS



SUBSTATION _____

POS/ON _____

PAGE _____

EQPT. LOCATION _____

DATE 2010-09-13

ASSET ID _____

AMBIENT TEMPERATURE _____ °C

HUMIDITY _____ %

JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED _____

TESTED BY _____

MFR _____ CLASS _____ TYPE _____ SEALED _____

SER NO _____ COOLANT _____ OIL _____ REASON _____

YEAR _____ BIL _____ K/V _____ WEIGHT _____ kg

WINDING MATERIAL _____ Du

OIL VOLUME _____ L

OIL TEMP _____ °C

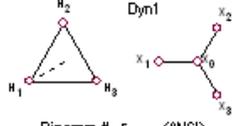
IMPEDANCE _____ %

WEATHER _____

PHASES _____ 3

BUSHING NAMEPLATE						
DSG	SERIAL NUM	MFR.	CAT.#	TYPE CLASS	kV	AMPS
H1						
H2						
H3						
H0						
X1						
X2						
X3						
X0						

Diagram # 5 (ANSI)



VOLTAGE (kV)	kVA	RATED I	# TAPS	NOMINAL	CHANGES	TAP SETTING
PRIMARY:			5	3	Off Load	
SECOND:			1			

TEST FREQUENCY: 60 COMMENTS: _____

Select Tests: Overall Test Bushing C1 Bushing C2 Surge Arresters Hbt Collar TTR Exciting Current Manual

Save to DTA Settings Recalculate Test Voltages Communications Log

TRANSFORMER OVERALL TESTS

Individual Temp Comp
Temp Corr. Table Noise

Multiple Test

TEST NO	INSULATION TESTED	TEST MODE	TEST LEAD CONNECTIONS				TEST kV	FREQ SWEEP	CAPACITANCE (pF)	POWER FACTOR %		DIRECT		%VDF	INSUL.
			H	L	BL	GRD				MEASURED	@ 20°C	COEFF FACTOR	mA		
1	CHG + CHL	OST-GND	H	L		G									
2	CHG	OST-GND	H	L		G									
3	CHL	USER	H	L		G									
4	CHL'		TEST 1 MINUS TEST 2												
5	CLG + CHL	OST-GND	L	H		G									
6	CLG	OST-GND	L	H		G									
7	CHL	USER	L	H		G									
8	CHL'		TEST 5 MINUS TEST 6												
9	CHG'		C _{HG} MINUS H BUSHINGS												
10	CLG'		C _{LG} MINUS L BUSHINGS												

Formulario de Información Básica

El formulario para Transformadores de Dos Arrollamientos y FP se utiliza para las pruebas de factor de potencia/factor de disipación en transformadores de potencia de media y alta tensión, generalmente aquellos que poseen al menos un arrollamiento con una capacidad superior a 5kV.

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales en Transformadores

Antes de realizar pruebas generales de aislamientos, ponga en cortocircuito todos los aisladores pasantes del lado de alta tensión (H) entre sí y ponga en cortocircuito todos los aisladores pasantes del lado de baja tensión (L) entre sí, manteniendo ambos arrollamientos separados. Retire las conexiones a tierra de los aisladores de neutro.

Prueba 1 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y la cuba del transformador, más el aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión y el arrollamiento de baja tensión, ambos medidos en paralelo. Conecte el cable de AT al arrollamiento H y conecte el conductor rojo al arrollamiento X. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 2 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y la cuba del transformador. Las conexiones son exactamente las mismas que para la Prueba 1. El modo de prueba es GSTg-RB.

Prueba 3 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y el arrollamiento de baja tensión. Las conexiones son exactamente las mismas que en las Pruebas 1 y 2. El modo de prueba es UST-R.

<p>NOTA: Una vez finalizadas las Pruebas 1, 2 y 3, en la Línea 4 aparecerán valores calculados restando la Prueba 2 de la Prueba 1. Esto se aplica a valores de capacitancia, corriente y potencia. La Línea 4 es una comparación calculada con la medición directa de la Prueba 3. Los valores que aparecen en estas dos líneas deberían ser prácticamente los mismos. Si no lo son, revise nuevamente todas las conexiones y verifique el funcionamiento correcto del equipo de prueba. Si la Prueba 3 y la Línea 4 varían en más del 2%, en la especificación del aislamiento (IR) aparecerá automáticamente B (B =Bad =Incorrecto).</p>
--

Prueba 5 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y la cuba del transformador, más el aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión y el arrollamiento de alta tensión, ambos medidos en paralelo. Conecte el cable de AT al arrollamiento del lado de baja tensión (L) y conecte el conductor rojo al arrollamiento H. El modo de prueba es GST-GND.

Prueba 6 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y la cuba del transformador. Las conexiones son exactamente las mismas que para la Prueba 5. El modo de prueba es GSTg-RB.

Prueba 7 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y el arrollamiento de alta tensión. Las conexiones son exactamente las mismas que en las Pruebas 5 y 6. El modo de prueba es UST-R.

NOTA: Una vez finalizadas las Pruebas 5, 6 y 7, en la Línea 8 aparecerán valores calculados restando la Prueba 6 de la Prueba 5. Esto se aplica a valores de capacitancia, corriente y potencia. La Línea 8 es una comparación calculada con la medición directa de la Prueba 7. Los valores que aparecen en estas dos líneas deberían ser prácticamente los mismos. Si no lo son, revise nuevamente todas las conexiones y verifique el funcionamiento correcto del equipo de prueba. Si la Prueba 7 y la Línea 8 varían en más del 2%, en la especificación del aislamiento (IR) aparecerá automáticamente B (B =Bad =Incorrecto).

Una vez que se hayan finalizado las Pruebas 1-7 y todas las pruebas en los aisladores pasantes, en las líneas 9 y 10 aparecerán automáticamente valores calculados. La línea 9 es un valor corregido del aislamiento del arrollamiento de alta tensión a la cuba del transformador, menos las pérdidas medidas en los aisladores del lado de alta tensión. La línea 10 es un valor corregido del aislamiento del arrollamiento de baja tensión a la cuba del transformador, menos las pérdidas medidas en los aisladores del lado de baja tensión

Pruebas de C1 en Aisladores



www.megger.com

**INSULATION TESTS
TWO-WINDING TRANSFORMERS**



PAGE _____

BUSHING C1 TESTS *Individual Temp Comp*

TEST NO.	BUSHING NAMEPLATE				TEST MODE	TEST HV	Freq Sweep	CAPACITANCE (pF)	POWER FACTOR %			DIPLET		%VDF	R
	BOG	SERIAL#	POWER FACTOR	CAPACITANCE					MEASURED	@ 20°C	CORR FACTOR	HA	WATTG		
HI HV	11	H1			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	12	H2			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	13	H3			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	14	H4			UST-R		<input type="checkbox"/>								
LOW HV	15	X1			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	16	X2			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	17	X3			UST-R		<input type="checkbox"/>								
	18	X4			UST-R		<input type="checkbox"/>								
19	OILTEST				UST-R		<input type="checkbox"/>								

Show Sweep Results

BUSHING C2 TESTS

TEST NO.	BUSHING NAMEPLATE				TEST MODE	TEST HV	Freq Sweep	CAPACITANCE (pF)	POWER FACTOR %			DIPLET		%VDF	R
	BOG	SERIAL#	POWER FACTOR	CAPACITANCE					MEASURED	@ 20°C	CORR FACTOR	HA	WATTG		
HI HV	20	H1			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	21	H2			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	22	H3			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	23	H4			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
LOW HV	24	X1			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	25	X2			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	26	X3			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								
	27	X4			OSTg-R	0.50	<input type="checkbox"/>								

Si los arrollamientos de los transformadores se terminan mediante aisladores de condensador, por lo general se efectúan mediciones del aislamiento C1 en cada aislador. El aislamiento C1 del aislador pasante es interno y es el aislamiento entre el conductor central del aislador y su toma de prueba (toma de capacitancia). Si un aislador no posee una toma de prueba, la medición de C1 no se realiza.

NOTA: Estas pruebas se efectúan con los conductores de cortocircuito del aislador todavía en su lugar luego de realizadas las pruebas generales del aislamiento. Esto permite llevar a cabo todas las pruebas del C1 del aislador del lado de alta tensión sin tener que mover el conductor de AT de un aislador a otro. De todos modos, será necesario en cada prueba mover el conductor rojo a cada toma de prueba.

Prueba 11 - Esta es la prueba del aislamiento C1 en el aislador fase 1 del lado de alta tensión. El conductor de AT se conecta al terminal superior del aislador pasante y el conductor rojo se conecta a la a la toma de prueba del aislador pasante. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas 12, 13 y 14 son mediciones de C1 para los otros aisladores del lado de alta tensión. La Prueba 14 se utiliza sólo si el arrollamiento de alta tensión posee un aislador de neutro con una toma de prueba. Debe mover la conexión del conductor rojo de un aislador a otro según sea necesario. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas 15, 16, 17, y 18 son mediciones de C1 para los aisladores del lado de baja tensión (L). La Prueba 18 se utiliza sólo si el arrollamiento de alta tensión posee un aislador de neutro con una toma de prueba. El modo de prueba es UST-R.

NOTA: Muchos aisladores de condensador tendrán valores de fábrica de C1 impresos en sus placas de identificación, tanto para factor de potencia como para capacitancia. Los resultados de las pruebas de C1 en casa aislador pueden compararse directamente con los valores de sus respectivas placas de identificación..

Pruebas de Aceite

El formulario de prueba 93500 incluye una sola línea de pruebas (Prueba 19) para indicar los resultados de una prueba de factor de potencia en el aceite aislante. Esto se hace por lo general en una muestra de aceite extraída de la cuba principal del transformador sometido a prueba. La prueba requiere una celda de prueba de aceite para uso in situ. La celda de prueba debería ser una celda con tres terminales donde puedan efectuarse de manera segura las conexiones para alta tensión, cable de medida y tierra.

Como en el caso de las otras pruebas de aislamiento en este formulario de pruebas, la secuencia de prueba se inicia haciendo clic derecho en el número de prueba (19) resaltado en azul ubicado en la parte inferior de la Tabla de Pruebas de C1 de Aisladores. El modo de prueba que se emplea es UST-R.

Pruebas de C2 en Aisladores pasantes

Los aisladores con tomas de prueba también pueden someterse a ensayo para obtener una medida del aislamiento C2. El aislamiento C2 es el aislamiento entre la conexión de la toma de prueba y la brida de montaje del aislador. Para efectuar una prueba de C2, el cable de AT se conecta cuidadosamente a la toma de prueba del aislador, y el conductor rojo se conecta al conductor central del aislador. Debe tenerse cuidado de no causar daño físico a la toma de prueba, dado que el punto de conexión de la toma puede ser una pequeña espiga de contacto o un resorte flexible. Si es así, utilice un cable de conexión pequeño aislado o un adaptador para toma de prueba especialmente diseñado para la efectuar la conexión del conductor de AT.

PRECAUCIÓN



Las tomas de pruebas de los aisladores poseen un aislamiento muy limitado y por lo general deben ser activados a niveles reducidos de tensión. Si el fabricante de los aisladores no especifica un nivel de tensión de prueba, no utilice más de 500 voltios (0,5 kV).

Las **Pruebas 20 a 27** son mediciones de cada aislamiento C2 de los aisladores pasantes. Todas se realizan en el modo de prueba GSTg-R. Todos los aisladores de fase y neutro podrán ser puestos a prueba, siempre que estén provistos de tomas de prueba.

NOTA: De manera similar a las pruebas de C1 de los aisladores, todas las mediciones de C2 podrán realizarse con los cables de cortocircuito de los aisladores todavía en su lugar, luego de las pruebas generales en transformadores.

Descargadores de Sobretensiones

SURGE ARRESTERS														
	LOCATION	SERIAL #	MFR	OVERALL CATALOG	UNIT CATALOG	TYPE	RATED kV	ORDER	TEST MODE	TEST kV	Freq Sweep	DIRECT		IR
											<input type="checkbox"/>	mA	WATTS	
28									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
29									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
30									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
31									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
32									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
33									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
34									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
35									GST-GND		<input type="checkbox"/>			
36									GST-GND		<input type="checkbox"/>			

Si el transformador está equipado con descargadores de sobretensiones o pararrayos, estos también podrán ser sometidos a prueba. Si el descargador es una unidad de una sola pila, su conexión de AT debe ser desconectada a fin de eliminar la medida de pérdidas de otros aparatos conectados (tal como aisladores de interruptor y soporte). Los descargador de pilas múltiples podrán probarse sin efectuar la desconexión, si así se desea. El procedimiento que se describe a continuación supone que se prueban descargadores de una sola pila.

Debe introducirse la información de la placa de identificación, número de serie y ubicación, de modo de permitir la comparación de pruebas futuras con unidades específicas.

Las **Pruebas 28 a 36** son mediciones del aislamiento del descargador. Para los descargadores, sólo se registra la tensión de prueba, la corriente y la potencia. El conductor de AT se conecta al terminal de AT del descargador. No es necesaria ninguna conexión usando los conductores rojo o azul. El modo de prueba que se emplea es GST-GND. Una vez conectado el conductor de AT, para iniciar la secuencia de prueba haga clic derecho en el campo resaltado en azul en la línea de prueba que se desee. Para completar la prueba, siga las instrucciones en pantalla.

Pruebas con Collar con Corriente en Aisladores pasantes



Megger
www.megger.com

INSULATION TESTS TWO-WINDING TRANSFORMERS



PAGE _____

HOT COLLAR TESTS

TEST NO.	DSG	SERIAL #	Designation	TEST MODE	TEST kV	Freq Sweep	DIRECT	
							mA	WATTS
37	H1			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
38	H2			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
39	H3			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
40	H0			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
41	X1			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
42	X2			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
43	X3			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
44	X0			GST-GND		<input type="checkbox"/>		
45				GST-GND		<input type="checkbox"/>		
46				GST-GND		<input type="checkbox"/>		

Las pruebas con collar con corriente se efectúan generalmente en aisladores pasantes de AT que no poseen tomas de pruebas. No obstante, estas pruebas pueden también llevarse a cabo como una prueba suplementaria si los aisladores cuentan con tomas de prueba.

Pruebas 37 a 46 - Con estas pruebas se mide el aislamiento de la cubierta exterior de los aisladores, incluida la fuga superficial y la corriente de fuga desde la superficie del aislador, a través del material aislante, y hasta el conductor

central. Se coloca una cinta conductora alrededor del aislador, debajo de una de las campanas, por lo general la campana superior, y conectada al conductor de AT. El conductor rojo se conecta al conductor del aislador. El modo de prueba GST-GND es programado automáticamente por el formulario de prueba.

En cada aislador pasante pueden realizarse múltiples pruebas con collar con corriente. En cada prueba debe indicarse claramente la ubicación de la cinta, en la columna Designation (Denominación) del formulario.

Pruebas de Corriente de Excitación

EXCITING CURRENT TESTS																	Number of Tests: 5	
CONNECTIONS:			PHASE A: Enter connection					PHASE B: Enter connection					PHASE C: Enter connection					IR
DETC	LTC	TEST kV	L(H) / C (pF)	mA	EQUIV. 10 kV		TEST kV	L(H) / C (pF)	mA	EQUIV. 10 kV		TEST kV	L(H) / C (pF)	mA	EQUIV. 10 kV			
					mA	WATTS				mA	WATTS				mA	WATTS		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
TURNS RATIO TEST																	Number of Tests: 1	
52	kV		STANDARD CAP. (pF)		PHASE A				PHASE B				PHASE C					
	H Tap	X Tap	H Voltage	X Voltage	CALC. RATIO	kV	CAP. (pF)	TURNS RATIO	% ERROR	kV	CAP. (pF)	TURNS RATIO	% ERROR	kV	CAP. (pF)	TURNS RATIO	% ERROR	
						53				54				55				

Las mediciones de los valores de corriente de excitación de cada fase son de utilidad para la determinación de los defectos en el núcleo y bobinas del transformador. Las mediciones de la corriente de excitación se realizan por lo general sólo en el arrollamiento de alta tensión, a fin de minimizar la cantidad de corriente que se requiere.

NOTA: *Para efectuar las mediciones de corriente de excitación deben retirarse todos los cables de cortocircuito de los aisladores pasantes. Si el arrollamiento de baja tensión posee un neutro, conecte el aislador de neutro como está normalmente en funcionamiento (conectado o no a tierra).*

Las mediciones se efectúan por lo general en una fase a la vez. Las conexiones deben indicarse en los campos provistos en la parte superior de la Tabla. Para pruebas iniciales o de puesta en servicio, realice las mediciones en cada posición posible de las tomas del primario y secundario. Salvo que las condiciones lo permitan, las futuras pruebas deben limitarse a las posiciones de las tomas que se hayan encontrado.

En cada línea de pruebas del formulario, indique las posiciones de tomas DETC (Cambiador de Tomas Desactivado) y LTC (Cambiador de Toma en Carga) y efectúe tres pruebas por cada línea del formulario. En los transformadores conectados en estrella / Y, las conexiones serían H1-H0 / U-N / A-N, H2-H0 / V-N / B-N y H3-H0 / W-N / C-N. En los transformadores conectados en

DELTA D (o Estrella / Y sin neutro accesible), las conexiones serían H1-H2 / U-V / A-B, H2-H3 / V-W / B-C y H3-H1 / W-U / C-A.

Para llevar a cabo las pruebas por separado, conecte el conductor de AT a un aislador pasante y el conductor rojo al segundo aislador. El modo de prueba se fijará automáticamente en UST-R en el formulario de pruebas.

Para iniciar cada una de las pruebas, haga clic derecho en el campo resaltado en azul de la línea de prueba que se desee. La secuencia de prueba se inicia y los resultados se colocarán automáticamente en los campos adecuados.

La cantidad de líneas de prueba de la Tabla es ajustable. Ingrese la cantidad de líneas que desee para la cantidad de tomas que va a ser sometida a prueba.

<p><i>NOTA Las mediciones de corriente de excitación dependen del nivel de tensión. Asegúrese de utilizar el mismo nivel de tensión que en las mediciones anteriores en el mismo transformador. La corriente de excitación puede variar también debido al estado de magnetización del núcleo; las mediciones de la corriente de excitación deben efectuarse antes de la medición de la resistencia del arrollamiento o después de la desmagnetización.</i></p>
--

Pruebas de la Relación de Transformación

Las mediciones de la relación de transformación en los arrollamientos del transformador pueden efectuarse con un equipo de prueba de factor de potencia cuando se dispone de un capacitor de TTR. Conforme a la tensión nominal del arrollamiento que se activa, las pruebas podrán realizarse hasta 10 kV. La importancia de esto es que podrá aplicarse al arrollamiento un mayor voltaje por espira, cargando el aislamiento de espira a espira más que los equipos de prueba que miden la relación de transformación a baja tensión. Esto permite detectar fallas de espira de alta resistencia que podrían no detectarse a baja tensión. Las pruebas se ejecutan en una fase a la vez en transformadores trifásicos.

Para habilitar esta parte del formulario de prueba, seleccione la casilla “Show TTR Tests” (Mostrar Pruebas TTR) que se encuentra en la parte superior de la Página 1. Cerca del final del formulario aparecerá una Tabla para los resultados de la prueba de relación de transformación. Deberá seleccionar la Cantidad de Pruebas según cuántas tomas del transformador desee verificar.

Con la primera prueba debe medirse la capacitancia del Capacitor Patrón en picofaradios (pF).

Conecte los cables del equipo de prueba, el conductor de AT y el conductor de medida rojo, directamente al capacitor.

Inicie la prueba haciendo clic derecho en el campo azul del Capacitor Patrón.

En las pruebas posteriores se requerirá conectar el conductor de AT a un lado de un arrollamiento de AT (por ejemplo, H1/U/A) cuando el otro lado del arrollamiento de AT se conecta a la cuba (por ejemplo, H0/N/N). El arrollamiento correspondiente del lado de BT se conecta a tierra de un lado, y del otro lado se conecta al conductor rojo a través del capacitor.

Al introducir en el formulario los niveles de tensión del arrollamiento, la evaluación es automática.

Pruebas Rápidas Múltiples

Las mediciones normales pueden complementarse con mediciones adicionales realizadas a partir del formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples seleccionadas como una nueva prueba o como mediciones manuales en los formularios de prueba normales. Seleccione "Manual" en las casillas de selección de prueba y al final del formulario se agregará una tabla.

En el campo "INSULATION TESTED" (AISLAMIENTO PROBADO) se introduce información acerca de lo que va a ser probado, en TEST MODE (MODO DE PRUEBA) se fija/modifica el modo de prueba, en SUPPRESS (SUPRIMIR) se fija/modifica el modo de supresión de ruido.

También es posible utilizar el software Delta Control para controlar la prueba, haciendo clic en el botón Delta Control (arriba de la Tabla) en el formulario PowerDB. El delta Control enviará todos los datos a ser almacenados en la tabla de Pruebas Rápidas Múltiples.

94500 – Transformador de Tres Arrollamientos

		Multiple Test <input checked="" type="checkbox"/>		TRANSFORMER OVERALL TESTS										Individual Temp Comp <input type="checkbox"/>			
				TEST LEAD CONNECTIONS				TEST KV	FREQ SWEEP	CAPACITANCE C(pF)	POWER FACTOR %			DIRECT		%VDF	IR
TEST NO	INSULATION TESTED	TEST MODE	HV	RED	BLUE	GND	MEASURED				@ 20°C	CORR FACTOR	mA	WATTS			
1	C _{HG} + C _{HL}	GSTg-B	H	L	T	G		<input type="checkbox"/>									
2	C _{HG}	GSTg-RB	H	L	T	G		<input type="checkbox"/>									
3	C _{HL}	UST-R	H	L	T	G		<input type="checkbox"/>									
4	C _{HL}	TEST 1 MINUS TEST 2															
5	C _{LG} + C _{LT}	GSTg-R	L	H	T	G		<input type="checkbox"/>									
6	C _{LG}	GSTg-RB	L	H	T	G		<input type="checkbox"/>									
7	C _{LT}	UST-B	L	H	T	G		<input type="checkbox"/>									
8	C _{LT}	TEST 5 MINUS TEST 6															
9	C _{TG} + C _{HT}	GSTg-B	T	H	L	G		<input type="checkbox"/>									
10	C _{TG}	GSTg-RB	T	H	L	G		<input type="checkbox"/>									
11	C _{HT}	UST-R	T	H	L	G		<input type="checkbox"/>									
12	C _{HT}	TEST 9 MINUS TEST 10															
13	C _{HG'}	C _{HG} MINUS H BUSHINGS															
14	C _{LG'}	C _{LG} MINUS L BUSHINGS															
15	C _{TG'}	C _{TG} MINUS T BUSHINGS															

Formulario de Información Básica

El formulario para Transformadores de Tres Arrollamientos y FP se utiliza para las pruebas de factor de potencia/factor de disipación en transformadores de potencia de media y alta tensión, generalmente aquellos que poseen al menos un arrollamiento con una capacidad superior a 5kV. Puede ingresarse la información que se indica en la placa de identificación del aparato (número de serie, características nominales, etc.), de modo de identificar el objeto que se está probando, y también se debe tomar nota de la información general referida a las condiciones de prueba (fecha de prueba, condiciones climáticas, etc.).

Descripción de las Pruebas

Pruebas Generales en Transformadores

Antes de realizar pruebas generales de aislamientos, ponga en cortocircuito todos los aisladores pasantes del lado de alta tensión (H) entre sí y ponga en cortocircuito todos los aisladores pasantes del lado de baja tensión (L) entre sí, manteniendo ambos arrollamientos separados. Retire las conexiones a tierra de los aisladores de neutro.

Prueba 1 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y la cuba del transformador, más el aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión y el arrollamiento de baja tensión, ambos medidos en paralelo. Conecte el cable de AT al arrollamiento H (de alta tensión) y conecte el conductor rojo al arrollamiento L (de baja tensión) y el conductor azul al arrollamiento T (terciario). El modo de prueba es GSTg-B.

Prueba 2 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y la cuba del transformador. Las conexiones son exactamente las mismas que para la Prueba 1. El modo de prueba es GSTg-RB.

Prueba 3 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de alta tensión del transformador y el arrollamiento de baja tensión. Las conexiones son exactamente las mismas que para las Pruebas 1 y 2. El modo de prueba es UST-R.

NOTA: Una vez finalizadas las Pruebas 1, 2 y 3, en la Línea 4 aparecerán valores calculados restando la Prueba 2 de la Prueba 1. Esto se aplica a valores de capacitancia, corriente y potencia. La Línea 4 es una comparación calculada con la medición directa de la Prueba 3. Los valores que aparecen en estas dos líneas deberían ser prácticamente los mismos. Si no lo son, revise nuevamente todas las conexiones y verifique el funcionamiento correcto del equipo de prueba. Si la Prueba 3 y la Línea 4 varían en más del 2%, en la especificación del aislamiento (IR) aparecerá automáticamente B (B =Bad =Incorrecto).

Prueba 5 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y la cuba del transformador, más el aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión y el arrollamiento terciario, ambos medidos en paralelo. Conecte el cable de AT al arrollamiento del lado de baja tensión (L), conecte el conductor rojo al arrollamiento H y el conductor azul al arrollamiento T (terciario). El modo de prueba es GSTg-R.

Prueba 6 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y la cuba del transformador. Las conexiones son exactamente las mismas que para la Prueba 5. El modo de prueba es GSTg-RB.

Prueba 7 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento de baja tensión del transformador y el arrollamiento de alta tensión. Las conexiones son exactamente las mismas que para las Pruebas 5 y 6. El modo de prueba es UST-B.

NOTA: Una vez finalizadas las Pruebas 5, 6 y 7, en la Línea 8 aparecerán valores calculados restando la Prueba 6 de la Prueba 5. Esto se aplica a valores de capacitancia, corriente y potencia. La Línea 8 es una comparación calculada con la medición directa de la Prueba 7. Los valores que aparecen en estas dos líneas deberían ser prácticamente los mismos. Si no lo son, revise nuevamente todas las conexiones y verifique el funcionamiento correcto del equipo de prueba. Si la Prueba 7 y la Línea 8 varían en más del 2%, en la especificación del aislamiento (IR) aparecerá automáticamente B (B =Bad =Incorrecto).

Prueba 9 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento terciario (T) del transformador y la cuba del transformador, más el aislamiento entre el arrollamiento terciario (T) y el arrollamiento de alta tensión (H), ambos medidos

en paralelo. Conecte el cable de AT al arrollamiento terciario (T), conecte el conductor rojo al arrollamiento L y el conductor azul al arrollamiento L. El modo de prueba es GSTg-B.

Prueba 10 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento terciario del transformador y la cuba del transformador. Las conexiones son exactamente las mismas que para la Prueba 5. El modo de prueba es GSTg-RB.

Prueba 11 - Esta es una medición del aislamiento entre el arrollamiento terciario del transformador y el arrollamiento de alta tensión. Las conexiones son exactamente las mismas que para las Pruebas 5 y 6. El modo de prueba es UST-R.

NOTA: Una vez finalizadas las Pruebas 9, 10 y 11, en la Línea 12 aparecerán valores calculados restando la Prueba 10 de la Prueba 9. Esto se aplica a valores de capacitancia, corriente y potencia. La Línea 12 es una comparación calculada con la medición directa de la Prueba 11. Los valores que aparecen en estas dos líneas deberían ser prácticamente los mismos. Si no lo son, revise nuevamente todas las conexiones y verifique el funcionamiento correcto del equipo de prueba. Si la Prueba 11 y la Línea 12 varían en más del 2%, en la especificación del aislamiento (IR) aparecerá automáticamente B (B =Bad =Incorrecto).

Una vez que se hayan finalizado las Pruebas 1-11 y todas las pruebas en los aisladores pasantes, en las líneas 13, 14 y 15 aparecerán automáticamente valores calculados. La línea 13 es un valor corregido del aislamiento del arrollamiento de alta tensión a la cuba del transformador, menos las pérdidas medidas en los aisladores del lado de alta tensión. La línea 14 es un valor corregido del aislamiento del arrollamiento de baja tensión a la cuba del transformador, menos las pérdidas medidas en los aisladores del lado de baja tensión. La línea 15 es un valor corregido del aislamiento del arrollamiento terciario a la cuba del transformador, menos las pérdidas medidas en los aisladores terciarios.

Pruebas de C1 en Aisladores Pasantes

Si los arrollamientos de los transformadores se terminan mediante aisladores de condensador, por lo general se efectúan mediciones del aislamiento C1 en cada aislador. El aislamiento C1 del aislador pasante es interno y es el aislamiento entre el conductor central del aislador y su toma de prueba (toma de capacitancia). Si un aislador no posee una toma de prueba, la medición de C1 no se realiza.

NOTA: Estas pruebas se efectúan con los conductores de cortocircuito del aislador todavía en su lugar luego de realizadas las pruebas generales del aislamiento. Esto permite llevar a cabo todas las pruebas del C1 del aislador del lado de alta tensión sin tener que mover el conductor de AT de un aislador a otro. De todos modos, será necesario en cada prueba mover el conductor rojo a cada toma de prueba.

Prueba 16 - Esta es la prueba del aislamiento C1 en el aislador fase 1 del lado de alta tensión. El conductor de AT se conecta al terminal superior del aislador pasante y el conductor rojo se conecta a la a la toma de prueba del aislador pasante. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas 17, 18 y 19 son mediciones de C1 para los otros aisladores del lado de alta tensión. La Prueba 14 se utiliza sólo si el arrollamiento de alta tensión posee un aislador de neutro con una toma de prueba. Debe mover la conexión del conductor rojo de un aislador a otro según sea necesario. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas 20, 21, 22 y 23 son mediciones de C1 para los aisladores del lado de baja tensión (L). La Prueba 23 se utiliza sólo si el arrollamiento de alta tensión posee un aislador de neutro con una toma de prueba. El modo de prueba es UST-R.

Pruebas 24, 25, 26 y 27 son mediciones de C1 para los aisladores pasantes del terciario (T). La Prueba 27 se utiliza sólo si el arrollamiento de alta tensión posee un aislador de neutro con una toma de prueba. El modo de prueba es UST-R.

NOTA: Muchos aisladores de condensador tendrán valores de fábrica de C1 impresos en sus placas de identificación, tanto para factor de potencia como para capacitancia. Los resultados de las pruebas de C1 en casa aislador pueden compararse directamente con los valores de sus respectivas placas de identificación..

Pruebas de Aceite

El formulario de prueba 94500 incluye una sola línea de pruebas (Prueba 28) para indicar los resultados de una prueba de factor de potencia en el aceite aislante. Esto se hace por lo general en una muestra de aceite extraída de la cuba principal del transformador sometido a prueba. La prueba requiere una celda de prueba de aceite para uso in situ. La celda de prueba debería ser una celda con tres terminales donde puedan efectuarse de manera segura las conexiones para alta tensión, cable de medida y tierra.

Como en el caso de las otras pruebas de aislamiento en este formulario de pruebas, la secuencia de prueba se inicia haciendo clic derecho en el número de prueba (28) resaltado en azul ubicado en la parte inferior de la Tabla de Pruebas de C1 de Aisladores. El modo de prueba que se emplea es UST-R.

Pruebas de C2 en Aisladores pasantes

Los aisladores con tomas de prueba también pueden someterse a ensayo para obtener una medida del aislamiento C2. El aislamiento C2 es el aislamiento entre la conexión de la toma de prueba y la brida de montaje del aislador. Para efectuar una prueba de C2, el cable de AT se conecta cuidadosamente a la toma de prueba del aislador, y el

conductor rojo se conecta al conductor central del aislador. Debe tenerse cuidado de no causar daño físico a la toma de prueba, dado que el punto de conexión de la toma puede ser una pequeña espiga de contacto o un resorte flexible. Si es así, utilice un cable de conexión pequeño aislado o un adaptador para toma de prueba especialmente diseñado para la efectuar la conexión del conductor de AT.

PRECAUCIÓN



Las tomas de pruebas de los aisladores poseen un aislamiento muy limitado y por lo general deben ser activados a niveles reducidos de tensión. Si el fabricante de los aisladores no especifica un nivel de tensión de prueba, no utilice más de 500 voltios (0,5 kV).

Pruebas 29 a 40 son mediciones del aislamiento C2 de los aisladores pasantes. Todas se realizan en el modo de prueba GSTg-R. Todos los aisladores de fase y neutro pueden someterse a prueba, a condición que posean tomas de prueba.

NOTA: De manera similar a las pruebas de C1 de los aisladores, todas las mediciones de C2 podrán realizarse con los cables de cortocircuito de los aisladores todavía en su lugar, luego de las pruebas generales en transformadores.

Pruebas con Collar con Corriente en Aisladores Pasantes

Las pruebas en collar con corriente se efectúan generalmente en aisladores pasantes de AT que no poseen tomas de pruebas. No obstante, estas pruebas pueden también llevarse a cabo como una prueba suplementaria si los aisladores cuentan con tomas de prueba.

Pruebas 41 a 60 - Con estas pruebas se mide el aislamiento de la cubierta exterior de los aisladores, incluida la fuga superficial y la corriente de fuga desde la superficie del aislador, a través del material aislante, y hasta el conductor central. Se coloca una cinta conductora alrededor del aislador, debajo de una de las campanas, por lo general la campana superior, y conectada al conductor de AT. El conductor rojo se conecta al conductor del aislador. El modo de prueba GST-GND es programado automáticamente por el formulario de prueba.

En cada aislador pasante pueden realizarse múltiples pruebas con collar con corriente. En cada prueba debe indicarse claramente la ubicación de la cinta, en la columna Designation (Denominación) del formulario.

Descargadores de Sobretensiones

Si el transformador está equipado con descargadores de sobretensiones o pararrayos, estos también podrán ser sometidos a prueba. Si el descargador es una unidad de una sola pila, su conexión de AT debe ser desconectada a fin de eliminar la medida de pérdidas de otros aparatos conectados (tal como aisladores de interruptor y soporte).

Los descargador de pilas múltiples podrán probarse sin efectuar la desconexión, si así se desea. El procedimiento que se describe a continuación supone que se prueban descargadores de una sola pila.

Debe introducirse la información de la placa de identificación, número de serie y ubicación, de modo de permitir la comparación de pruebas futuras con unidades específicas.

Las **Pruebas 61 a 72** son mediciones del aislamiento del descargador. Para los descargadores, sólo se registra la tensión de prueba, la corriente y la potencia. El conductor de AT se conecta al terminal de AT del descargador. No es necesaria ninguna conexión usando los conductores rojo o azul. El modo de prueba que se emplea es GST-GND. Una vez conectado el conductor de AT, para iniciar la secuencia de prueba haga clic derecho en el campo resaltado en azul en la línea de prueba que se desee. Para completar la prueba, siga las instrucciones en pantalla.

Pruebas de la Relación de Transformación

Las mediciones de la relación de transformación en los arrollamientos del transformador pueden efectuarse con un equipo de prueba de factor de potencia cuando se dispone de un capacitor de TTR. Conforme a la tensión nominal del arrollamiento que se activa, las pruebas podrán realizarse hasta 10 kV. La importancia de esto es que podrá aplicarse al arrollamiento un mayor voltaje por espira, cargando el aislamiento de espira a espira más que los equipos de prueba que miden la relación de transformación a baja tensión. Esto permite detectar fallas de espira de alta resistencia que podrían no detectarse a baja tensión. Las pruebas se ejecutan en una fase a la vez en transformadores trifásicos.

Para habilitar esta parte del formulario de prueba, seleccione la casilla “Show TTR Tests” (Mostrar Pruebas TTR) que se encuentra en la parte superior de la Página 1. Cerca del final del formulario aparecerá una Tabla para los resultados de la prueba de relación de transformación. Deberá seleccionar la Cantidad de Pruebas según cuántas tomas del transformador desee verificar.

Con la primera prueba debe medirse la capacitancia del Capacitor Patrón en picofaradios (pF).

Conecte los cables del equipo de prueba, el conductor de AT y el conductor de medida rojo, directamente al capacitor.

Inicie la prueba haciendo clic derecho en el campo azul del Capacitor Patrón.

En las pruebas posteriores se requerirá conectar el conductor de AT a un lado de un arrollamiento de AT (por ejemplo, H1/U/A) cuando el otro lado del arrollamiento de AT se conecta a la cuba (por ejemplo, H0/N/N). El arrollamiento correspondiente del lado de BT se conecta a tierra de un lado, y del otro lado se conecta al conductor rojo a través del capacitor.

Al introducir en el formulario los niveles de tensión del arrollamiento, la evaluación es automática.

Pruebas de Corriente de Excitación

Las mediciones de los valores de corriente de excitación de cada fase son de utilidad para la determinación de los defectos en el núcleo y bobinas del transformador. Las mediciones de la corriente de excitación se realizan por lo general sólo en el arrollamiento de alta tensión, a fin de minimizar la cantidad de corriente que se requiere.

NOTA: Para efectuar las mediciones de corriente de excitación deben retirarse todos los cables de cortocircuito de los aisladores pasantes. Si el arrollamiento de baja tensión posee un neutro, conecte el aislador de neutro como está normalmente en funcionamiento (conectado o no a tierra).

Las mediciones se efectúan por lo general en una fase a la vez. Las conexiones deben indicarse en los campos provistos en la parte superior de la Tabla. Para pruebas iniciales o de puesta en servicio, realice las mediciones en cada posición posible de las tomas del primario y secundario. Salvo que las condiciones lo permitan, las futuras pruebas deben limitarse a las posiciones de las tomas que se hayan encontrado.

En cada línea de pruebas del formulario, indique las posiciones de tomas DETC (Cambiador de Tomas Desactivado) y LTC (Cambiador de Toma en Carga) y efectúe tres pruebas por cada línea del formulario. En los transformadores conectados en estrella / Y, las conexiones serían H1-H0 / U-N / A-N, H2-H0 / V-N / B-N y H3-H0 / W-N / C-N. En los transformadores conectados en DELTA D (o Estrella / Y sin neutro accesible), las conexiones serían H1-H2 / U-V / A-B, H2-H3 / V-W / B-C y H3-H1 / W-U / C-A.

Para llevar a cabo las pruebas por separado, conecte el conductor de AT a un aislador pasante y el conductor rojo al segundo aislador. El modo de prueba se fijará automáticamente en UST-R en el formulario de pruebas.

Para iniciar cada una de las pruebas, haga clic derecho en el campo resaltado en azul de la línea de prueba que se desee. La secuencia de prueba se inicia y los resultados se colocarán automáticamente en los campos adecuados.

La cantidad de líneas de prueba de la Tabla es ajustable. Ingrese la cantidad de líneas que desee para la cantidad de tomas que va a ser sometida a prueba.

NOTA Las mediciones de corriente de excitación dependen del nivel de tensión. Asegúrese de utilizar el mismo nivel de tensión que en las mediciones anteriores en el mismo transformador. La corriente de excitación puede variar también debido al estado de magnetización del núcleo; las mediciones de la corriente de excitación deben efectuarse antes de la medición de la resistencia del arrollamiento o después de la desmagnetización.

Pruebas Rápidas Múltiples

Las mediciones normales pueden complementarse con mediciones adicionales realizadas formulario secundario de Pruebas Rápidas Múltiples seleccionadas como una nueva prueba a como mediciones manuales en los formularios de prueba normales. Seleccione “Manual” en las casillas de selección de prueba y al final del formulario se agregará una tabla.

En el campo "INSULATION TESTED" (AISLAMIENTO PROBADO) se introduce información acerca de lo que va a ser probado, en TEST MODE (MODO DE PRUEBA) se fija/modifica el modo de prueba, en SUPPRESS (SUPRIMIR) se fija/modifica el modo de supresión de ruido.

También es posible utilizar el software Delta Control para controlar la prueba, haciendo clic en el botón Delta Control (arriba de la Tabla) en el formulario PowerDB. El delta Control enviará todos los datos a ser almacenados en la tabla de Pruebas Rápidas Múltiples.

96005 – CABLES



Megger.
www.megger.com

**CABLE INSULATION
POWER FACTOR TESTS**



SUBSTATION _____ POSITION _____ PAGE _____

EQPT. LOCATION _____ DATE 2010-09-13

ASSETID _____ AMBIENT TEMPERATURE _____ °C HUMIDITY _____ % JOB # _____

TEST EQUIPMENT USED _____ TESTED BY _____

CABLE NAMEPLATE

MFR. AND TYPE _____ LOCATION _____ IDENTIFICATION _____

RATED KV _____ OPERATING KV _____ AMPS (LOAD) _____ LENGTH - OUTDOOR _____ LENGTH - INDOOR _____

AGE _____ TYPE _____ NUMBER OF CONDUCTORS _____ SIZE _____

INSULATION MATERIAL _____ INSULATION THICKNESS _____ INSULATION TYPE _____

JACKET _____ DUCT TRAY _____ CIRCUIT _____ WEATHER _____

EARTH TEMP. _____ DUCT TEMP. _____ DEPTH _____

TEST FREQUENCY: 60

TEST NO	INSULATION TESTED	TEST MODE	SUPPRESS.	TEST KV	Test Freq	L(H) CAP. (pF)	POWER FACTOR %			DIRECT		%VDF	IR
							MEAS.	20° C	CORR.	mA	WATTS		
1		UST-R	Freq. Var.										

En razón de las numerosas variaciones en las instalaciones de cables, este formulario de prueba está diseñado para brindar flexibilidad en la obtención de información y resultados de las pruebas.

Se incluye un encabezamiento normal donde se registra las ubicación y las condiciones de la prueba, así como una sección “Cable Nameplate” (Placa de Identificación del Cable) destinada a detallar información específica acerca del cable que va a ser probado.

Para brindar flexibilidad, la Tabla de pruebas de este formulario está diseñada de modo de ampliarse con una línea por cada prueba que se agrega. Esto permite probar una cantidad cualquiera de cables, varias veces si es necesario.

En la columna “Insulation Tested” (Aislamiento Probado) debe introducirse la información específica (denominación de fase, terminación, etc.) acerca del aislamiento del cable que se está comprobando. La configuración adecuada de la prueba debe seleccionarse de la lista desplegable.

Para iniciar la prueba, haga clic derecho en “Test No.” (Nº de Prueba) en la última columna de la izquierda y siga las instrucciones que aparecen en la ventana emergente. Una vez finalizada la prueba, el resultado se indicará en los campos de la fila de la prueba seleccionada.

Continúe con las pruebas según sea necesario, pasando a la siguiente fila y repitiendo los mismos pasos.

Megger.

9

Interfaz de usuario del Delta 4310

Los procedimientos de prueba para las dos versiones del Delta4000 son esencialmente las mismas. El Delta4110 se hace funcionar desde una computadora externa con software Power DB Lite y Delta Control. El Delta4310 posee una computadora interna con un software PowerDB incorporado previamente instalado y software Delta Control. El software PowerDB incorporado cuenta con la misma funcionalidad que el Power DB Lite, pero los formularios de prueba se adaptan a la pantalla más pequeña y el software admite las teclas y botones de acceso directo específicos que tiene el 4310.

Esta Sección cubre los controles específicos del Delta4310 que difieren de una computadora portátil estándar que se utiliza junto con el Delta4110.

Panel Superior

Botón Prueba:



Inicia y termina las pruebas.

Teclas de Navegación:



Use las teclas de dirección para resaltar una Opción deseada. Use el botón Enter (en el centro) para activar la selección.

Tecla Inicio:



Alterna entre los Iconos de Acción de INICIO

Tecla Zona:



Permite al usuario seleccionar el área activa de la pantalla



Teclado Numérico: Teclado para ingresar notas y datos.

Interrupción de Alimentación:



Prepara el instrumento para su parada. Un mensaje indicará cuándo puede quitarse con seguridad la Alimentación de Entrada (en algunos modelos no se usa).

Función Ayuda:



Brinda una pantalla Ayuda para ayudar al operador.

Tecla Información:



Brinda información en pantalla para ayudar al operador.

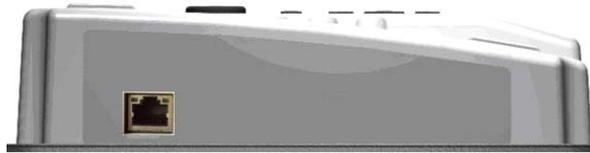
Tecla de Función:



Muestra las opciones que existen para cada selección resaltada (cuando corresponde).

Figura 8: Panel de Interfaz de Usuario

Entradas de Comunicación



Entrada Ethernet



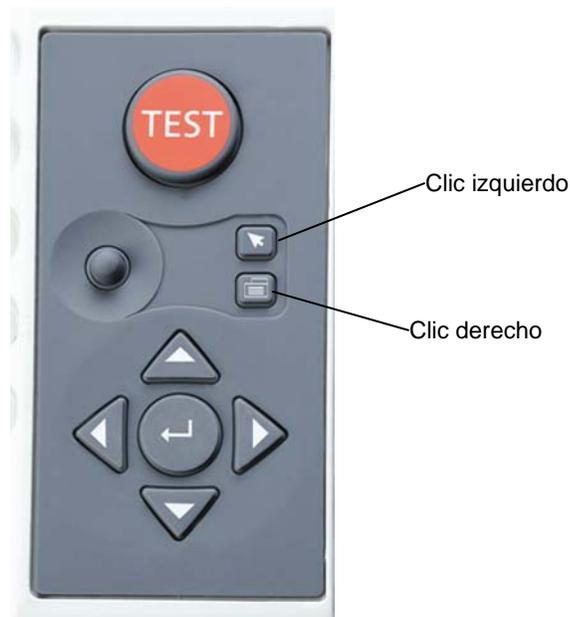
Entrada USB Almacenamiento/Imprimir

Figura 9: Entradas de comunicación

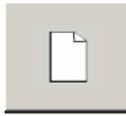
Control del 4310

El control está protegido contra la intemperie y posee botones “left” (izquierda) y “right” (derecha), similares a un ratón (Mouse).

En el centro se encuentran los controles del puntero y los botones para hacer clic en “left” [izquierda] (arriba) y “right” [derecha] (abajo). El botón TEST (PRUEBA) tiene la misma funcionalidad que el botón “Start” (Inicio) del instrumento.



Iconos de Acción de INICIO



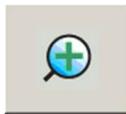
Seleccione crear una **NUEVA** prueba



Seleccione **RECUPERAR** prueba.



Seleccione **GUARDAR** prueba.



Seleccione **AGRANDAR**



Seleccione **ACHICAR**



Icono Imprimir. Imprime el Formulario de Prueba seleccionado. El controlador de la impresora se instala en fábrica. Consulte a Megger sobre modelos específicos de impresoras.



Seleccione entrar a la pantalla **PREFERENCES (PREFERENCIAS)**

Figura 10: Iconos de Acción de INICIO

Iconos Utilitarios



Icono Cancelar. Seleccione Cancelar sin Guardar.



Icono Eliminar. Elimina el Archivo o Informe seleccionado.



Icono Imprimir. Imprime el Informe seleccionado. La impresora debe ser USB estándar que admita protocolo PCL HP.

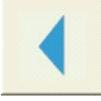
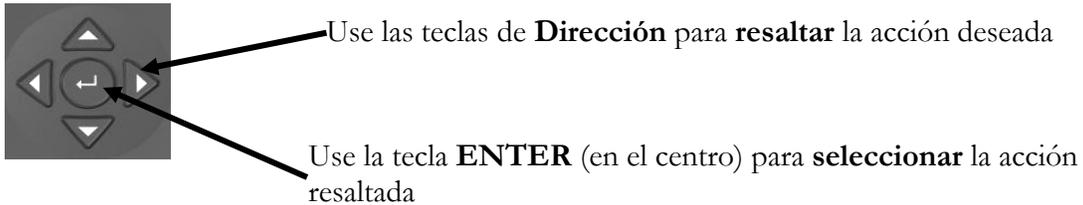
-  **Icono USB Out.** Seleccione transferir archivos o informes desde la tarjeta de memoria USB externa al TTR.
-  **Icono USB In.** Seleccione transferir archivos o informes desde el TTR a la tarjeta de memoria USB externa.
-  **Icono Atrás.** Seleccione regresar a la pantalla anterior.

Figure 11: Iconos Utilitarios

Navegación en pantalla



Iconos de Acción en Pantalla de Inicio



Seleccione la tecla **INICIO** para mostrar los Iconos de Acción

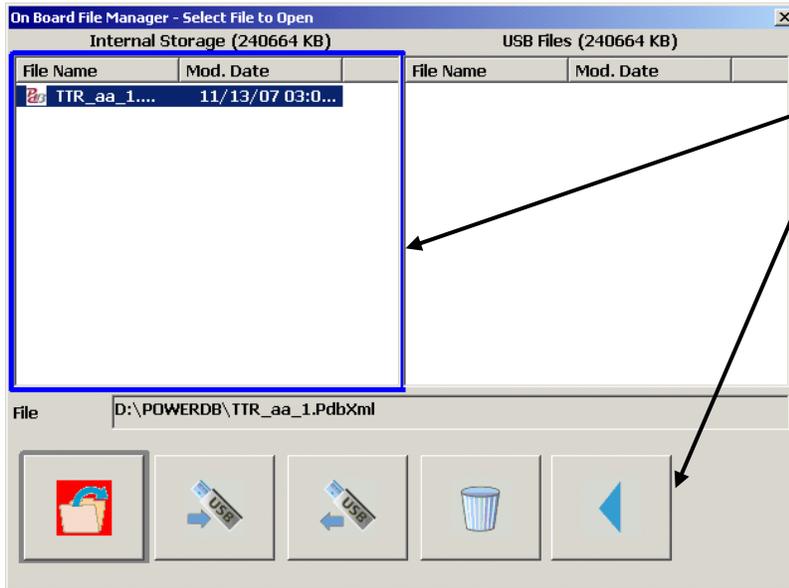
Iconos de Acción



Seleccione **NUEVA PRUEBA** para abrir un nuevo formulario



Seleccione **RECUPERAR** para abrir la prueba desde la memoria (memoria interna o USB)



Use  la tecla **Zona** para mover el cursor hacia las varias zonas de la pantalla

Figure 15: Administrador de Archivos - Recuperar Prueba

Seleccione  **GUARDAR** para guardar la prueba en la memoria

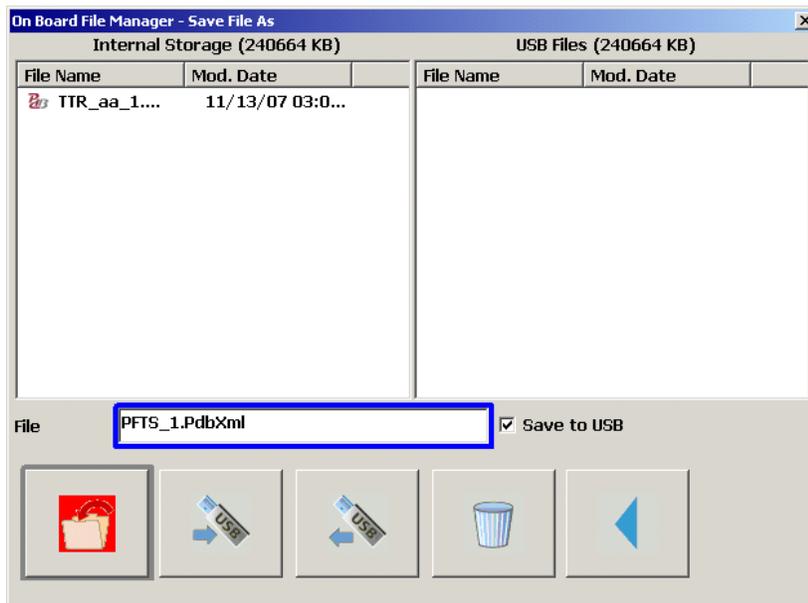
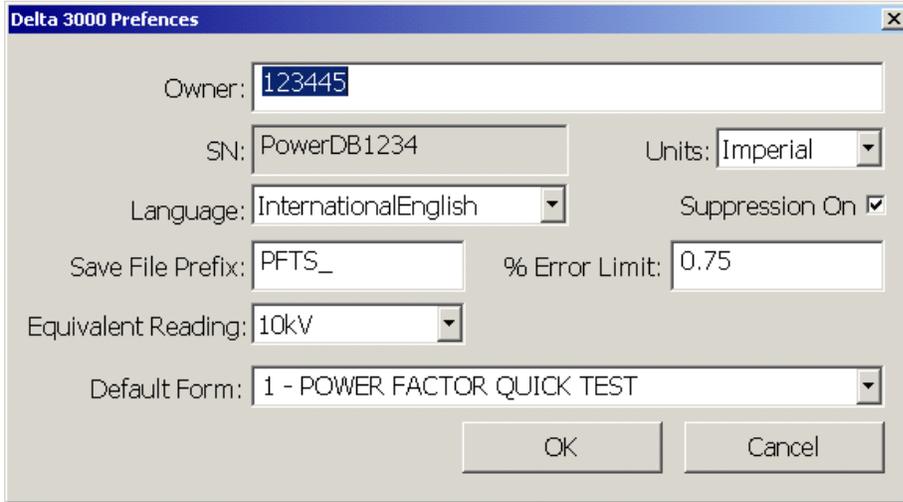


Figura 16: Administrador de Archivos – Pantalla SAVE Test (GUARDAR Prueba)

Seleccione  PREFERENCIAS para fijar los parámetros generales



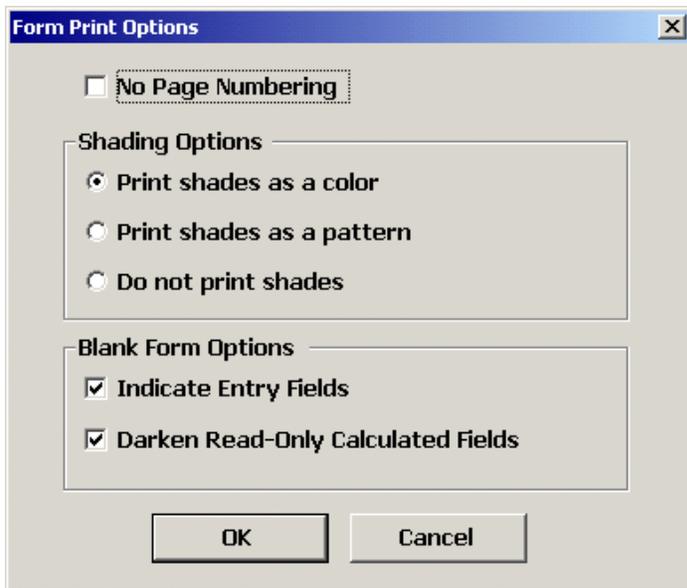
Use  la tecla Zona para moverse

Figura 17: Configuraciones Generales - Pantalla de Preferencias

Owner (Propietario):	Campo especificado por el usuario
SN (NS):	Número de Serie del Instrumento de Prueba
Units (Unidades):	Configuración de unidades de medida
Language (Idioma):	Indica el idioma que se muestra
Save File Prefix (Guardar Prefijo de Archivo):	Todos los archivos guardados comenzarán con este prefijo
% Error limit (% Límite de Error):	Fija el límite de error
Equivalent reading (Lectura equivalente):	Fija el nivel de tensión para mostrar el nivel de “lectura equivalente”
Default form (Formulario predeterminado):	Indica el formulario predeterminado, al encenderse



Seleccione **IMPRIMIR** para imprimir en la impresora USB.



Use la barra **ESPACIADORA** para seleccionar las OPCIONES

Use la tecla Zona para moverse

Figura 18: **IMPRIMIR**

10

Mantenimiento y Calibración

Mantenimiento

El mantenimiento deberá ser realizado sólo por personal calificado con conocimiento de los riesgos asociados a los equipos de prueba de alta tensión. Lea y comprenda la Sección 2, Seguridad, antes de efectuar algún tipo de tarea de mantenimiento o reparación.

Todo lo que necesitan estos equipos de prueba es mantenimiento preventivo. Los cables y el panel de conexiones deben inspeccionarse con frecuencia de modo de verificar que todas las conexiones estén fijas y que todas las conexiones a tierra estén intactas.

Antes de limpiar, **DESCONECTE** el enchufe de la ALIMENTACIÓN PRINCIPAL.

El aspecto exterior del equipo de prueba puede conservarse mediante la limpieza periódica del conjunto integrado por el estuche, el panel y los cables. El exterior del estuche de transporte puede limpiarse con agua y detergente. Seque con un paño seco y limpio. El panel de control puede limpiarse con un paño humedecido con agua y detergente. No deje que el agua penetre por los orificios del panel, porque podría dañar los componentes ubicados en la parte de abajo. Para limpiar el panel puede emplearse un paño rociado con un limpiador en aerosol. Lustre con un paño seco y limpio, teniendo cuidado de no rayar la cubierta de la pantalla. Los cables y los correspondientes receptáculos del panel pueden limpiarse con isopropilo o alcohol desnaturalizado, aplicado con un paño limpio.

La contaminación de algunas partes del circuito de alta tensión, en particular las terminaciones de cables de alta tensión y su correspondiente receptáculo en el panel, pueden aparecer como una lectura residual del medidor de fp (fd). Al limpiar estas partes sensibles se eliminarán las líneas de fuga que provocan la corriente de fuga no deseada. Trate con cuidado el cable de alta tensión. Manténgalo limpio y no lo someta a uso abusivo tal como caídas o dobladuras.

Calibración

Durante el período de garantía, no es necesaria ninguna calibración. Si se sospecha de la existencia de algún problema, consulte con la fábrica.

La exactitud general de la capacitancia y del factor de potencia (factor de disipación) a 10 kV también debería verificarse al menos una vez al año con respecto al Patrón de Capacitancia y Factor de Disipación de Megger (Nº de Catálogo 670500-1). Esto asegurará que todo el circuito de alta tensión esté funcionando y calibrado correctamente.

Se entrega un equipo de calibración como accesorio opcional. Esto permite realizar una calibración que se puede controlar en el lugar de uso sin enviar la unidad a la fábrica.

Naturalmente, también puede accederse a la calibración en fábrica. Para mayores detalles, consulte con el concesionario Megger de su zona.

El intervalo de calibración recomendado es de 1 a 3 años.

Resolución de Problemas

Directivas Generales

En esta sección se brindan directivas generales para la resolución de problemas básicos en el sistema Delta4000. El Delta4000 se somete a rigurosas pruebas antes de salir de la fábrica; no obstante, al verse expuesto a diversas condiciones en el lugar de uso, existe siempre la posibilidad de que el instrumento o sus cables sufran daños. Esta sección de resolución de problemas no intenta cubrir todas las posibilidades, pero presenta sugerencias que pueden implementarse en el lugar de utilización. Pueden existir problemas que requieran que la unidad sea devuelta a la fábrica para su reparación.

Si se obtienen lecturas dudosas, el primer paso consiste en verificar la calibración del equipo Delta4000, utilizando el Patrón de Capacitancia y Factor de Disipación de Megger (Nº de Catálogo 670500-1). Si no se dispone de ese patrón, el siguiente paso es probar un elemento con un valor conocido estable, por ejemplo el capacitor de TTR o uno de los capacitores del juego de capacitores de Megger. Si no se dispone de un elemento tal, se seguirá el procedimiento que se indica a continuación para Prueba al Aire Libre.

Prueba al Aire Libre

Esta prueba tiene por objeto verificar la funcionalidad general del Delta4000, incluido el cable de alta tensión. Las lecturas obtenidas muestran las pérdidas por corrientes parásitas del cable de alta tensión.

1. Conecte el terminal de tierra de la tuerca mariposa del equipo de prueba a una tierra física de baja impedancia, utilizando el cable de puesta a tierra provisto.

2. Conecte la unidad de control a la unidad de alta tensión, con los dos cables de interconexión.
3. Conecte los cables de bloqueo externo a los receptáculos de BLOQUEO DE SEGURIDAD.
4. Conecte el cable de alta tensión al terminal de SALIDA DE AT de la unidad de alta tensión (alimentación eléctrica). Verifique que el conector quede fijado en su lugar.
5. Con el interruptor automático DESCONECTADO (OFF), enchufe el cable de alimentación de entrada en el receptáculo AC POWER (ALIMENTACIÓN DE CA) del equipo de prueba y en un tomacorriente conectado a tierra de tres contactos que admita la tensión y corriente nominal adecuadas.
6. Suspenda el extremo exterior del cable de alta tensión en el aire libre, de modo que quede al menos a una distancia de 3 pies (0,91 m) de todos los objetos que lo rodean. Utilice cuerda de nylon seco, si fuera posible.
7. Inicie el equipo Delta4000 y utilice el software Delta Control (o un formulario PowerDB) y efectúe una prueba general GST-GND.

Una vez finalizada la prueba, observe los resultados. Los resultados deberían ser los siguientes:

Capacitancia: entre 4,0 y 8,0 pF

%FD o %FP: entre -1,0 y +2,0%

Potencia a 10 kV: entre -0,002 y +0,006

mA a 10 kV: entre 0,015 y 0,030

Reparación

Megger ofrece un completo servicio de reparación y recomienda a sus clientes que aprovechen este servicio en caso de mal funcionamiento del equipo. Favor de indicar toda la información pertinente, incluido el problema, los signos de falla, y los intentos de reparación. Coloque el Delta4000 en su caja de envío e incluya todos los cables que vinieron con el instrumento. Los equipos que se devuelven a la fábrica para su reparación deben ser enviados con los gastos pagados por anticipado y asegurados, con la indicación: a la atención del Departamento de Reparaciones.

Megger.