



**KPS-MA500**

SKU: KPSMA500CBINT

**Comprobador de aislamiento de alto voltage**  
**High Voltage Insulation Tester**



**Manual de usuario**  
**User's manual**

## ÍNDICE

Índice .....	01
Accesorios opcionales .....	07
<b>Instrucciones de seguridad</b> .....	<b>08</b>
Peligro.....	08
Categorías de medición.....	09
<b>1. Descripción general</b> .....	<b>12</b>
1.1 Introducción al producto .....	12
1.2 Características.....	13
1.3 Descripción general de los métodos de prueba .....	13
1.3.1 Condiciones de la prueba .....	13
1.3.2 Procedimientos de prueba.....	14
1.4 Nombres y funciones de los componentes.....	18
1.4.1 Visión frontal .....	18
1.4.2 Diagrama completo de la pantalla LCD.....	19
1.4.3 Visión trasera .....	20
1.4.4 Panel de operaciones .....	21
<b>2. Preparación para la prueba</b> .....	<b>23</b>
2.1 Alimentación .....	23
2.1.1 Sustitución / Colocación de las pilas .....	23
2.2 Encendido/ Apagado.....	24
2.2.1 Encendido.....	24
2.2.2 Apagado.....	24
2.2.3 Auto apagado.....	24
2.3 Ajuste y comprobación de la fecha/ hora.....	24
2.3.1 Ajuste de fecha y hora .....	25

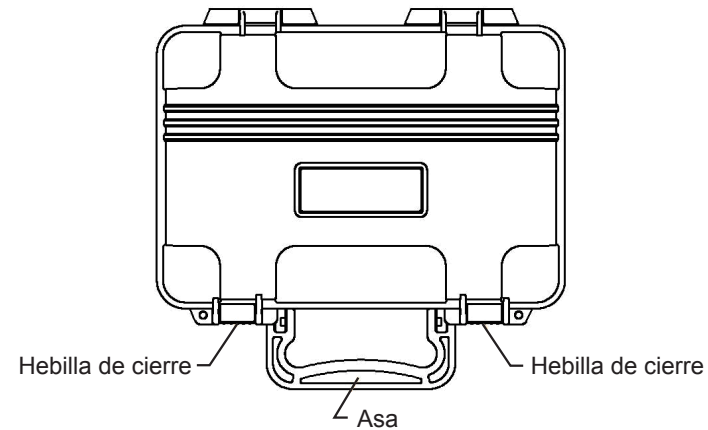
2.3.2 Comprobación de la fecha y hora.....	25
2.4 Conexión de los cables de prueba .....	26
2.4.1 Procedimiento operacional .....	26
2.5 Conexión del sensor de temperatura.....	26
2.5.1 Procedimiento operacional .....	26
<b>3. Métodos de prueba</b> .....	<b>27</b>
3.1 Comprobación antes de la prueba.....	27
3.1.1 Procedimiento de comprobación .....	27
3.2 Prueba de resistencia de aislamiento.....	28
3.2.1 Inicio de la prueba .....	29
3.2.2 Finalización de la prueba.....	31
3.2.3 Revisión y borrado de los datos obtenidos.....	31
3.2.4 Función de auto descarga .....	32
3.2.5 Revisión de otros datos de pruebas .....	33
3.2.6 Principio de la prueba de resistencia de aislamiento.....	33
3.2.7 Utilización del terminal de GUARDA.....	34
3.3 Medición de tensión.....	35
3.3.1 Procedimientos de operación para mediciones de tensión .....	35
3.4 Medición de temperatura .....	37
3.4.1 Procedimientos de operación para mediciones de temperatura .....	37
<b>4. Funciones avanzadas</b> .....	<b>38</b>
4.1 Utilización del temporizador.....	38
4.1.1 Ajuste del temporizador/ control de la prueba de resistencia de aislamiento .....	38
4.1.2 Anulación del temporizador .....	39
4.1.3 Comprobación del temporizador preestablecido .....	39
4.2 Visualización de PI y DAR .....	39
4.2.1 Aplicación de PI, DAR.....	39

4.2.2 Procedimiento operacional .....	41
4.3 Compensación de temperatura .....	42
4.3.1 Aplicación.....	42
4.3.2 Aplicación de la compensación de temperatura .....	43
4.3.3 Abandono del modo de compensación de la temperatura .....	44
4.4 Medición con tensión escalonada.....	44
4.4.1 Ajuste y realización de la prueba con tensión escalonada .....	45
4.4.2 Revisión de los datos de la prueba en cada escalón .....	46
4.4.3 Abandono del modo de medición con tensión escalonada .....	46
<b>5. Guardado de los resultados de la prueba (función guardar) .....</b>	<b>47</b>
5.1 Guardar los resultados de la prueba .....	49
5.1.1 Grabación manual .....	49
5.1.2 Registro periódico.....	50
5.2 Comprobación de los resultados guardados .....	53
5.2.1 Procedimiento operacional .....	53
5.2.2 Modo de visualización de los resultados guardados .....	53
5.2.3 Revisión de los resultados guardados.....	53
5.3 Borrado de resultados .....	57
5.3.1 Borrado individual de un resultado .....	57
5.3.2 Borrado de todos los resultados .....	57
<b>6. Otras funciones .....</b>	<b>58</b>
6.1 Cambio y comprobación de los intervalos de tiempo para el cálculo de PI .....	58
6.1.1 Cambio de los ajustes de los intervalos de tiempo.....	58
6.1.2 Comprobación de los ajustes de los intervalos de tiempo.....	59
6.2 Cambio y comprobación del tiempo aplicado en la prueba de tensión escalonada.....	59
6.2.1 Cambio de los ajustes de tiempo.....	59
6.2.2 Comprobación de los ajustes del tiempo.....	60

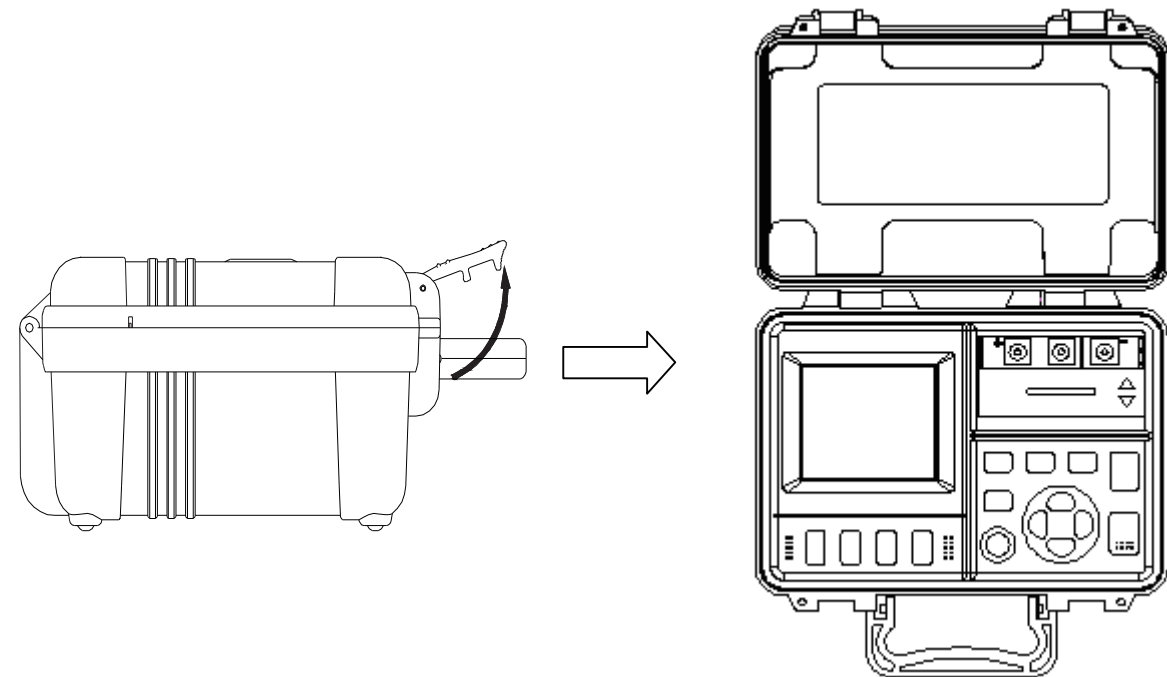
6.3 Introducción de valores de temperatura/ humedad medidos con termómetro/ higrómetro externos .....	60
6.3.1 Introducción y guardado de valores de temperatura y humedad .....	60
6.3.2 Aclaración de la indicación para guardar datos de temperatura/ humedad .....	61
6.4 Comunicación con un PC .....	62
6.4.1 Instalación del software del PC .....	63
6.4.2 Instalación del driver.....	70
6.4.3 Descarga de los resultados al PC/ Configuración del medidor .....	73
<b>7. Especificaciones .....</b>	<b>74</b>
7.1 Especificaciones ordinarias .....	74
7.2 Parámetros de las pruebas.....	77
7.2.1 Prueba de resistencia del aislamiento .....	77
7.2.2 Medición de corriente de fuga .....	79
7.2.3 Medición de tensión.....	80
7.2.4 Medición de temperatura.....	80
<b>8. Mantenimiento y reparación.....</b>	<b>81</b>
8.1 Solución de problemas .....	81
8.2 Limpieza .....	83
8.3 Eliminación .....	83
<b>Tabla adjunta.....</b>	<b>84</b>
<b>ENGLISH MANUAL .....</b>	<b>91</b>

**Comprobación tras la recepción**

Tras la recepción, por favor compruebe detenidamente la existencia de daños en el medidor debido al transporte. Normalmente se deben comprobar los accesorios, las teclas de control y los terminales de conexión. Por favor contacte con su proveedor en caso de existir cualquier daño obvio o un funcionamiento incorrecto.

**Procedimiento**

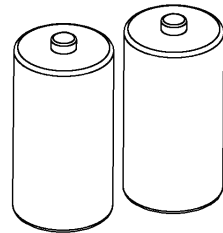
1. Utilice sus dedos para sacar las hebillas de cierre hacia afuera.
2. Levante las hebillas de cierre hacia arriba para liberarlas, y abra la carcasa exterior.



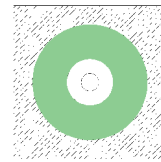
**Accesorios estándar**



Manual de usuario x 1



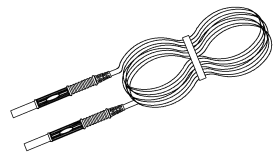
Pilas alcalinas LR14 x6



Software de análisis de datos x1



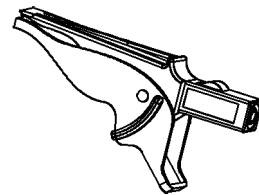
Sensor de temperatura x 1



Cables de prueba (3m) (rojo, negro, azul) 1 de cada



Cable USB x 1



Cocodrilos (rojo, negro, azul) 1 de cada

**Instrucciones de seguridad**

**⚠ Peligro**

El medidor de aislamiento de alta tensión ha sido diseñado de acuerdo con los requisitos de seguridad de EN61010-1, EN61010-2-030, CAT III 1000V, CAT IV 600V y grado de contaminación 2. Por favor lea este manual detenidamente antes de utilizarlo. Si el equipo se utiliza de forma no especificada por el fabricante, la protección proporcionada puede quedar inhabilitada. Con todo ello, un manejo indebido puede causar daños en el instrumento y accidentes con resultado de lesiones físicas. Nuestra compañía no es responsable de accidentes que impliquen lesiones físicas y que se produzcan por causas ajenas al fallo del propio instrumento.

**Descripción de los símbolos de seguridad**

Este manual contiene puntos básicos en cuanto a la seguridad de operación y mantenimiento del medidor. Por favor lea la siguiente información de seguridad antes del uso.

**Tabla 1: Información de seguridad**

	Precaución, riesgo de peligro
	Precaución, riesgo de descarga eléctrica
	Equipo protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Cumple con las normativas de seguridad europea (EU)
<b>CAT III</b>	La categoría de medición III es adecuada para la comprobación y medición de circuitos conectados a la parte de distribución de la instalación de baja tensión del edificio.
<b>CAT IV</b>	La categoría de medición IV es adecuada para la comprobación y medición de circuitos conectados a la alimentación de la instalación de baja tensión del edificio.

**Tabla 2: Definición de los símbolos de precisión**

Este medidor utiliza “±(% lectura+dígitos)” para definir la tolerancia de la medición, con las siguientes descripciones

Dígito	La unidad de lectura menor del medidor digital, p.ej. el número efectivo menor que puede ser mostrado en la pantalla digital.
Lectura o valor mostrado	Valor actual medido y valor mostrado en el medidor.

**Puntos de atención durante el funcionamiento**

Para garantizar la seguridad en las operaciones y trabajar con un rendimiento óptimo, por favor tenga en cuenta los siguientes puntos de atención.

**1. Comprobación inicial**

Antes de la primera utilización, por favor compruebe el aparato para detectar cualquier función anormal y asegurarse de que no existe ningún daño provocado por el transporte o almacenamiento. Por favor contacte con el proveedor en caso de encontrar daños.

**⚠ ADVERTENCIA**

Antes del uso, por favor asegúrese de que el aislamiento de las puntas y cables de prueba no está dañado y que ninguna parte conductora está al aire. De otro modo, la utilización del medidor puede causar daños eléctricos y lesiones. Por favor contacte inmediatamente con el proveedor para obtener un reemplazo.

**2. Almacenamiento**

Rango de la resistencia de aislamiento	Rango de humedad dentro del que la precisión de la prueba de la resistencia de aislamiento está garantizada	Rango de temperatura en la que la precisión de la prueba de la resistencia de aislamiento está garantizada
0 Ω-100 MΩ	<85% HR (sin condensación)	23°C ± 5°C (73°F ± 9°F)
101 MΩ-20 GΩ	<75% HR (sin condensación)	
21 GΩ-500 GΩ	<65% HR (sin condensación)	
501 GΩ-5 TΩ	<55% HR (sin condensación)	

Por favor tenga en cuenta las siguientes instrucciones para evitar descargas eléctricas y cortocircuitos.






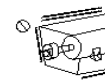
- Antes de conectar o desconectar un cable de prueba, por favor asegúrese de que la punta está separada del objeto a medición y de que la alimentación está desconectada.
- Por favor no realice ninguna medición con la tapa de las pilas abiertas.
- En caso de que la tapa de los terminales esté dañada, por favor no use el medidor.
- Por favor no retire los componentes internos. (Ya que existen dispositivos de alta tensión en el interior)
- Por favor no utilice el medidor en entornos con gas inflamable o explosivo o con mucho polvo (En ese caso podría producirse una explosión).
- Por favor no coloque el medidor en un lugar que no sea estable. (En caso de que el instrumento se caiga, podría presentar un funcionamiento incorrecto y daños).

**⚠ ADVERTENCIA**

Durante las mediciones este medidor generará alta tensión, por lo tanto realice las mediciones atendiendo a las normas de seguridad laborales para evitar descargas eléctricas y daños.

Antes del uso, por favor recuerde a las personas a su alrededor que tomen las medidas de protección pertinentes.

Para evitar un funcionamiento incorrecto y accidentes, por favor no exponga el medidor a las siguientes situaciones:

 Luz directa Alta temperatura	 Gas corrosivo explosivo
 Pulverizaciones/ salpicaduras	 Campos electromagnéticos fuertes
 Polvo	 Vibración mecánica

## 2. Funcionamiento

Nota:

- El rango de temperatura operacional de este medidor es de 0 a 40°C (32 a 104°F).
- Durante el manejo, transporte y funcionamiento, se deben eludir las vibraciones mecánicas debidas a accidentes o caídas, para evitar daños en el medidor.
- En caso de que la función de protección del medidor falle, por favor contacte con el proveedor para su reparación y realice alguna marca distintiva para evitar que sea usado por otras personas.
- Solo el personal técnico de reparaciones está autorizado para calibrar y reparar el medidor.
- El medidor no debe ser modificado por cualquier motivo. Solo puede ser desmontado y reparado por los ingenieros de reparaciones de nuestra compañía. De otro modo, se pueden producir incendios, descargas eléctricas o lesiones físicas.
- Cuando el medidor no esté en uso, por favor cierre la carcasa.
- Por favor apague el instrumento después de su uso.
- Para evitar dañar el medidor, por favor no introduzcas otros dispositivos en la toma USB o en el terminal del sensor de temperatura.

Consejos:

- El modo de descanso al que se refiere el manual es: la situación en la que ninguna medición está siendo realizada y ningún parámetro está ajustándose. Incluye el estado en el que el símbolo HOLD se muestra.
- En caso de que la temperatura ambiente cambie de forma brusca, podría darse condensación, que causaría mediciones incorrectas.
- Antes de empezar las mediciones, por favor sitúe el medidor en el entorno de la prueba durante un cierto tiempo.

Consejos:

Unidad de conversión común para mediciones eléctricas:

- 1TΩ (Tera Ohm) = 1000GΩ=10<sup>12</sup>Ω
- 1GΩ (Giga Ohm) = 1000MΩ=10<sup>9</sup>Ω
- 1MΩ (Mega ohm) =1000KΩ=10<sup>6</sup>Ω
- 1mA (mili amperio) =0.001A=10<sup>-3</sup>A
- 1μA (micro amperio) = 0.001mA=10<sup>-6</sup>A
- 1nA (nano amperio) = 0.001μA=10<sup>-9</sup>A

## 1. Descripción general

### 1.1 Introducción al producto

Este instrumento es un medidor de la resistencia del aislamiento con una amplia escala de medición, que puede ser utilizado para realizar mediciones tanto de baja como de alta tensión:

**Principales funciones y usos:**

Función básica	Prueba de resistencia de aislamiento	Para comprobar la resistencia del aislamiento de equipos eléctricos
	Medición de tensión	Para comprobar la tensión de circuitos externos (como la red eléctrica)
	Medición de la temperatura	Para comprobar la temperatura
Aplicación	Temporizador	Para detener automáticamente la prueba tras un periodo de tiempo preestablecido.
	Visualización de valores PI y DAR	Para comprobar si la fuga de corriente se reduce después de aplicar tensión durante cierto tiempo. Si el valor PI o DAR es cercano a 1 indica que el aislamiento del equipo a prueba está deteriorado.
	Compensación de temperatura	Para calcular la resistencia del aislamiento a diferentes temperaturas (diferentes de la temperatura medida en el momento de la prueba).
Aplicación	Medición con tensión escalonada	Para comprobar si la resistencia de aislamiento varía al cambiar la tensión de prueba.
	Guardado	Para guardar los resultados de las mediciones.
	Comunicación con el PC	Para transferir los resultados almacenados en la memoria al ordenador con el propósito de realizar tablas, etc.

## 1.2 Características

Amplio rango de tensiones de prueba	1. Se puede generar tensiones de prueba en un amplio rango (desde 250V a 5 KV). 2. La tensión de prueba puede preajustarse en 250V, 500V, 1KV, 2.5KV o 5KV o puede incrementarse o disminuirse en intervalos de 25V o 100V.
Diagnóstico del aislamiento	1. Los valores PI y DAR pueden ser calculados y mostrados automáticamente. 2. Se llevan a cabo mediciones con tensión escalonada y compensación de la temperatura.
Gran capacidad de memoria	1. Se pueden guardar alrededor de 100 resultados seleccionados manualmente y hasta 10 grupos de registro. 2. Los resultados de las pruebas se pueden leer en la pantalla LCD o descargarse al PC.
Limpieza de la pantalla	1. Gran pantalla. Los resultados de las pruebas se indican también a través de un gráfico de barras. 2. La pantalla LCD se puede retroiluminar, lo que la hace apta para su visualización en situaciones de oscuridad.
Comunicación con el PC	1. El medidor está equipado con una interfaz USB, mediante el que transferir los resultados de las pruebas a un ordenador para poder ser utilizados para la realización de tablas / gráficos y para la generación de informes, según convenga.
Robusto y duradero	1. Con una estructura compacta, el medidor es robusto, duradero y portátil.
Alimentado mediante pilas	1. Mediante un interruptor de selección de la batería, el medidor se enciende alimentándose de pilas alcalinas. 2. Este medidor puede funcionar de forma continua durante un periodo de tiempo superior a otros medidores similares si se utilizan pilas alcalinas LR14.

## 1.3 Descripción general de los métodos de prueba.

1. Uso: Para comprobar el aislamiento de equipos eléctricos de alta tensión.
2. Situación: Puesto receptor de alta tensión y subestación de transformación.
3. Objeto: Motor eléctrico, transformador, cable, etc...

### 1.3.1 Condiciones de la prueba

Al comprobar la resistencia del aislamiento, por favor asegúrese de que se ha desconectado la alimentación del equipo a comprobar.

## 1.3.2 Procedimientos de la prueba

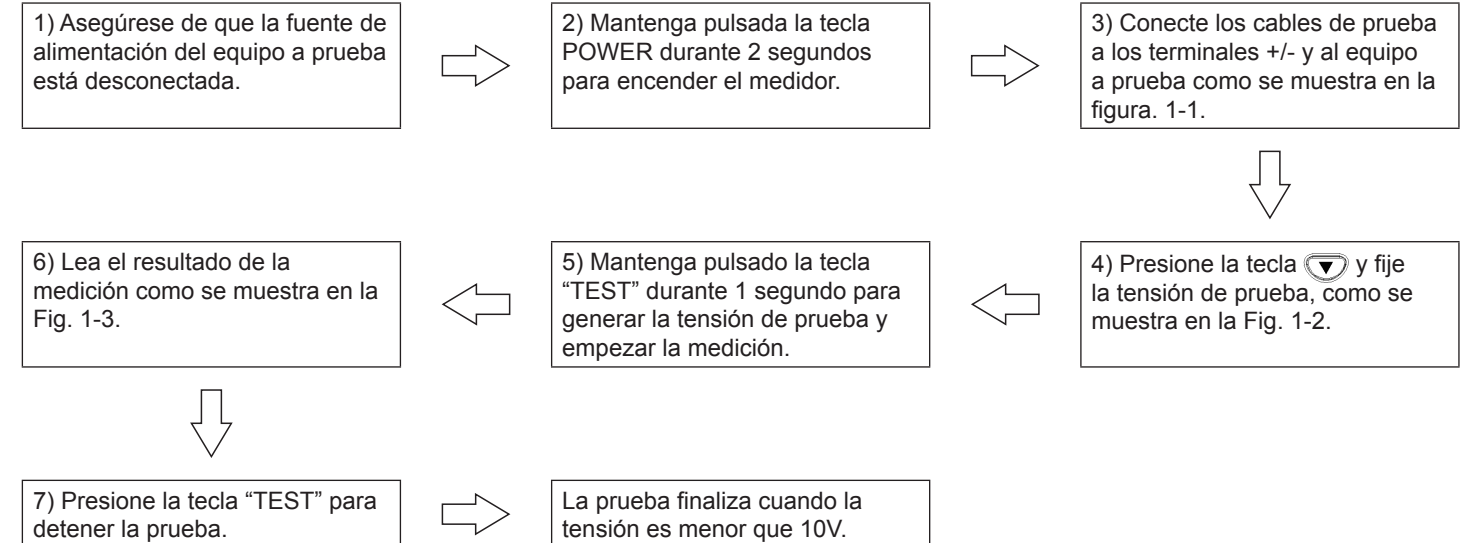
### 1.3.2.1 Preparación para la prueba

Antes de comenzar con la medición, por favor compruebe:

- Modo de alimentación
- Posición del interruptor de selección de las pilas
- Ajustes de fecha y hora
- Conexión de los cables de prueba

### 1.3.2.2 Comienzo de la prueba

#### 1.3.2.3 Prueba de resistencia de aislamiento





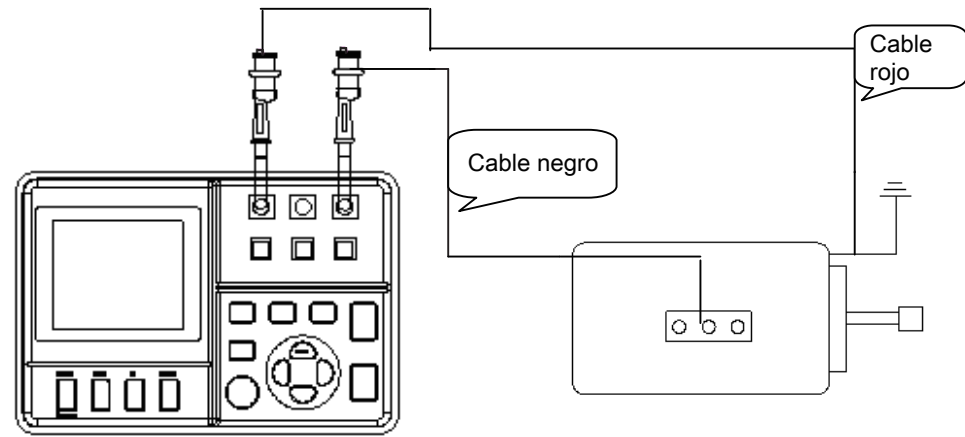


Fig. 1-1

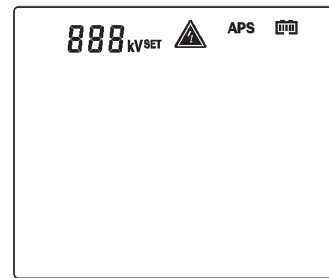


Fig. 1-2

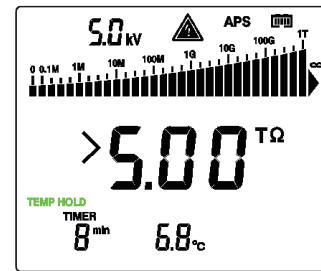


Fig. 1-3

1.3.2.3.1 Medición de tensión

1. Diagrama de flujo

2

Conecte los cables de prueba a los terminales +/- y al equipo a prueba (como se muestra en la Fig.1-4)



Lea los datos (como se muestra en la Fig.1-5)

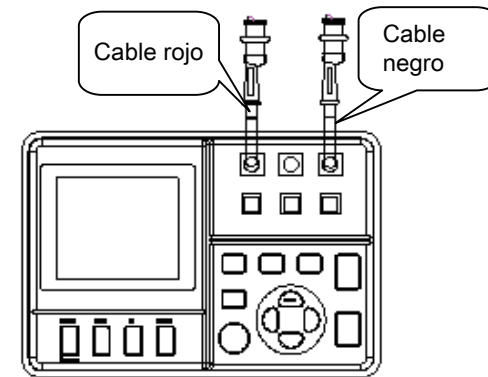


Fig. 1-4

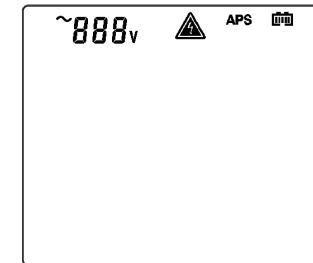


Fig. 1-5

1.3.2.3.2 Medición de la temperatura

Inserte el sensor de temperatura en el terminal del sensor como se muestra en la Fig. 1-6



Lea los datos como se muestra en la Fig. 1-7



Presione la tecla "ENTER" para finalizar la medición, como se muestra en la Fig. 1-8

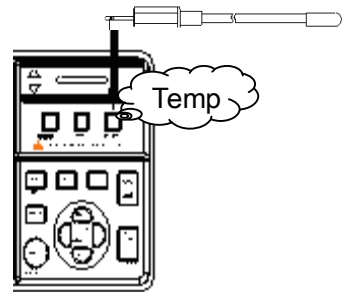


Fig. 1-6



Fig. 1-7

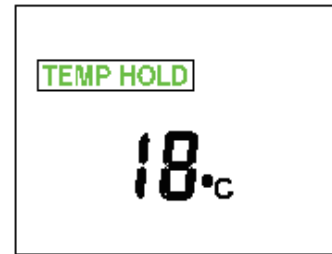
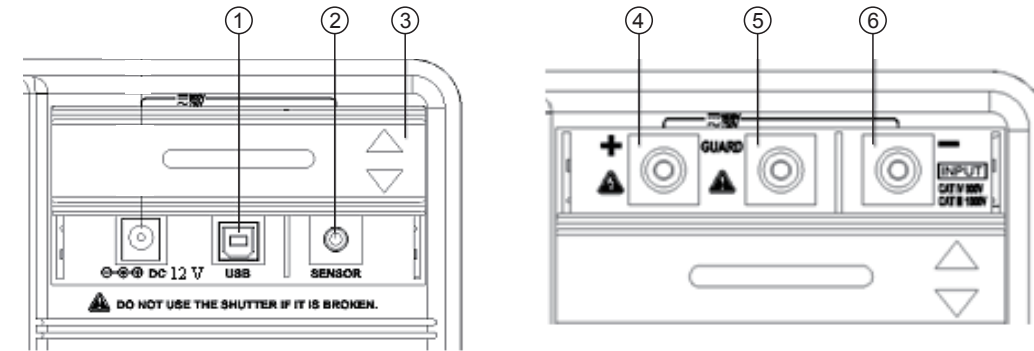


Fig. 1-8

1.3.2.3.3 Retención de datos

Al finalizar la prueba, se retienen los resultados en pantalla, que se liberarán al apagar. Para guardar los datos, por favor utilice la función guardar.

1.4 Nombres y funciones de los componentes



1.4.1 Vista frontal

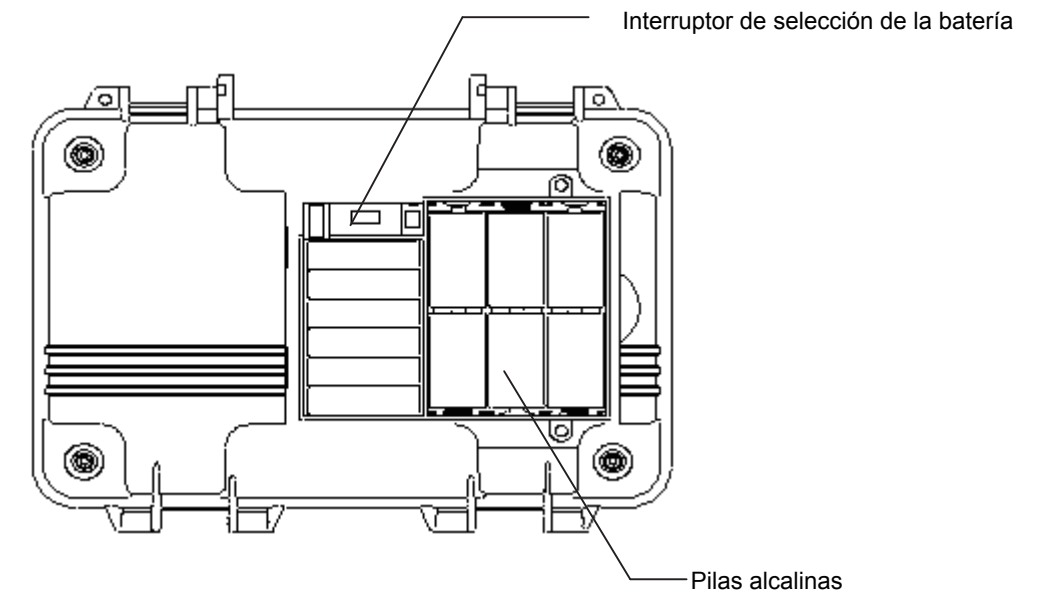
1. Toma USB	Para conectar el cable USB
2. Terminal del sensor de temperatura	Para conectar un sensor de temperatura
3. Cubierta de los terminales	Para evitar la conexión a otra toma al conectar los cables de prueba.
4. Terminal L(+)	Para conectar el cable rojo.
5. Terminal GUARD	Para conectar el cable azul.
6. Terminal E(-)	Para conectar el cable negro.

**1.4.2 Diagrama completo de la pantalla LCD**

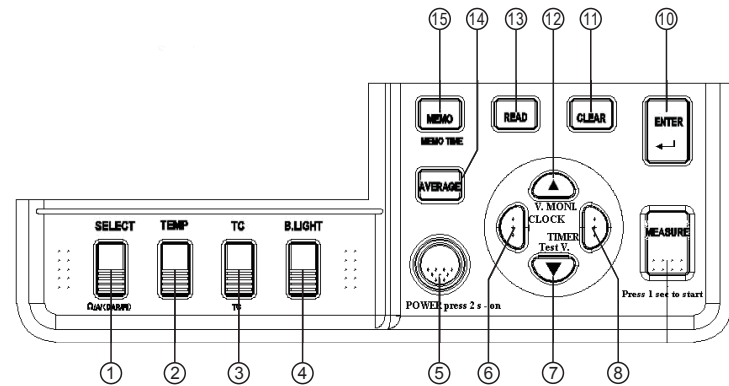
STEP	Tensión escalonada
YEAR	Año
SET	Ajuste
APS	Auto apagado
PI	Índice de polarización
DAR	Ratio de absorción dieléctrica
HOLD	Retención de la lectura para la resistencia de aislamiento
AVG	Visualización del valor promedio
TEMP HOLD	Retención del valor de temperatura
MONTH	Mes
TIMER	Temporizador
DAY	Día
h	Hora
min	Minuto
s	Segundo
USED	Con datos guardados
TABLE NO	Tabla No.
°C ref	Temperatura de referencia
°C	Grados Celsius
%RH	Humedad
TC	Compensación de temperatura
READ No.	Lectura No.
MEMO	Memoria No.



**1.4.3 Vista trasera**



1.4.4 Panel de operaciones



Teclas	Funciones
1. SELECT	1. Para cambiar la información mostrada. 2. Para alternar entre visualización de resistencia y corriente durante la prueba de resistencia. 3. Para cambiar el valor mostrado entre: resistencia, corriente, DAR 1min/15s, DAR 1min/30s, PI, resistencia... cuando los resultados de la resistencia del aislamiento están congelados.
2. TEMP	Para mostrar la temperatura de la resistencia, y la temperatura de entrada.
3. TC	Para cambiar al modo de compensación de temperatura.
4. B.LIGHT	Para encender/apagar la luz de fondo, que se apagará automáticamente en 30 segundos. Ajustes de la función de auto apagado.
5. POWER	Para encender/ apagar.

Teclas	Funciones
6. CLOCK	1. 1. Para mostrar el temporizador. 2. Para ajustar el temporizador. 3. Para un ajuste fino de la tensión de prueba. 4. Para mover el cursor.
7.	1. Para entrar al modo de ajuste de la tensión de prueba. 2. Para seleccionar de forma descendente el valor de la tensión de prueba.
8. TIMER	1. Para un ajuste fino de la tensión de prueba. 2. Para mover el cursor. 3. Para mostrar la fecha y la hora. 4. Para ajustar la fecha y la hora.
9. Measure	1. Para empezar o detener la prueba de resistencia. 2. Parpadeará después de generar la tensión de prueba. 3. Parpadeará si la tensión en los terminales de entrada es mayor a 50V, o cuando se produce la descarga.
10. ENTER	Para confirmar o detener una medición de temperatura.
11. CLEAR	Para eliminar los resultados guardados.
12.	1. Para seleccionar de forma ascendente el valor de la tensión de prueba. 2. Para alternar entre la tensión preajustada y la tensión de prueba después de que la prueba de resistencia finalice. 3. Parpadeará después de que se genere una tensión de prueba. 4. Parpadeará si la tensión en los terminales de entrada es superior a 50V, o cuando se produzca la descarga.
13. READ	Para leer los resultados
14. AVER	Para reducir los cambios bruscos de resistencia/ corriente
15. MEMO	Para guardar los resultados; Para visualizar los resultados guardados

## 2. Preparación antes de la realización de pruebas

### 2.1 Alimentación

Alimentación: 6 Pilas alcalinas 1.5V LR14

#### 2.1.1 Instalación/ sustitución de las pilas

##### **ADVERTENCIA**

1. Para evitar dañar las pilas, por favor apague el instrumento y retire los cables de prueba antes de cambiar las pilas.
2. Por favor, no mezcle pilas usadas con otras nuevas, y no utilice pilas de diferentes modelos.
3. Por favor, preste atención a la polaridad de las pilas durante la instalación, de otro modo el rendimiento de las pilas puede verse reducido o incluso las pilas pueden quedar dañadas.
4. Por favor, no cortocircuite o desmonte pilas usadas para evitar explosiones o contaminación del entorno.
5. Por favor elimine de forma apropiada las pilas usadas atendiendo a los requerimientos de las leyes y normas locales.
6. Las pilas deben ser cambiadas si existe indicación de poca carga.
7. Solo debe utilizar las pilas designadas.
8. Por favor no utilice pilas de manganeso, o reducirá de forma notable los periodos de funcionamiento continuo.
9. Para evitar corrosión causada por fugas en las pilas, por favor retírelas cuando no vaya a utilizar el instrumento durante un largo período de tiempo.

#### 2.1.1.1 Procedimiento operacional

1. Apague el medidor y retire los cables de prueba.
2. Afloje los tornillos traseros y retire la tapa de las pilas
3. Coloque las 6 pilas alcalinas LR14 en el compartimento de las pilas.
4. Cambie el selector de batería a pilas alcalinas.
5. Vuelva a colocar la tapa de las pilas y ajuste los tornillos.

## 2.2 Encendido/ apagado

### 2.2.1 Encendido

1. Mantenga presionada la tecla "POWER" durante más de 2 segundos, y la pantalla se encenderá, el medidor estará en modo espera; se cargaran automáticamente los parámetros ajustados antes del último apagado.
2. Si la carga de la batería está en un nivel bajo, por favor cambie las pilas; si continúa utilizando el medidor después de que se muestre 'LobAt', este se apagará automáticamente.

### 2.2.2 Apagado

Mantenga pulsada la tecla "POWER", y la pantalla se apagará al desconectarse la alimentación.

### 2.2.3 Auto apagado

1. El medidor se apagará automáticamente si no se usa durante 10 minutos. La función de auto apagado está inhabilitada durante la medición de la resistencia del aislamiento y la medición de temperatura.
2. Antes del auto apagado, el símbolo APS parpadeará durante 30 segundos.
3. La función de auto apagado puede ajustarse cuando el instrumento esté encendido.
4. La función de auto apagado estará inhabilitada cuando se utilice el cargador.

#### 2.2.3.2 Cancelar la función de auto apagado

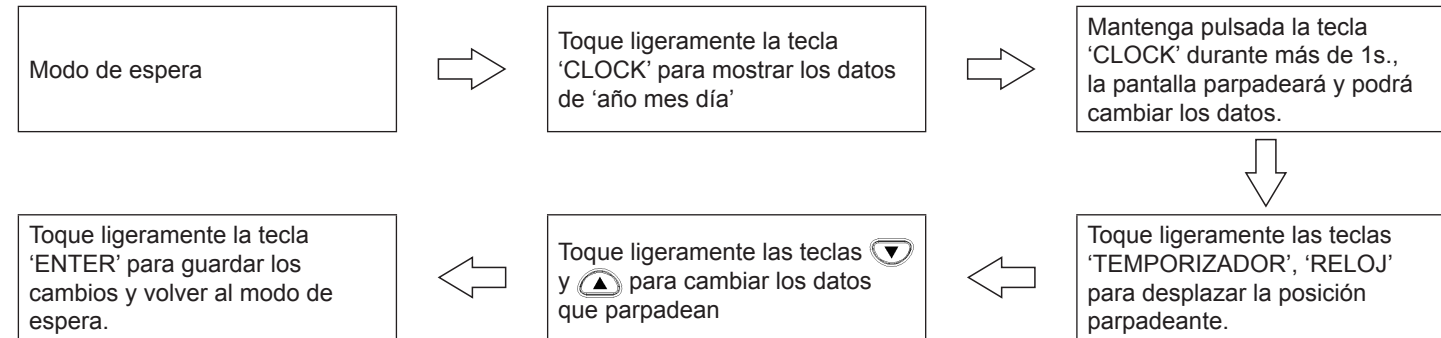
Mantenga pulsada la tecla "B.LIGHT" durante el encendido para cancelar la función de auto apagado.

## 2.3 Ajuste y comprobación de la fecha/hora

Antes del uso, debe ajustar la fecha y la hora.

### 2.3.1 Ajuste de la fecha y la hora

#### 2.3.1.1. Procedimiento operacional

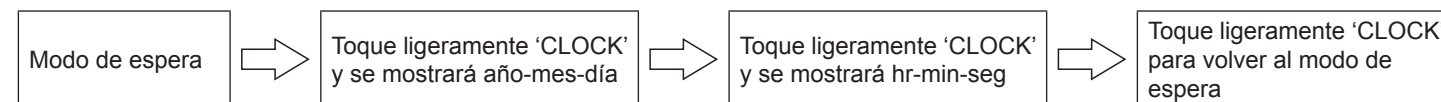


Nota 1: Al presionar la tecla de confirmación, el reloj empieza a contar desde el segundo 0.

Nota 2: La fecha y la hora pueden ajustarse mediante el software de comunicación instalado en un PC.

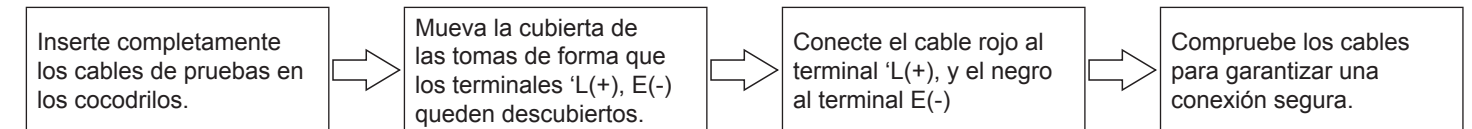
### 2.3.2 Comprobación de la fecha y la hora

#### 2.3.2.1 Procedimiento operacional



### 2.4 Conexión de los cables de prueba al medidor

#### 2.4.1 Procedimiento operacional



#### ⚠ Peligro

1. Antes de conectar o desconectar un cable de prueba, por favor asegúrese de que está desconectado del objeto que va a medir y que el equipo está apagado para evitar daños eléctricos.
2. Para evitar daños eléctricos, por favor no utilice el medidor si la carcasa está dañada.

#### ℹ Nota

Los cables del medidor no pueden estar conectados si se están utilizando el cargador, el sensor de temperatura o el cable USB.

### 2.5 Conexión del sensor de temperatura

#### ℹ Nota

1. Una carga de alta tensión o estática puede dañar el sensor de temperatura. Una colisión fuerte o un cable doblado pueden provocar un funcionamiento incorrecto.
2. El sensor de temperatura no puede utilizarse junto con los cables de prueba del medidor.

#### 2.5.1 Procedimiento operacional

1. Mueva la cubierta de las tomas, y observará el terminal del sensor de temperatura.
2. Inserte la clavija del sensor de temperatura en el terminal y la medición de temperatura empezará automáticamente.

### 3. Métodos de prueba

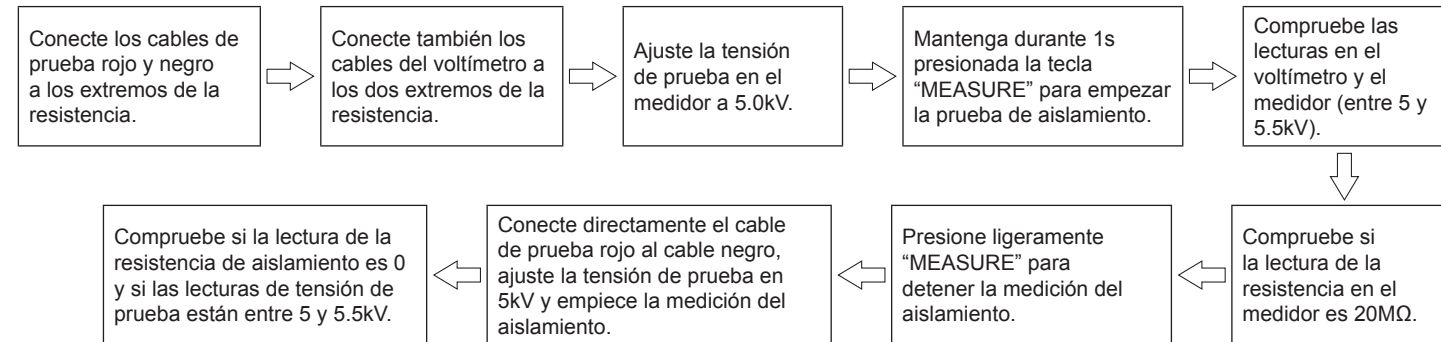
#### 3.1 Comprobación antes de la prueba

Para garantizar la seguridad, por favor realice las siguientes comprobaciones detenidamente antes del uso.

##### ⚠ ADVERTENCIA

1. Antes del uso, por favor asegúrese de que el aislamiento de las puntas y los cables de prueba no estén dañados y ninguna parte conductora esté expuesta sin aislamiento. De lo contrario, la utilización del medidor puede causar daños eléctricos y lesiones. Por favor contacte al proveedor para obtener un reemplazo.
2. Por favor asegúrese de que los terminales están limpios y secos. Utilice un trapo seco para absorber cualquier resto de agua y evitar errores en las pruebas.
3. Compruebe la carcasa trasera del medidor, la tapa delantera, los cables de prueba y los cocodrilos en busca de daños; por favor no utilice el medidor si encuentra algún defecto.
4. Compruebe las lecturas de las pruebas de tensión y resistencia.
5. Utilice una resistencia calibrada (valor de la tensión de prueba: 5kV; resistencia: 20MΩ); utilice también un medidor de tensión DC (resistencia de entrada: mayor que 1000MΩ, escala de medición de tensión: mayor que 5.5kV DC).

##### 3.1.1 Procedimiento de comprobación



Nota: en caso de que encuentre algún problema, por favor no utilice el medidor.

### 3.2 Prueba de resistencia del aislamiento

##### ⚠ Peligro

Por favor lea con detenimiento las siguientes instrucciones para evitar daños eléctricos y cortocircuitos durante la utilización del equipo.

1. En caso de que los terminales estén dañados, por favor no utilice el medidor.
2. Realice la comprobación indicada en la Tabla 3-1 antes de conectar los cables de prueba.
3. Antes de realizar la medición, por favor asegúrese de que los objetos a prueba no están alimentados.

Tabla 3-1

Puntos a comprobar	Resultado de la comprobación	Medidas a tomar
¿La señal parpadeante y la luz de fondo de la tecla "measure" están apagadas?	Apagado	Conecte los cables de prueba al medidor y compruebe los tres puntos mencionados. Si todo es seguro, conecte los cables al objeto a prueba. Realice la comprobación de acuerdo a la tabla 3.2.
	Parpadeando	Presione la tecla "measure" para dejar de generar tensión


Tabla 3-2

Puntos a comprobar	Resultado de la comprobación	Medidas a tomar
¿La señal parpadeante y la luz de fondo de la tecla "measure" parpadean?	No parpadean	Se pueden llevar a cabo las mediciones.
	Parpadeando	Desconecte inmediatamente los cables de prueba del objeto bajo prueba. Desconecte la alimentación del objeto a prueba, o descárguelo.

### ⚠ ADVERTENCIA

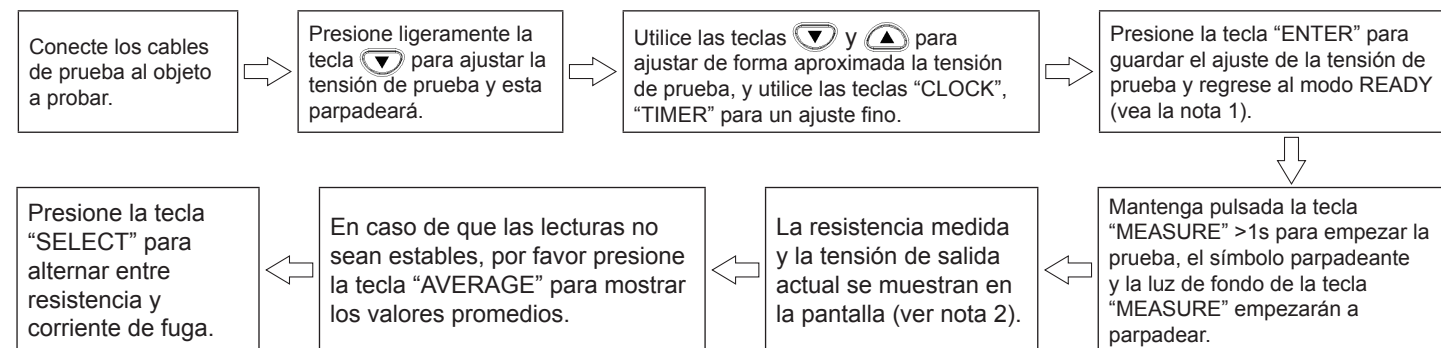
1. Pueden generarse tensiones peligrosas en los terminales de prueba durante las mediciones de la resistencia del aislamiento, por tanto, no toque los terminales o cables de prueba para evitar descargas eléctricas.
2. Por favor no toque el objeto que está siendo comprobado y no desconecte los cables de prueba antes de que la auto descarga se haya completado, de lo contrario podrían producirse descargas eléctricas.
3. Incluso si la tecla de encendido/ apagado no se presionase nunca, la carga de la batería del medidor podría agotarse debido a otras razones, como fugas en las pilas; en esta situación, la función de auto descarga puede quedar inhabilitada, y por tanto se debe utilizar un sistema de descarga para descargar el objeto a prueba.

### ⚠ Nota

1. Para evitar daños en el equipo que va a ser comprobado, por favor verifique la tensión de prueba antes de la medición.
2. Para repetir una prueba, por favor presione la tecla  antes de la siguiente medición y verifique la tensión de prueba.
3. Para evitar daños al medidor durante la descarga, no mida la resistencia del aislamiento entre los dos extremos de un condensador (mayor que 4uF).
4. Para evitar dañar el medidor, por favor no conecte directamente el cable de prueba rojo al cable azul.

### 3.2.1 Comienzo de la prueba


#### 3.2.1.1 Procedimiento operacional



### ⚠ Consejos

Nota 1: Cuando los datos parpadeantes se vuelven fijos indica que la tensión de prueba se ha ajustado correctamente.

Nota 2:

1. Si el símbolo ">" empieza a parpadear, indica que el valor medido es demasiado elevado y excede la escala de medición.
2. Durante la medición, el símbolo "SET" no se mostrará, y la indicación de tensión cambiará de la tensión de prueba ajustada a la lectura de la tensión real de salida que es en torno a un 5% mayor que la tensión preajustada.
3. Para comprobar durante la medición la tensión de prueba ajustada, por favor presione la tecla , y se mostrará el valor de la tensión preajustada durante 2 segundos.
4. Si, durante la medición, la tensión de salida es menor que la tensión preajustada, la lectura de tensión empezará a parpadear.
5. El tiempo transcurrido desde el comienzo de la medición se muestra debajo de la lectura de la resistencia; si el temporizador está activado, el tiempo restante se mostrará en la misma posición.
6. Si las lecturas no son estables, puede utilizar la función de promedio de la medición como se indica a continuación: presione la tecla "AVERAGE" para activar/ desactivar la función "PROMEDIO"; después de que se muestre el símbolo "AVE", la lectura se actualizará cada 4 segundos. Sin embargo, la lectura se actualizará cada segundo en las siguientes circunstancias: en los 15 segundos iniciales de la medición y dentro de los primeros 5-10 segundos después de cambiar la escala de medición.

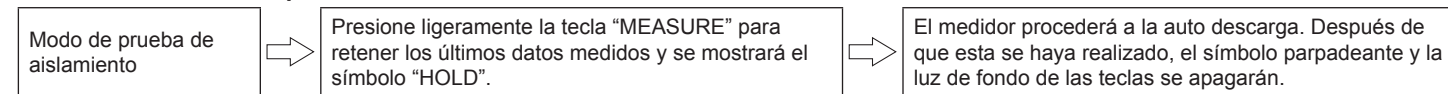
### ⚠ Nota

1. No permita que las puntas de prueba entren en contacto entre ellas, y no coloque otros objetos en las puntas para evitar errores en las mediciones.
2. Antes del uso, por favor asegúrese que los cables del medidor están limpios; un cable sucio podría afectar negativamente a la medición: la resistencia del aislamiento no será estable, y para determinados objetos, los valores medidos no serán consistentes.
3. La capacidad y la resistencia del objeto comprobado deben ser bajas inicialmente, después se incrementarán gradualmente, y finalmente se estabilizarán.
4. Si la resistencia del objeto que va a ser comprobado disminuye de forma brusca o los cables de prueba se cortocircuitan durante la medición, el medidor debe dejar de generar la tensión de prueba.
5. La medición de la resistencia del aislamiento no puede empezar en las siguientes circunstancias:
  - 1) Cuando el valor preajustado de la tensión de prueba esté parpadeando, lo cual indica que el medidor está en el modo de configuración.
  - 2) Cuando el símbolo "HOLD" esté parpadeando.
  - 3) Cuando se muestre el símbolo "TC", y la lectura de la temperatura medida real sea ---.
  - 4) Cuando se muestra un mensaje de error en la pantalla



### 3.2.2 Finalización de la prueba

#### 3.2.2.1 Procedimiento operacional



#### ⚠ Nota

1. Antes de detener la medición, no desconecte los cables del medidor del objeto que está midiendo.
2. Una vez terminada la medición, el circuito de descarga empezará automáticamente a descargar el objeto medido; el símbolo parpadeante y la luz de fondo de la tecla "measure" continuarán parpadeando durante la descarga. Puede comprobar el proceso de descarga con la lectura de tensión.
3. Cuando la tensión cae por debajo de 10V, la descarga se detendrá y el símbolo parpadeante y la luz de fondo de la tecla "measure" se apagarán.
4. Si la tecla de encendido/ apagado se presiona durante la medición, se llevará a cabo de forma automática la descarga antes de apagar el instrumento.
5. En caso de que la carga de la batería sea insuficiente durante la medición, el medidor la detendrá automáticamente y empezará el proceso de auto descarga. El símbolo LOBAT se mostrará en pantalla.

### 3.2.3 Lectura y borrado de los datos retenidos

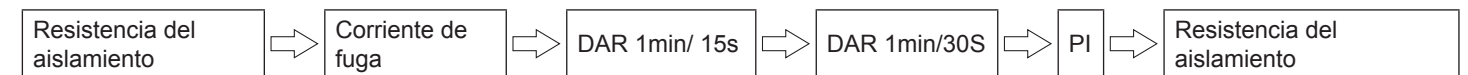
#### 3.2.3.1 Lectura de los datos retenidos

Después de que finalice la medición de la resistencia de aislamiento, los valores siguientes se mostrarán en la pantalla.

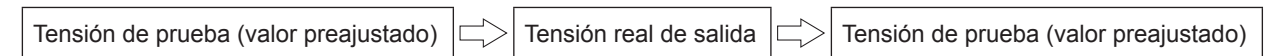
1. Resistencias de aislamiento (con valor y gráfico de barras)
2. Tensión de prueba
3. Tensión de salida real.
4. Corriente de fuga
5. Tiempo de duración de la medición.

Presione las teclas indicadas en la siguiente tabla para leer otros datos en la pantalla.

#### 3.2.3.1.1 Tecla "SELECT"



#### 3.2.3.1.2 Tecla



#### 3.2.3.1.3 Tecla "TEMP"



#### ⚠ Nota

Los datos retenidos se borrarán después de apagar, por tanto por favor utilice la función SAVE para guardar los datos.

#### 3.2.3.2 Borrado de los datos retenidos

Mantenga pulsada la tecla "CLEAR" durante más de 1s para borrar los datos retenidos. Los datos de temperatura y humedad no se eliminarán.

### 3.2.4 Función de auto descarga

#### ⚠ Nota

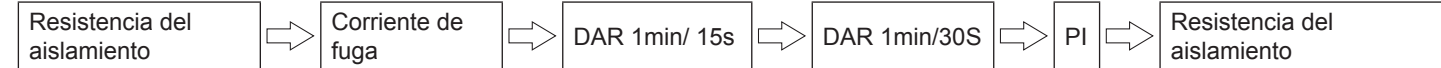
1. Al comprobar un componente capacitivo, el componente a prueba conservará una tensión elevada, lo cual es muy peligroso. Después de terminar la medición, el medidor llevará a cabo la auto descarga a través de un circuito interno. Antes de presionar la tecla "MEASURE" para detener la prueba, por favor asegúrese de que los cables de prueba están todavía conectados al objeto que está siendo comprobado.
2. Cuando la tensión está por debajo de 10V, se detendrá la auto descarga. La duración de este procedimiento depende del valor de la capacidad del objeto.

#### ⚠ ADVERTENCIA

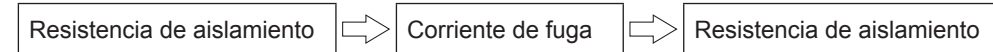
Después de que la tensión disminuya debido a la auto descarga, la tensión en los puntos de medición podría volver a incrementarse. Por tanto, tenga cuidado al tocar el objeto a prueba.

### 3.2.5 Lectura de otros datos de prueba

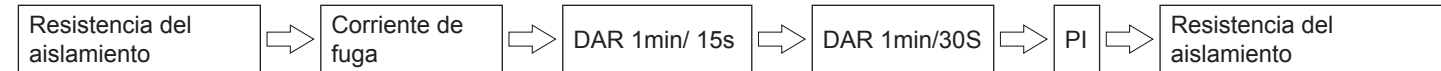
**3.2.5.1** Si no se muestra el símbolo "HOLD" antes de una prueba de resistencia o después de ajustar la tensión de prueba, cada vez que presione la tecla "SELECT", el valor mostrado cambiará en el siguiente orden:



**3.2.5.2** Cada vez que presione la tecla "SELECT" durante la medición, el valor mostrado cambiará en el siguiente orden.



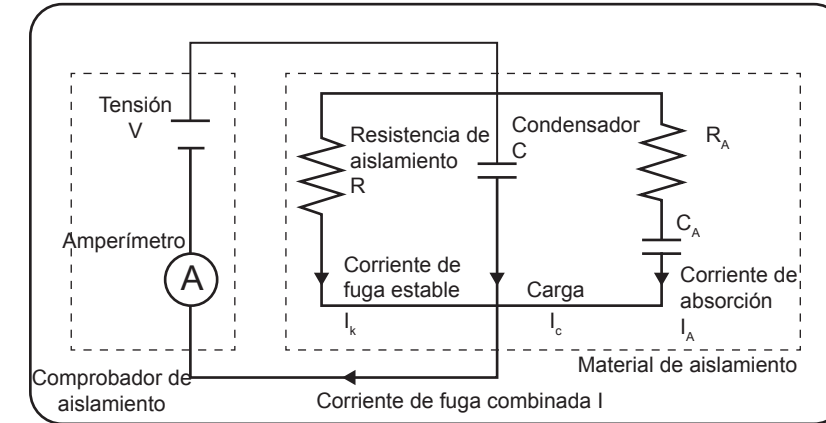
**3.2.5.3** Cada vez que presione la tecla "SELECT" cuando los resultados están retenidos después de realizar la prueba, el valor mostrado cambiará en el siguiente orden



### 3.2.6 Principio de la prueba de resistencia de aislamiento

1. La corriente de fuga ( $I$ ) se generará al aplicar alta tensión DC al objeto a prueba. El medidor de la resistencia de aislamiento mide la tensión aplicada y la corriente generada, y calcula la resistencia del aislamiento.
2. Al repetir las mediciones en el mismo objeto, es posible que cada medición resulte en un valor diferente de resistencia de aislamiento y de corriente de fuga. Esto es debido al efecto de polarización que ocurre al aplicar tensión a un material aislante. El material aislante puede estar representado por el circuito equivalente que se muestra en el diagrama siguiente:  $I_A$  representa la corriente de absorción generada por una lenta polarización; pasa algo de tiempo hasta que la polarización de la última prueba desaparezca. Todavía hay una cierta carga en  $C_A$  hasta que la polarización desaparece. La carga en  $C_A$  durante la prueba anterior es diferente de la carga en el comienzo de la prueba siguiente, por tanto, la corriente de absorción ( $I_A$ ) es también diferente. Por tanto, cada prueba proporciona corrientes de fuga combinadas y resistencias de aislamiento diferentes. Para garantizar mediciones que se puedan reproducir, por favor deje suficiente tiempo entre dos pruebas, y adicionalmente, mantenga la temperatura ambiente y la humedad relativa estables.

Ecuación de cálculo:  $R = V/I$

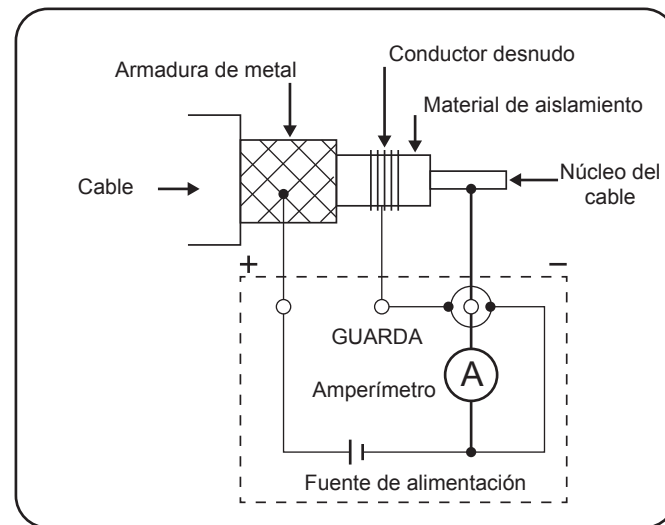


Después de aplicar tensión,  $I_c$  y  $I_A$  disminuyen gradualmente

### 3.2.7 Utilización del terminal de GUARDA

#### 3.2.7.1 Diagrama para utilizar los terminales de GUARDA en pruebas de cables

Los terminales de GUARDA se utilizan para prevenir que la resistencia superficial de los materiales aislantes pueda afectar a la medición logrando que todos los materiales puedan ser medidos de forma correcta. A continuación, se muestra un diagrama para la medición de un cable:



Rc: resistencia del aislamiento del material aislante en cables de alta tensión (entre el núcleo y la armadura de metal)

Rs: resistencia del aislamiento de la armadura en cables de alta tensión (entre la armadura de metal y tierra)

Rn: resistencia del aislamiento entre el dispositivo de aislamiento o el equipo de alta tensión y tierra. La interferencia de Rs y Rn se elimina, y solo se mide Rc.

#### ⚠ Peligro

Si los terminales de GUARDA están conectados erróneamente a la fuente de alimentación externa o existe un problema durante una prueba con GUARDA, el medidor emitirá una señal de alarma intermitente en la pantalla. En este momento, debe detener la prueba inmediatamente y resolver el problema.

### 3.3 Medición de tensión

Este medidor puede utilizarse para medir tensión en circuitos externos. El medidor puede diferenciar de forma automática entre AC y DC.

#### ⚠ Peligro

Para evitar daños en el equipo o lesiones físicas, por favor tenga en cuenta:

1. Máxima tensión nominal (con relación a tierra): 1000Vrms (CAT III), o 600Vrms (CATIV)
2. Máxima tensión de entrada: 750V AC RMS o 1000V DC
3. Frecuencia máxima de entrada: 70Hz
4. No realice cortocircuitos con un cocodrilo
5. En caso de que la cubierta de las tomas esté dañada, por favor no utilice el medidor.

#### 3.3.1 Procedimientos operacionales para las mediciones de tensión.

1. Inserte completamente la punta de los cables de prueba en los cocodrilos.
2. Desplace la cubierta de las toma y verá los terminales "L (+), E(-)".
3. Inserte el cable de prueba rojo en el terminal "L(+)" y el cable de prueba negro en el terminal "E(-)".
4. Conecte los cocodrilos, que ya han sido conectados a los cables de prueba, a los dos extremos del objeto a comprobar. Cuando la tensión es mayor que 50V, el símbolo parpadeante y la luz de fondo de la tecla "measure" se iluminarán.
5. Sin presionar la tecla "measure", puede leer directamente el valor de tensión medido.

### 3.4 Medición de la temperatura

#### 3.4.1 Procedimiento operacional para la medición de temperatura

1. Desplace la cubierta de las tomas para ver el terminal para el sensor de temperatura.
2. Inserte el sensor de temperatura en el terminal. La medición de la temperatura empezará automáticamente.
3. Lea el valor de la temperatura en la pantalla.
4. Presione la tecla "ENTER" o retire el sensor de temperatura para detener la medición, el símbolo TEMP HOLD se mostrará y quedará retenido el último valor medido de temperatura.
5. OF indica que la temperatura es superior a 70°C; -OF indica que la temperatura es inferior a -10°C.

#### ⚠ Consejos

Nota 1: Si detiene la medición de temperatura presionando la tecla "ENTER", puede retomarla presionando la tecla "TEMP".

Nota 2: Cuando el valor de la resistencia de aislamiento queda retenido y el sensor de temperatura no está conectado, la visualización de la temperatura se sustituirá por el tiempo de duración de la medición de la resistencia de aislamiento. Para mostrar el valor retenido de la temperatura, por favor presione la tecla TEMP (el valor de la temperatura parpadeará).

Nota 3: Los datos retenidos se eliminarán después del apagado, por tanto, por favor utilice la función SAVE para guardar los datos.

Nota 4: Los parámetros no podrán ajustarse durante la medición de temperatura.

#### ⚠ ADVERTENCIA

No mida la temperatura de un objeto alimentado. De lo contrario puede provocarse un cortocircuito, un funcionamiento incorrecto o una descarga eléctrica.

#### ⚠ NOTA

Las cargas de alta tensión o estáticas pueden dañar el sensor de temperatura. No doble el cable del sensor.

### 4. Funciones de prueba avanzadas

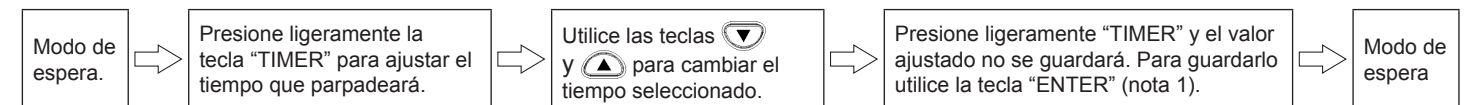
#### 4.1 Utilización del temporizador

Aplicación:

1. Puede utilizarse para detener automáticamente una prueba después de un período establecido.
2. Con la función de temporización puede ajustar el tiempo desde 30 segundos hasta 30 minutos (cuando el tiempo especificado sea mayor que 1 minuto, puede ajustarse en intervalos de 1 minuto).

##### 4.1.1 Ajuste del temporizador/ control de la prueba de la resistencia de aislamiento

###### 4.1.1.1 Procedimientos operacionales para utilizar el temporizador



#### ⚠ Consejos

Nota 1: Después de ajustar correctamente el temporizador, el símbolo "TIMER" se encenderá.

Nota 2: Después de que el temporizador esté ajustado y cuando exista una prueba de aislamiento, el tiempo de prueba restante se muestra en la parte inferior de la pantalla.

Nota 3: La medición se detendrá automáticamente al alcanzar el tiempo establecido.

Nota 4: Si se presiona la tecla "MEASURE", la medición se detendrá automáticamente sin depender del tiempo restante y el tiempo de duración de la medición se mostrará en la parte inferior de la pantalla.

Nota 5: Cuando está habilitada la función APS, se activa el auto-apagado y el medidor se apagará automáticamente en los 10 minutos siguientes a la finalización de la prueba.

#### ⚠ ADVERTENCIA

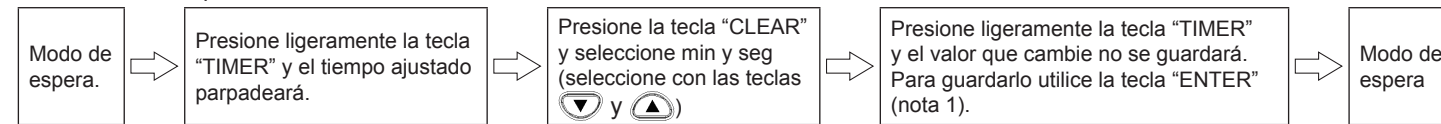
No mida la temperatura de un objeto alimentado. De lo contrario puede provocarse un cortocircuito, un funcionamiento incorrecto o una descarga eléctrica.

#### ⚠ Nota

Las cargas de alta tensión o estáticas pueden dañar el sensor de temperatura. No doble el cable del sensor.

**4.1.2 Anulación del temporizador**

Procedimientos operacionales

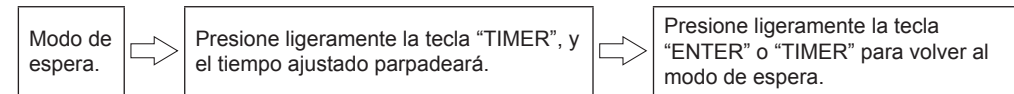


**▲ Consejos**

Nota 1: Después de anular el temporizador, el símbolo TIMER se apagará.

**4.1.3 Comprobación del tiempo preajustado**

Procedimientos operacionales



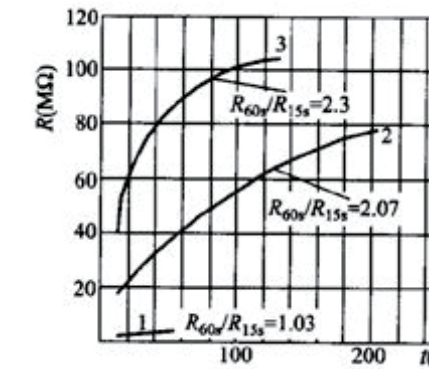
**4.2 Visualización de PI Y DAR**

**4.2.1 Aplicación de PI, DAR**

1. Para objetos a prueba altamente capacitivos y con largos procesos de absorción, como dispositivos eléctricos incluyendo transformadores, generadores, cables y condensadores, a veces el ratio de absorción R60s/ R15s no es suficiente para obtener información sobre el proceso completo de absorción; por tanto podemos utilizar un ratio de resistencia de aislamiento para un periodo largo de tiempo, p.ej, utilice PI, el ratio de la resistencia del aislamiento en 10 min ( R10min) con respecto a 1 min (R1min), para describir el proceso completo de absorción de aislamiento, donde PI es el índice de polarización del aislamiento.

En términos de ingeniería, la resistencia del aislamiento y el ratio de absorción (o índice de polarización) pueden proporcionar información sobre el grado de humedad que presentan las partes aislantes de generadores y transformadores de potencia en baño de aceite. Después de que las partes aislantes se humedezcan, el ratio de absorción (o índice de polarización) disminuye (como se muestra en la Fig.1), por lo que se trata de un índice importante para averiguar si alguna parte del aislamiento contiene humedad.

Debemos señalar que en ocasiones una parte aislante con defectos obvios (p.ej. la parte aislante está dañada debido a la alta tensión) puede ofrecer sin embargo un ratio de absorción (o índice de polarización) alto. Debido a esto, el ratio de absorción (índice de polarización) no puede utilizarse para encontrar defectos en el aislamiento diferentes de los relacionados con la humedad y contaminación.



1-Antes del secado, 15°C; 2 - después del secado, 73.5°C; 3- después del funcionamiento durante 72h, y enfriamiento a 27°C

**Fig. 1 Dependencia de la resistencia del aislamiento R en función del tiempo t de un generador de potencia.**

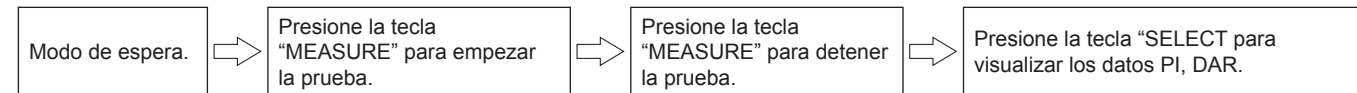
- Los valores PI y DAR pueden ser calculados automáticamente como referencia para evaluar el rendimiento del aislamiento, ya que ambos parámetros muestran el cambio de la resistencia del aislamiento de los objetos a prueba con respecto al tiempo durante el cual se someten a la tensión de prueba.
- Los valores PI y DAR pueden ser calculados con las siguientes ecuaciones:

$$PI \text{ (índice de polarización)} = \frac{R10 \text{ Min}}{R1 \text{ Min}} \quad / \quad DAR \text{ (ratio de absorción)} = \frac{R60 \text{ Sec}}{R15 \text{ Sec}} \quad / \quad DAR \text{ (ratio de absorción)} = \frac{R60 \text{ Sec}}{R30 \text{ Sec}}$$

### ⚠ Consejos

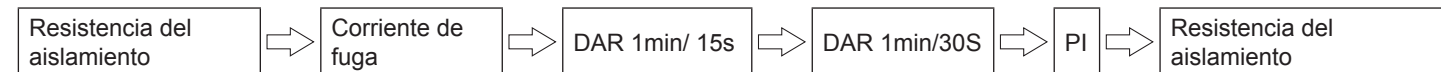
1. R 10 Min= Valor de resistencia medida 10 minutos después de aplicar la tensión de prueba.
2. R 1 Min= R60Seg= Valor de resistencia medida 1 minuto después de aplicar la tensión de prueba.
3. R 30 Seg = Valor de resistencia medida 30 segundos después de aplicar la tensión de prueba.
4. R 15 Seg = Valor de resistencia medida 15 segundos después de aplicar la tensión de prueba.

#### 4.2.2 Procedimientos operacionales



### ⚠ Consejos

- Nota 1: Para visualizar el valor DAR, la función "AVERAGE" debe estar desactivada durante la medición.
- Nota 2: Para visualizar el valor PI, el tiempo de duración de la medición de la resistencia debe ser superior a 10 minutos (bajo los parámetros por defecto).
- Nota 3: Para visualizar el valor DAR, el tiempo de medición debe ser superior a 1 minuto.
- Nota 4: Al presionar la tecla "SELECT" para visualizar los datos, los datos mostrados cambiarán en el siguiente orden:



- Nota 5: Si la medición se ha detenido antes de finalizar el tiempo establecido, la pantalla mostrará "---".
- Nota 6: Si la función TC se activa, no se podrán mostrar los valores PI y DAR.
- Nota 7: No se podrán mostrar los valores PI y DAR en el modo de medición con tensión escalonada.
- Nota 8: Si el valor de la resistencia del aislamiento parpadea, el valor mostrado puede ser incorrecto (porque la resistencia cambie rápidamente antes de alcanzar el tiempo establecido, sin que el circuito interno pueda responder. La escala de medición debe ser cambiada). Si el valor de la resistencia parpadea, entonces los valores PI y DAR solo pueden ser utilizados como mera referencia. Por favor realice de nuevo la medición.
- Nota 9: La tabla siguiente describe el significado del valor de PI y DAR.

Valores mostrados de PI, DAR	Descripción
---	Uno o más valores de resistencia no están medidos correctamente. Uno o más valores de la resistencia exceden la escala de medición. El primer valor medido es 0.
>999	El valor PI o DAR es mayor que 999
<0.01	El valor PI o DAR es menor que 0.01

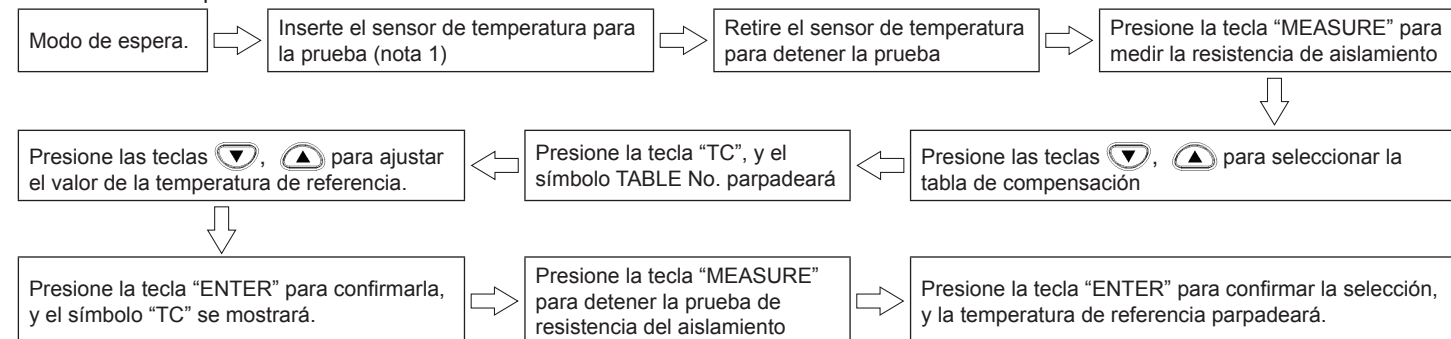
### 4.3 Compensación de temperatura

#### 4.3.1 Aplicación

1. Se puede utilizar para obtener la resistencia del aislamiento bajo una temperatura diferente a la temperatura ambiente actual.
2. El medidor transforma el valor medido de la resistencia a la resistencia de aislamiento a la temperatura de referencia, y muestra los resultados.
3. Dependiendo de las diferentes propiedades de los objetos a prueba, existen 10 modos de compensación (para detalles, consulte la tabla adjunta 1).
4. La temperatura de referencia puede establecerse como cualquier temperatura en el rango de temperaturas de referencia dependiendo del modo de compensación, y la escala de la temperatura de la prueba para la conversión también depende del modo de compensación (ver tabla adjunta 1).

### 4.3.2 Aplicando la compensación de temperatura

Procedimientos operacionales:



#### ⚠ Consejos

Nota 1: Los valores de temperatura pueden ser introducidos mediante teclado. Para las pruebas de TC, el rango de temperatura es de 0-40°C. Cuando se exceda esta escala, puede presionar de nuevo la tecla "ENTER" y se mostrará "Err" y la indicación de alarma, y entonces puede introducir un valor de temperatura correcto.

Nota 2: La compensación de temperatura no es posible en el modo de medición con tensión escalonada (en el que se muestra el símbolo STEP).

Nota 3: Si aparece el símbolo TC, significa que el medidor se encuentra en el modo de compensación de temperatura, y la pantalla mostrará la resistencia del aislamiento a la temperatura de referencia convirtiendo el valor medido. El gráfico de barras mostrará el valor de la resistencia antes de la conversión.

Nota 4: Si el valor de la resistencia antes de la conversión excede la escala de medición, la compensación de la temperatura no podrá realizarse y la pantalla mostrará "---".

Nota 5: Si el valor de la temperatura no está retenido (no se muestra el símbolo TEMP HOLD) en el modo de compensación de la temperatura, por favor mida o introduzca el valor de esta antes de medir la resistencia. No mida la resistencia antes de retener el valor de la temperatura.

Nota 6: Presione la tecla "SELECT" en el modo de compensación de temperatura para cambiar la visualización a la corriente de fuga. Sin embargo, la corriente de fuga mostrada no tendrá en cuenta esa compensación.

Las teclas para cambiar la visualización se muestran en la siguiente tabla

Cambio entre datos visualizados	Teclas utilizadas
Resistencia de aislamiento después de la compensación ↔ Corriente de fuga sin compensación	SELECT
Temperatura / temperatura de referencia ↔ tiempo transcurrido	SELECT
Ajuste de temperatura real ↔ modo preestablecido	TMP

### 4.3.3 Cancelación del modo de compensación de temperatura (\*incorrecto en el original)

Procedimientos

Presione la tecla TC, el símbolo TC se apagará y el modo de compensación de temperatura se cancelará.

### 4.4 Medición con tensión escalonada

1. Aplicación: se utiliza para observar el efecto de la tensión de prueba en la resistencia del aislamiento del objeto comprobado.

2. ¿Qué es la medición con tensión escalonada?

El medidor incrementa la tensión intervalo a intervalo, y mide la resistencia de aislamiento y la corriente de fuga: La reducción de la resistencia de aislamiento al incrementar la tensión de prueba indica que el material de aislamiento de los objetos comprobados está dañado o contaminado, a lo cual se debe prestar atención (Normativa de referencia: IEEE43-2000).

3. Descripción general de la prueba

1) La tensión de prueba se incrementa en 5 intervalos iguales durante la medición de la resistencia del aislamiento y los valores de la resistencia de aislamiento y corriente de fuga se obtienen al final de cada intervalo:

2) A la tensión de prueba se le aplica una de las dos secuencias siguientes

STEP (2.50kV): 500V, 1kV, 1.5kV, 2kV, y 2.5kV

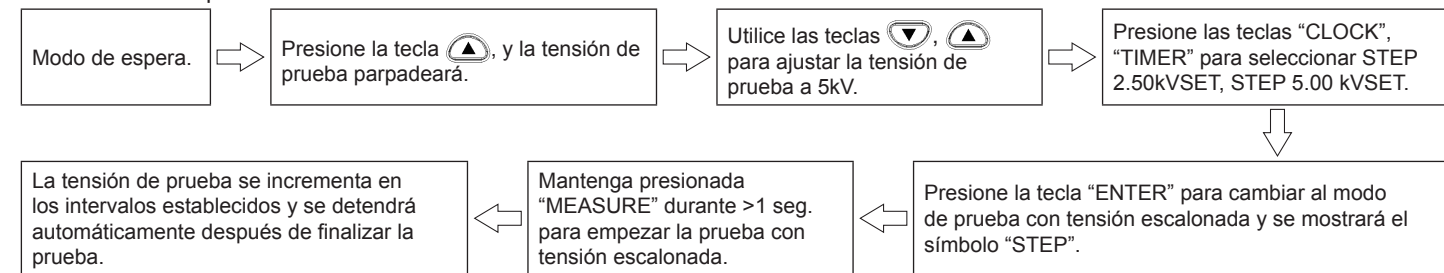
STEP (5.00kV): 1kV, 2kV, 3kV, 4kV, y 5kV

3) La tensión se incrementa después de que se exceda el tiempo ajustado de aplicación de tensión en cada intervalo. La medición se detiene automáticamente después de que el medidor lleve a cabo los 5 intervalos de prueba.

4) El valor de la tensión generada se incrementa en cada intervalo. Sin embargo, el intervalo de tiempo para cada uno es el mismo.

#### 4.4.1 Ajuste y realización de la prueba con tensión escalonada

Procedimientos operacionales:



#### ⚠ Consejos

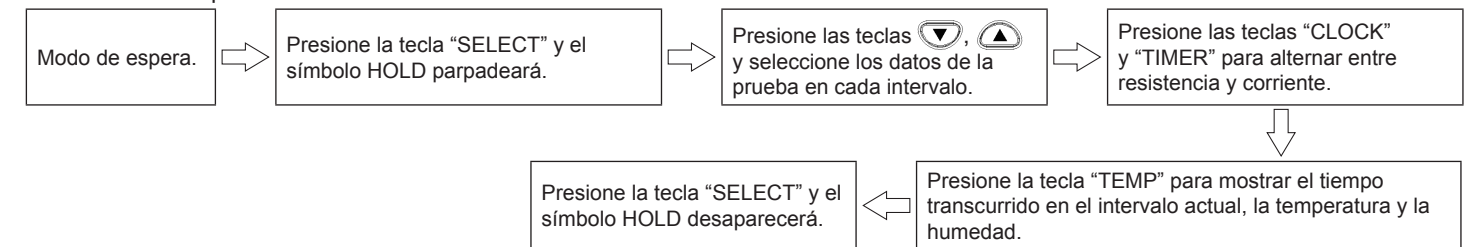
Nota 1: Los datos del último intervalo se retendrán y se mostrarán (aparecerá el símbolo HOLD)

Nota 2: Cuando se muestra el símbolo TC (en el modo de compensación de la temperatura), el medidor no puede realizar una prueba con tensión escalonada.

Nota 3: si necesita comprobar la tensión preajustada durante la medición, simplemente pulse la tecla ▲, y la tensión se mostrará durante 2 segundos. Al final de la medición, presione la tecla ▲ para cambiar entre la última tensión preajustada y la última tensión medida.

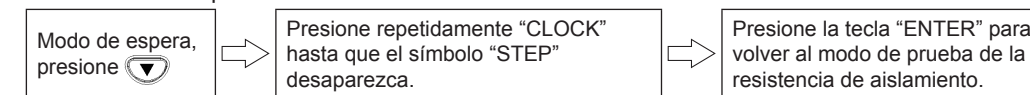
#### 4.4.2 Lectura de los resultados de la prueba en cada intervalo

Procedimientos operacionales:



#### 4.4.3 Salir del modo de medición con tensión escalonada

Procedimientos operacionales:





### 5. Guardado de los resultados de la prueba (función guardar)

1. El medidor puede guardar los resultados de las pruebas, los parámetros ajustados y la hora y la fecha en la memoria interna, y estos datos guardados no se perderán después del apagado.

Existen dos modos de guardado:

1) Guardado manual: los datos retenidos se guardan; los datos guardados pueden ser leídos en la pantalla o descargados a un PC mediante un puerto USB.

2) Registro periódico: la resistencia del aislamiento se guarda en los intervalos especificados. Solo los datos del último registro se pueden leer en la pantalla, mientras que todos los datos se pueden visualizar en un PC con el software proporcionado.

El número de datos tomados en un registro periódico funciona como una dirección de memoria en la memoria.

2. El número de registro de datos se muestra en la tabla siguiente.

Modo de registro	Modo de registro
Registro Manual	00-09, 10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99 (total 100 datos)
Registro periódico	Lr0-Lr9 (Total 10 grupos de datos, cada grupo contiene hasta 360 valores)

La tabla siguiente enumera los posibles tipos de datos que pueden ser guardados.

Modo de grabación	Tipo de datos	Datos guardados en cada registro
Registro Manual	Datos de prueba estándar	Número de registro, año / mes / día / hora / minuto / segundo, tiempo empleado, tensión de prueba ajustada, tensión real de salida, último valor de resistencia medido/ valor de resistencia medido después de 15 segundos / valor de resistencia medido después de 30 segundos/ valor de resistencia medido después de 1 minuto, intervalo de tiempo definido por el usuario para PI, valor de la resistencia en el intervalo de tiempo definido por el usuario

Modo de grabación	Tipo de datos	Datos guardados en cada registro
Registro Manual	Datos de compensación de temperatura	Número de registro, año /mes / día / hora / minuto / segundo, tiempo empleado, temperatura, humedad, tensión de prueba ajustada, tensión de salida real, valor de la resistencia, valor de temperatura de referencia/ humedad, valor de la resistencia después de la compensación, número de la tabla de compensación.
Registro manual	Datos de la medición con tensión escalonada	Número de registro, año / mes / día / hora / minuto / segundo, tiempo empleado, temperatura, humedad, tensión de prueba ajustada, los cinco intervalos de tensiones de salida reales, los cinco resultados de los valores de resistencia de aislamiento
Registro periódico	-----	Año /mes / día / hora / minuto / segundo, periodo de medición, temperatura/ humedad, tensión de prueba ajustada, 360 medidas de tensiones de salida reales, 360 medidas de los valores de resistencia de aislamiento

Nota 1: Solo se registra el último valor medido en cada intervalo en el modo de medición con tensión escalonada.

Nota 2: El resultado de la medición de la tensión no puede ser guardado.

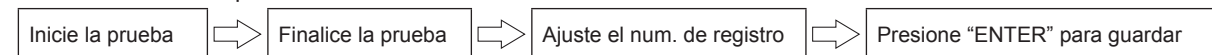
## 5.1 Guardado de los datos de prueba

### 5.1.1 Guardado manual

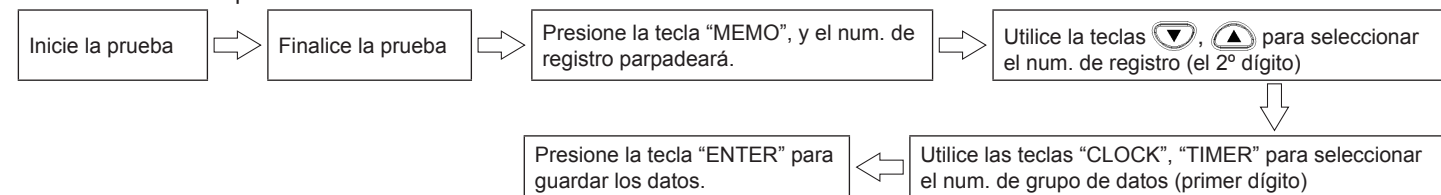
- Se pueden guardar 100 datos manualmente en 10 grupos (10 registros por grupo).  
00-09, 10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99
- Existen tres tipos de datos:
  - Datos de prueba estándar;
  - Datos de compensación de la temperatura;
  - Datos de medición con tensión escalonada.

Los modos de guardado de estos tres tipos de datos son diferentes.

#### 3. Procedimientos operacionales



#### 4. Procedimientos operacionales



### ⚠ Consejos

Nota 1: Un valor único de temperatura o valores de temperatura/ humedad se pueden guardar manualmente. El medidor debe estar en modo de medición estándar (los símbolos STEP y TC no se muestran en pantalla). Un valor único de temperatura/humedad no se puede guardar en los modos de medición con tensión escalonada o compensación de la temperatura.

Nota 2: Si se muestra el símbolo "USED" para el número de registro seleccionado, los datos guardados se reescribirán.

Nota 3: Si la tecla MEMO se presiona en lugar del botón ENTER, los datos no se guardarán.

Nota 4: Si la aplicación de tensión escalonada se detiene en medio de la medición, los datos no pueden ser guardados.

Nota 5: Si la alimentación se apaga cuando el símbolo "MEMO No" está parpadeando, los datos se perderán.

## 5.1.2 Registro periódico

- El medidor guarda valores de la resistencia del aislamiento en intervalos especificados, y se pueden almacenar simultáneamente hasta 10 grupos de datos (Lr0-Lr9) conteniendo cada uno hasta 360 valores. El intervalo de tiempo puede seleccionarse entre: 15 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos.
- El número de datos que se registran en cada grupo y el tiempo máximo del registro dependen del intervalo establecido (con el temporizador apagado).

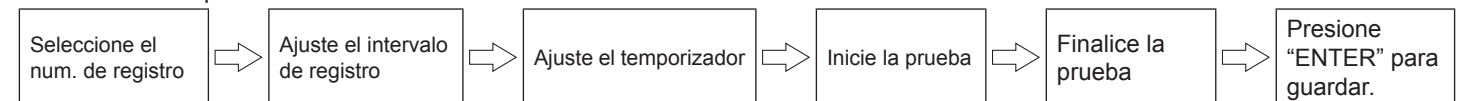
Intervalo de tiempo de registro	Número Max. de datos registrados	Tiempo máximo de registro
15 segundos	360	90 minutos
30 segundos	360	3 horas
1 minuto	360	6 horas
2 minutos	250	8 horas y 20 minutos
5 minutos	100	8 horas y 20 minutos

3. Si el temporizador está habilitado, al excederse el tiempo ajustado la medición se detendrá automáticamente; el tiempo puede seleccionarse entre: 30 segundos-30 minutos

4. El periodo de tiempo para registros continuos se ve afectado por la carga de la batería. Si la carga de la batería es insuficiente durante la medición, el símbolo LobAt aparecerá y el registro de datos se detendrá.

5. Si el medidor registra un valor muy bajo de resistencia del aislamiento y consume mucha potencia de la batería, el número máximo de datos que pueden ser guardados se verá reducido.

#### Procedimientos operacionales

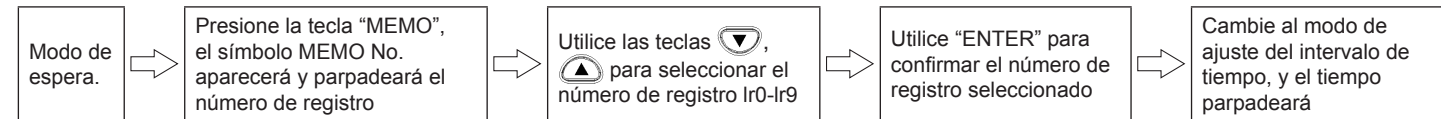


### ⚠ Consejos

Nota 1: Presione la tecla "MEMO" para abandonar el modo de ajuste sin cambiar los ajustes realizados.

Nota 2: Por favor pulse la tecla "MEMO" para salir del modo de registro periódico.

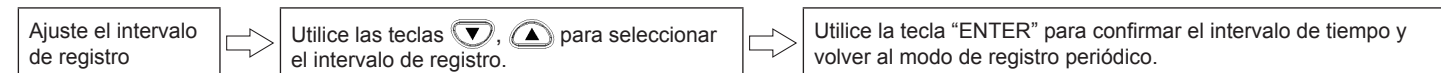
## 5.1.2.1 Procedimiento operacional



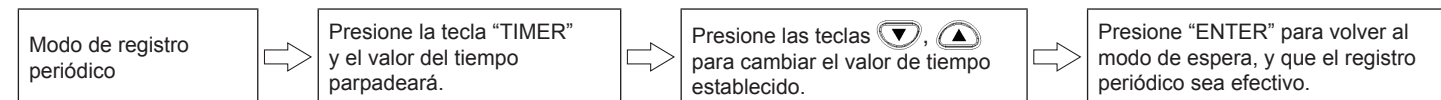
## ⚠ Consejos

- Nota 1: Si se están mostrando datos congelados no se puede acceder al modo de registro periódico. Necesita presionar la tecla CLEAR para eliminar los datos congelados antes de continuar con el siguiente paso.
- Nota 2: El modo de registro periódico no es posible en el modo de medición con tensión escalonada o en el modo de compensación de temperatura.
- Nota 3: Cuando un valor de temperatura o humedad está congelado y se presiona la tecla "SAVE", se entre en el menú para guardar los datos estándar.
- Nota 4: Si el símbolo USED se muestra para un determinado número de registro, indica que existen datos guardados previamente en ese número. Debido a que los datos no pueden reescribirse en el modo de registro periódico, necesita eliminar los datos guardados antes de guardar los nuevos.
- Nota 5: Cuando ya existan 10 grupos de datos guardados en la memoria de registros, al presionar la tecla "SAVE" se mostrará "FUL" y aparecerá un indicador de alarma. Si desea guardar más datos, necesita borrar los datos anteriores y presionar la tecla "SAVE" para acceder al modo de registro periódico.

## 5.1.2.2 Procedimiento de ajuste de los intervalos de registro



## 5.1.2.3 Procedimiento para ajustar el temporizador



## 5.1.2.4 Realización de la prueba

1. Inicie la medición de la resistencia de aislamiento y los primeros datos se obtendrán después del primer intervalo de tiempo especificado.
2. La medición de la resistencia de aislamiento se detendrá en las siguientes circunstancias:
  - Si se alcanza el tiempo máximo de registro;
  - Si se alcanza el tiempo preajustado en el temporizador;
  - Si presiona la tecla "MEASURE"
 El número de registro empieza a parpadear al finalizar la medición hasta que los datos se guarden en la memoria.
3. La medición de temperatura puede realizarse cuando sea necesario, y omitirse normalmente. Los valores de humedad y temperatura que son medidos utilizando un termómetro e higrómetro externo pueden ser introducidos en el medidor.

## ⚠ Consejos

- Nota 1: Si la medición se detiene antes del primer intervalo, no se obtendrá ningún dato registrado al leer ese número de registro.
- Nota 2: Si se muestra LobAt y el número de registro parpadea después de la medición, indica que o la potencia de la batería es insuficiente o la alimentación está desconectada, y los datos se guardarán.

## 5.1.2.5 Guardar los datos en la memoria

## Procedimiento

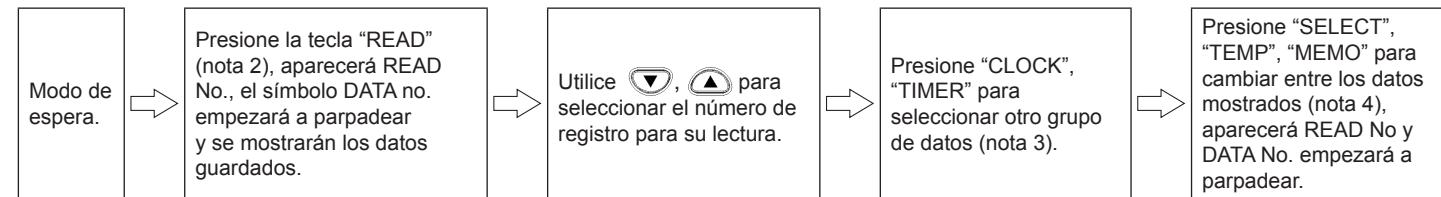
Presione la tecla "ENTER", el símbolo MEMO No. se apagará después de parpadear y el registro de datos se guardará en la memoria. En caso de que la memoria esté dañada, "Err" se mostrará en la pantalla LCD seguido de 3 pitidos de advertencia, y transcurrido 1 segundo "Err" desaparecerá.

## ⚠ Consejos

- Nota 1: El medidor no puede registrar los siguientes datos: la temperatura ambiente a la cual la medición de la resistencia se lleva a cabo, la tensión externa durante la medición de tensión, y los datos de la corriente de fuga que se produce en función de la resistencia.

## 5.2 Lectura de los datos registrados

### 5.2.1 Procedimiento operacional



#### Consejos

Nota 1: Los datos guardados manualmente pueden leerse en la pantalla. En el caso de datos de registros periódicos, solo se pueden leer los últimos datos en la pantalla, mientras que todos los registros pueden ser comprobados en un PC con el software.

Nota 2: Presione la tecla "READ" en el modo de espera (el símbolo MEMO No. no debe mostrarse)

Nota 3: Presione la tecla "READ", y se mostrará "no" en la esquina inferior derecha si no existen datos en la memoria. Esta indicación desaparecerá automáticamente transcurrido 1 segundo.

### 5.2.2 Modo de visualización de datos registrados

Estos son los modos de visualización para los datos registrados:

1. Si el número de dato no empieza por Lr, estos son datos registrados manualmente.
2. Si el número de datos empieza por Lr, estos datos han sido registrados mediante registro periódico.
3. Los tipos de datos grabados manualmente se enumeran a continuación:
  - 1) Si no se muestran ni "STEP" ni "TC", se trata de datos de pruebas estándar.
  - 2) Si se muestra "TC", entonces son datos con compensación de temperatura
  - 3) Si se muestra "STEP", son datos de mediciones con tensión escalonada.

### 5.2.3 Lectura de datos registrados

Los datos registrados se pueden diferenciar entre datos de pruebas estándar, datos con compensación de temperatura y datos de mediciones con tensiones escalonadas. Muchos datos no se muestran directamente en la pantalla, por lo que se necesita presionar la tecla "SELECT" para cambiar de pantalla y visualizar los datos que no se muestran.

### 5.2.3.1 Lectura de datos de pruebas estándar

Para los datos de pruebas estándar, las teclas para cambiar entre ellos se enumeran en la siguiente tabla:

Valores cíclicos mostrados en pantalla	Tecla utilizada
Para grabaciones manuales: Resistencia de aislamiento, Corriente de fuga, DAR 1min/ 15s, DAR 1min/30s, PI (10/1min); Para registro periódico: resistencia de aislamiento, corriente de fuga.	SELECT
Tiempo empleado, temperatura y humedad	TEMP
Fecha de la prueba, hora de la prueba, dato	MEMO
Vuelta al modo de espera	READ
Tensión de prueba ajustada, tensión de salida real	

### 5.2.3.2 Lectura de datos con compensación de temperatura

Para los datos con compensación de temperatura, las teclas para cambiar entre ellos se enumeran en la siguiente tabla:

Valores cíclicos mostrados en pantalla	Tecla utilizada
Resistencia de aislamiento después de la compensación, corriente de fuga sin compensación	SELECT
Tiempo empleado, temperatura real medida, temperatura de referencia	SELECT
Fecha de la prueba, hora de la prueba, dato	MEMO
Vuelta al modo de espera	READ
Tensión de prueba ajustada, tensión de salida real	
Resistencia antes de la compensación, resistencia después de la compensación	TC
Temperatura/humedad reales medidas, temperatura de referencia / número de tabla de compensación de temperatura	TC

### 5.2.3.3 Lectura de los datos de mediciones con tensión escalonada

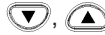
Existen dos modos de visualización de los datos de mediciones con tensión escalonada: visualización típica de datos y visualización detallada de los datos. Las diferencias entre estos dos modos se enumeran en la tabla siguiente:

Modo de visualización	Datos mostrados	Símbolo
Visualización típica de datos	Datos de la prueba en el último intervalo	No se muestra HOLD
Visualización detallada	Datos de la prueba en cada intervalo	HOLD parpadea

#### 5.2.3.3.1 Modo de visualización típica de datos

Al visualizar los datos de mediciones con tensión escalonada, los datos de la prueba en el último intervalo se muestran primero en el modo de visualización típica de datos.



Cambie los datos mostrados de acuerdo con la descripción de la tabla:

Valores cíclicos mostrados en pantalla	Tecla utilizada
Tiempo empleado, temperatura/humedad	TEMP
Fecha de la prueba, hora de la prueba, dato	MEMO
Acceso al modo de visualización detallada	SELECT
Vuelta al modo de espera	READ
Tensión ajustada, tensión de salida real	

#### 5.2.3.3.2 Modo de visualización detallada de datos

Presione la tecla "SELECT" en el modo de visualización típica, el símbolo HOLD empezará a parpadear y el modo de visualización cambiará al modo de visualización detallada de datos. Después mostrará datos en la pantalla empezando desde los datos de prueba del primer intervalo.

Cambie los datos mostrados de acuerdo con la descripción de la tabla siguiente.

Valores cíclicos mostrados en pantalla	Tecla utilizada
Cambie a los datos de prueba de otro intervalo	
Valor de la resistencia de aislamiento, corriente de fuga	TIMER, CLOCK
Tiempo empleado en cada intervalo, temperatura/ humedad	TEMP
Fecha de la prueba, hora de la prueba, datos de la prueba	MEMO
Vuelta al modo de visualización típica de datos	SELECT
Vuelta al modo de espera	READ
La tensión ajustada, tensión de salida real	

#### Consejos

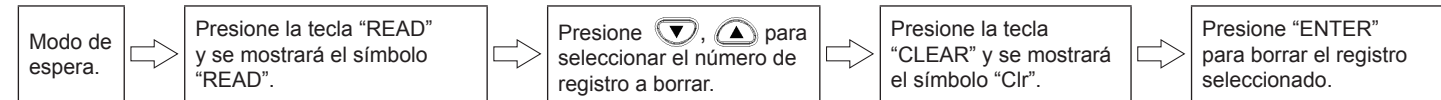
Nota 1: La temperatura, humedad, fecha y hora pueden revisarse en ambos modos de visualización.

Nota 2: Los datos de corriente de fuga no pueden ser guardados en la memoria. Estos datos son calculados a partir del valor de la tensión y de la resistencia. El valor calculado puede cambiar con respecto al valor medido en un 1%. Cuando la resistencia es 0, mostrará "---".

### 5.3 Borrado de datos

#### 5.3.1 Borrado de datos específicos

Procedimiento operacional



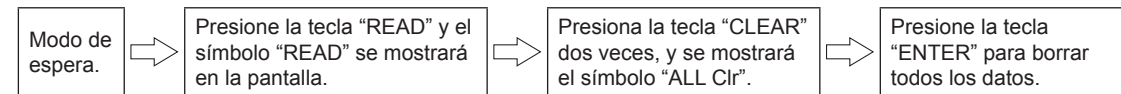
#### ⚠ Consejos

Nota 1: Si presiona la tecla "READ" en lugar de "ENTER", el registro no se borrará y el sistema volverá directamente al menú previo.

#### 5.3.2 Borrado de todos los datos

Borra todos los datos guardados manualmente y mediante registros periódicos.

Procedimiento



#### ⚠ Consejos

Nota 1: Si presiona la tecla "READ" en lugar de la tecla "ENTER", los datos no se borrarán y el sistema volverá directamente al menú previo.

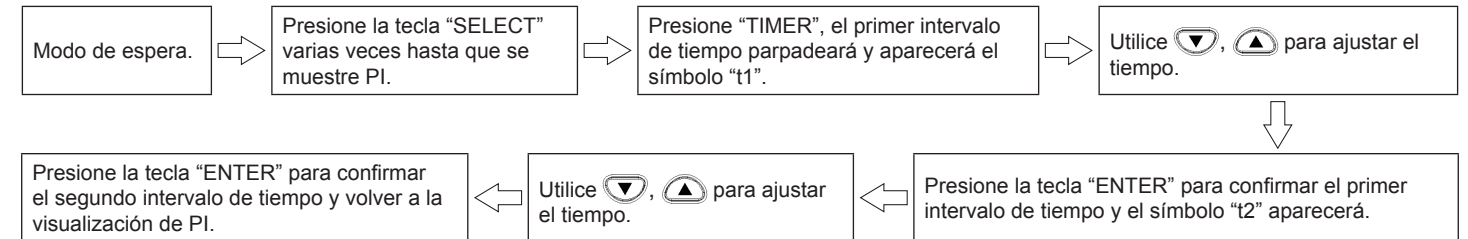
### 6. Otras funciones

#### 6.1 Cambio y comprobación del intervalo de tiempo para calcular el PI

El usuario puede definir y ajustar los dos intervalos de tiempo que se necesitan para calcular el valor PI. Puede elegir desde 1 a 30 minutos. Los valores por defecto son: t1= 1 min, t2=10 min.

##### 6.1.1 Cambio de los ajustes del intervalo de tiempo

Procedimiento operacional



#### ⚠ Consejos

Nota 1: Utilice las teclas de flecha hacia abajo y hacia arriba para ajustar el tiempo, donde el segundo intervalo debe ser mayor que el primero.

Nota 2: Si los intervalos de tiempo no son los ajustados por defecto, entonces 10/1min no se mostrará durante la visualización de PI. En esta situación, el valor de PI se calcula a partir de los valores de resistencia de aislamiento medidos en los intervalos preajustados.

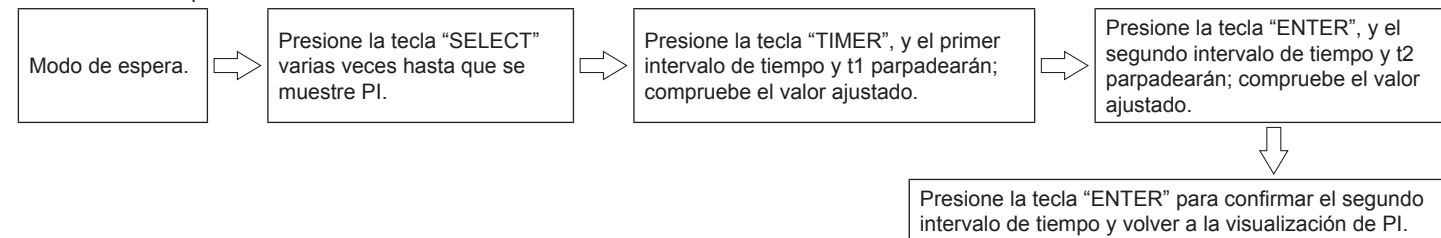
Nota 3: Una vez modificados los intervalos de tiempo, los valores PI medidos no se pueden recalcular.

Nota 4: Si la tecla "CLOCK" se presiona durante el ajuste de parámetros, estos parámetros no se cambiarán y el sistema volverá al modo de espera.

Nota 5: Los intervalos de tiempo se pueden también ajustar con el software de comunicación instalado en el PC.

### 6.1.2 Comprobación de los ajustes para los intervalos de tiempo

Procedimiento operacional



### 6.2 Cambio y comprobación del tiempo aplicado en las mediciones con tensión escalonada

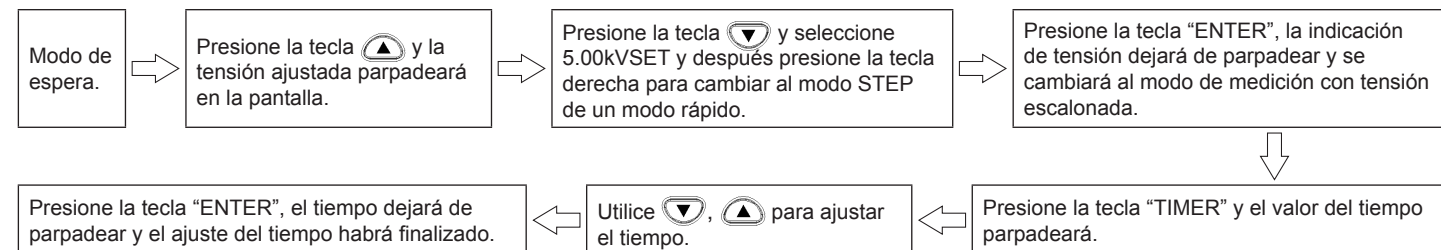
Al cambiar el tiempo de aplicación de la tensión en cada intervalo de la medición con tensión escalonada, puede elegir entre: 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos, 5 minutos.

#### ⚠ Consejos

Nota 1: El tiempo ajustado para la aplicación de tensión es el tiempo de aplicación de tensión en cada intervalo y no el tiempo total de los 5 intervalos.

#### 6.2.1 Cambio de los ajustes de tiempo

Procedimiento



#### ⚠ Consejos

Nota 1: El tiempo ajustado para la aplicación de tensión es el tiempo de aplicación de tensión en cada intervalo y no el tiempo total de los 5 intervalos.

#### 6.2.2 Comprobación de los ajustes de tiempo

1. Presione la tecla ▼ en el modo de espera, y la indicación de tensión empezará a parpadear.
2. Seleccione el modo de medición con tensión escalonada (STEP 2.50kV SET o STEP 5.00 kV SET) y presione la tecla "ENTER". A continuación, se mostrará el tiempo para cada intervalo.

#### 6.3 Introducción de valores de humedad/ temperatura medidos con un higrómetro/ termómetro externo.

1. Aplicación: introduzca los valores de temperatura y humedad medidos con un termómetro/ higrómetro externo en sustitución de los valores de temperatura recogidos con el medidor.
2. Método: antes de introducir los datos, retire el sensor de temperatura. Después de introducir los valores de temperatura y humedad, utilice la función SAVE para guardar los datos.
3. Rango de entrada: para temperatura, -10.0 a 70.0°C; para humedad, 0.0 a 99.9 HR.

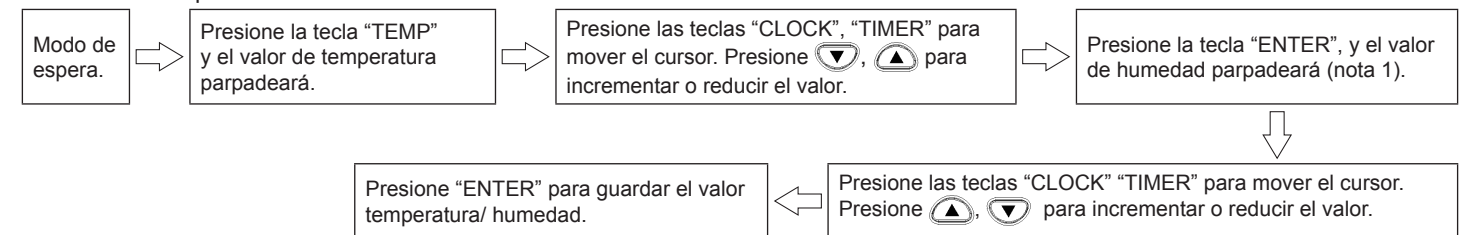
Procedimiento operacional



#### 6.3.1 Introducción y guardado de los valores de temperatura y humedad

##### 6.3.1.1 Introducción de los valores de temperatura y humedad

Procedimiento operacional



### ⚠ Consejos

Nota 1: Cuando el símbolo TC está indicado en pantalla, el medidor regresa al modo de espera y el valor de la humedad no se visualiza.

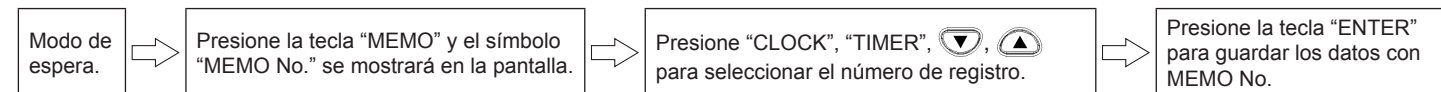
Nota 2: Con el sensor de temperatura conectado, el valor de humedad no puede mostrarse, incluso si se ha retenido ese dato.

Nota 3: Cuando los valores de la resistencia y corriente están retenidos, o cuando se está en el modo de medición con tensión escalonada, después de introducir los valores de temperatura y humedad, estos se mostrarán en vez del valor de tiempo.

Nota 4: Si se presiona la tecla "TEMP" mientras los valores de temperatura/ humedad están parpadeando, el sistema volverá al modo de espera.

#### 6.3.1.2 Guardado de los datos de temperatura y humedad en la memoria.

Procedimiento



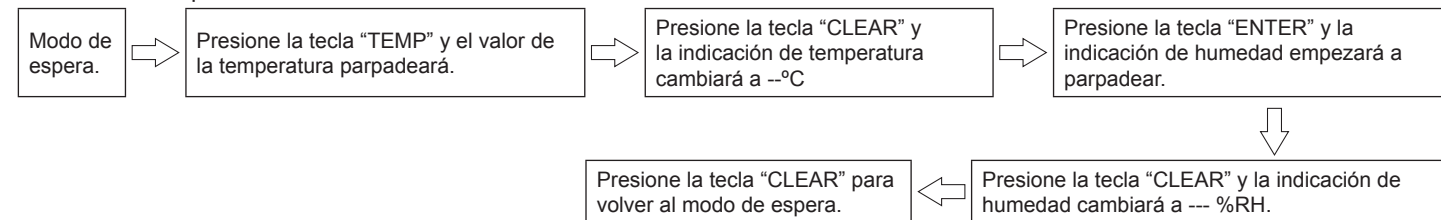
() Consejos

Nota: Cuando solo se guarden los datos de temperatura y humedad, se almacenan como datos estándar. Los datos de resistencia, tensión y otros datos se guardan como ---.

#### 6.3.2 Borrado de los datos de temperatura/ humedad.

Elimine el símbolo "TEMP HOLD" y los datos de temperatura/ humedad siguiendo el siguiente procedimiento:

Procedimiento operacional:



### ⚠ Consejos

Nota 1: Si el sensor de temperatura está conectado, por favor desconéctelo antes de hacer nada.

Nota 2: Solo los valores mostrados de temperatura/ humedad se eliminan con los procedimientos mostrados arriba, mientras que los datos en la memoria no son eliminados.

#### 6.4 Comunicación con un PC

1. El PC puede utilizarse para realizar una tabla o gráfica.

2. Los datos en la memoria pueden descargarse a un PC, y los parámetros internos pueden ajustarse con el PC.

3. El Software correspondiente debe instalarse en un PC.

4. El medidor no puede llevar a cabo la prueba de resistencia de aislamiento, la medición de corriente de fuga o la medida de tensión cuando está comunicando con un PC.

5. Requisitos del sistema

Sistema operativo: Windows 98, Windows2000, Windows XP, Windows Vista

Capacidad del disco duro: 100 MB de espacio libre

Interfaz: USB

6. Funciones del software de PC

1) Obtener los datos guardados del medidor.

2) Mostrar los datos obtenidos y los registros periódicos, realizar gráficas de la medición con tensión escalonada y guardar los datos de las pruebas.

3) Ajustar los parámetros del medidor.

7. Parámetros que se pueden ajustar en el PC.

1) Fecha y hora

2) Intervalos de tiempo para el cálculo de PI

3) Tiempo empleado en la medición con tensión escalonada

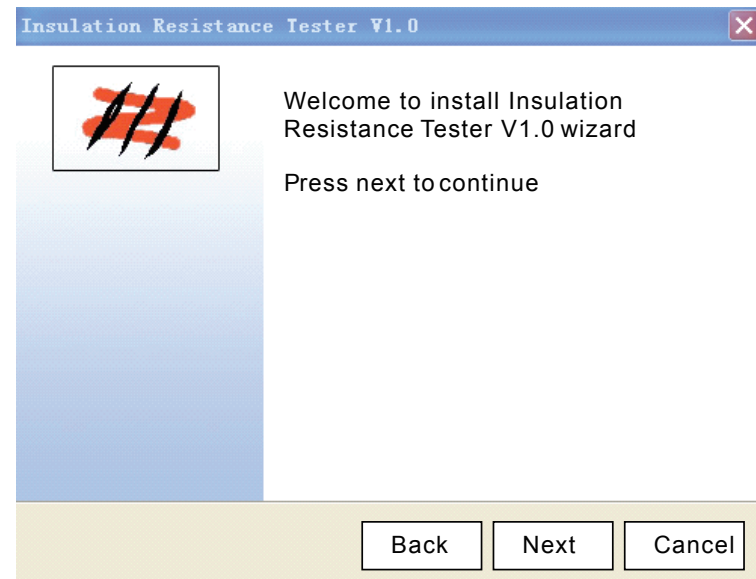


#### 6.4.1 Instalación del software del PC

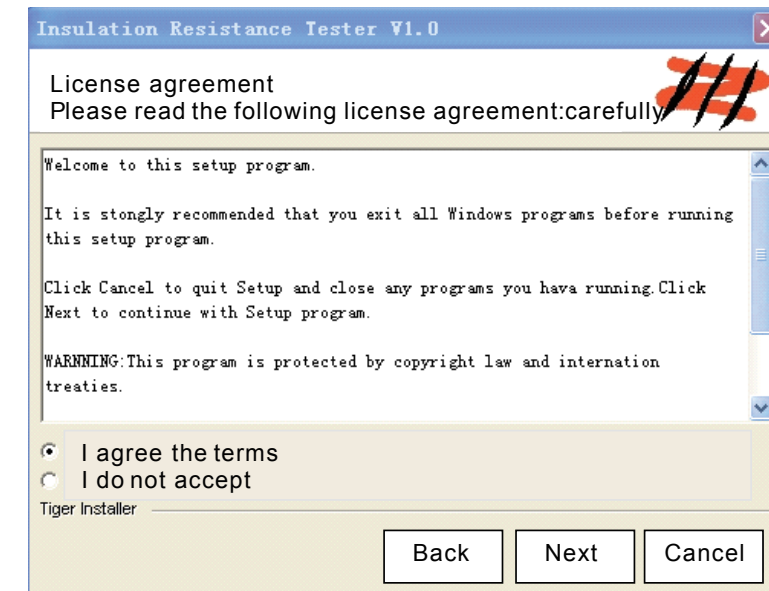
Asegúrese de que el software está instalado en el PC antes de conectar el medidor al mismo.

Procedimiento

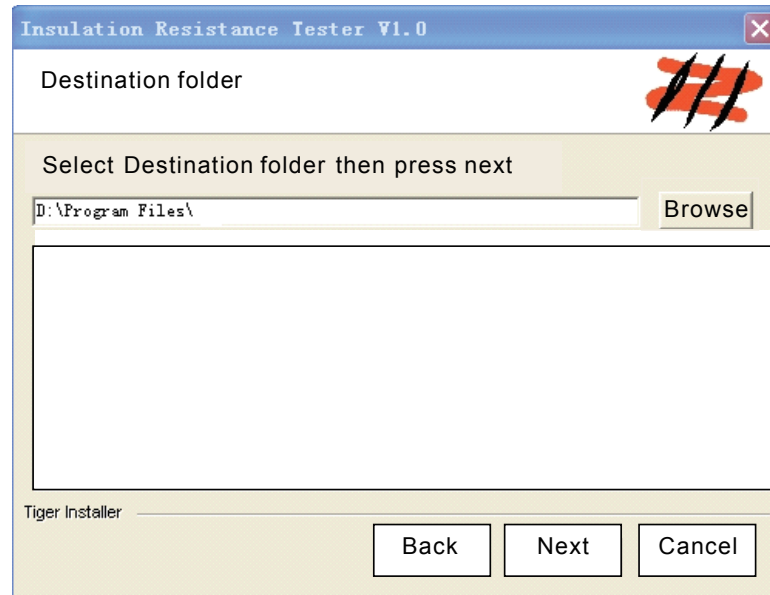
1. Doble click en IRT\_SETUP.EXE
2. Click en "NEXT"



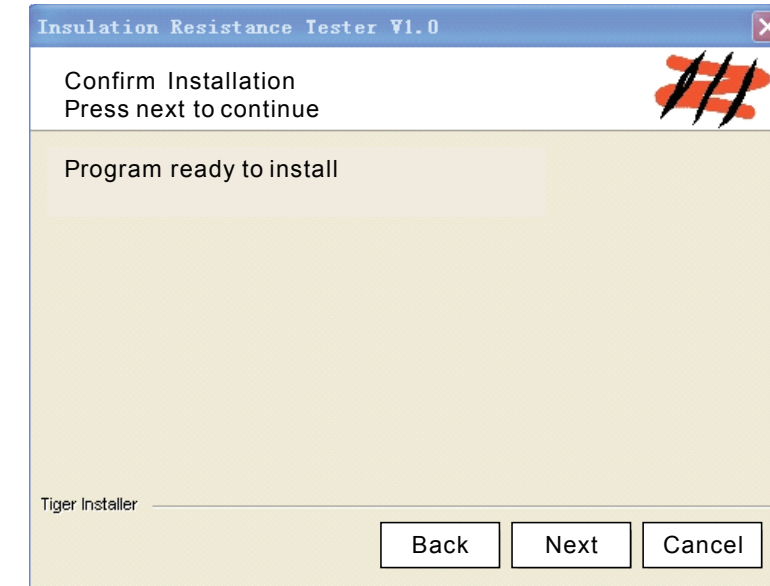
3. Seleccione "I accept the above terms and conditions" y clique en "NEXT".



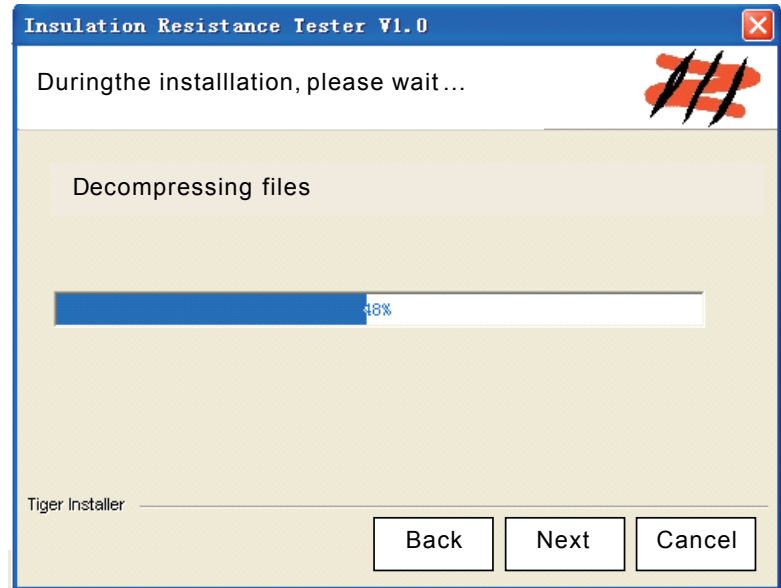
4. Elija el directorio de instalación y clique en "NEXT"



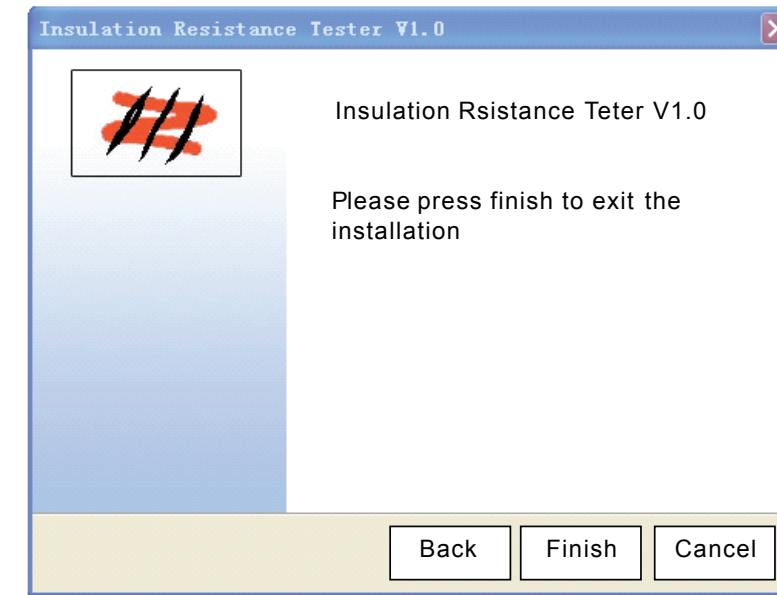
5. Clique en "NEXT"



6. Empiece la instalación



7. Clique en "Finish" para completar la instalación.



8. Después de que la instalación haya terminado, el icono "Insulation meter V1.0" aparecerá en el escritorio. Haga doble clic sobre él para arrancar el programa.

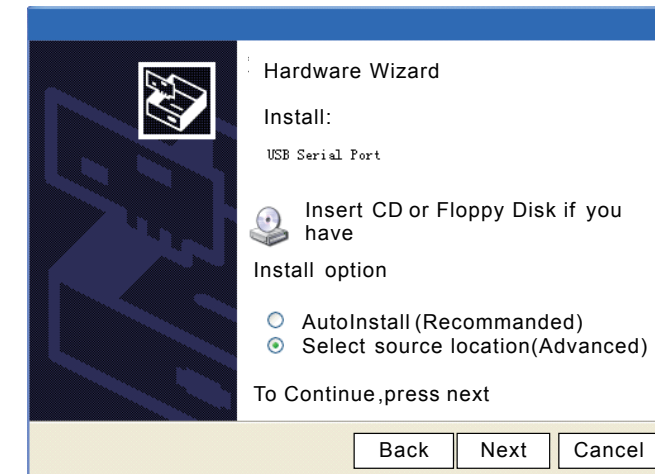


#### 6.4.2 Instalación del driver

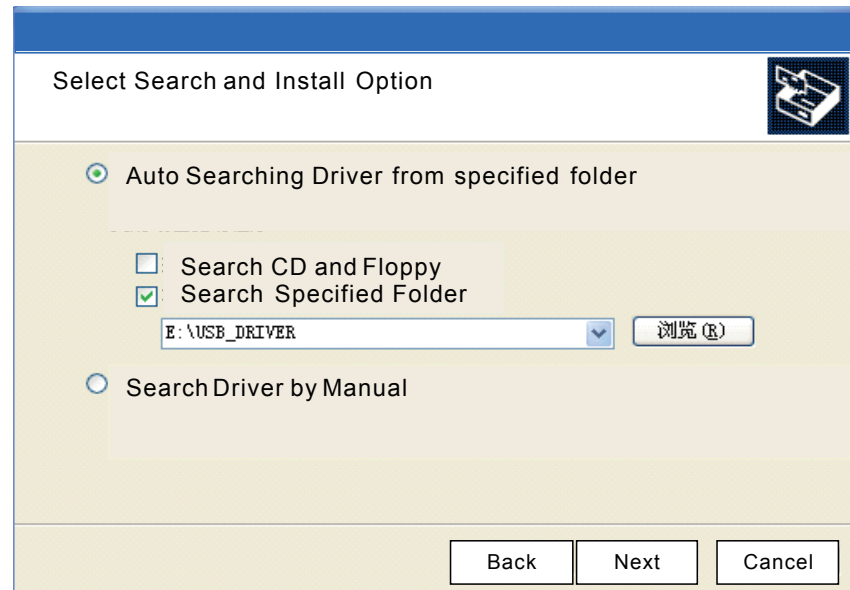
El driver debe estar instalado (en Windows XP) antes de conectar el medidor al PC.

Procedimiento

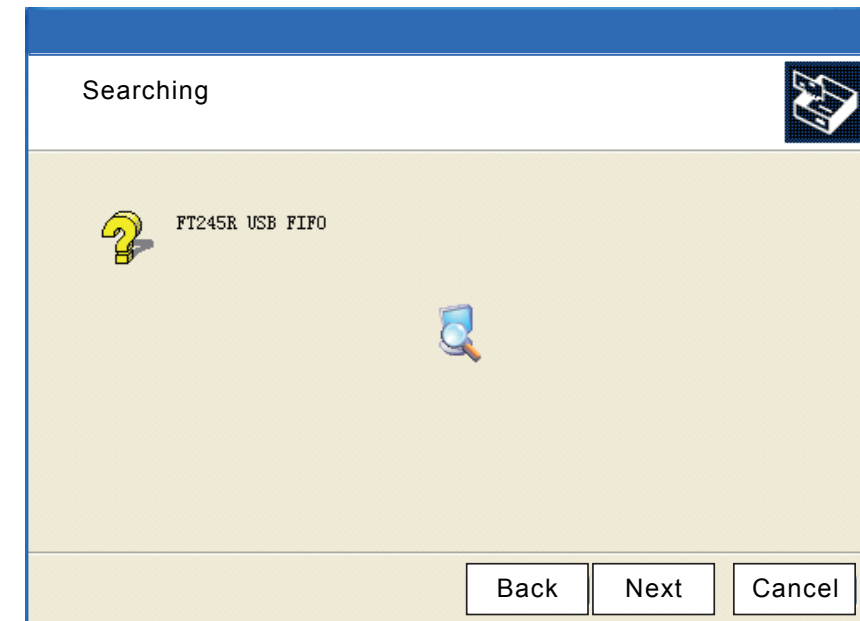
1. Apague el medidor
2. Utilice el cable USB proporcionado para conectar el medidor al PC.
3. Encienda el medidor, y el PC lo detectará automáticamente y mostrará "nuevo hardware encontrado" en la pantalla. Si aparece una ventana de ayuda para actualizar Windows, seleccione NO y clique en el botón "Next Step" una vez.
4. Esta ventana no salta en ciertas versiones de Windows XP y en su lugar salta la ventana descrita en el cuarto paso.
5. Elija "install from list" o "install from specified folder (advanced)", y clique "NEXT STEP" una vez.



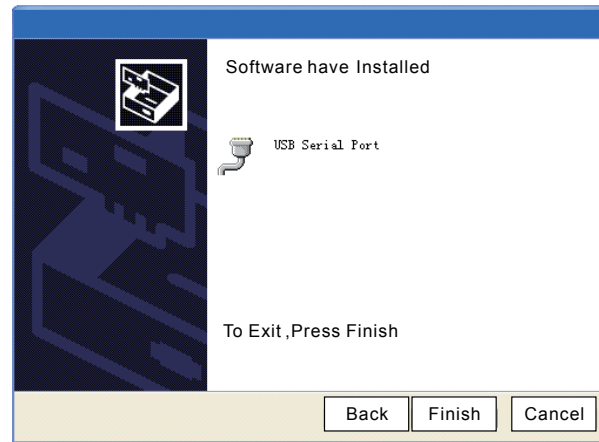
5. Inserte el CD proporcionado en el lector óptico E, y clique “Browse” y después seleccione el archivo “USB\_DRIVER” del CD, y clique “NEXT”.



6. Búsqueda automática.



7. Clique "Finish"



#### 6.4.3 Descarga de datos a un PC/ Configuración del medidor

Utilice un cable USB de dos metros o más corto para incrementar la fiabilidad.

Cuando los cables de prueba estén conectados al medidor, por favor no conecte el medidor al PC.

Procedimiento

1. Desplace la cubierta de las tomas para ver la toma USB.
2. Enchufe la clavija estándar del cable USB en la entrada USB del PC, y conecte el USB a la toma del medidor.
3. Arranque el software de comunicación del PC.

#### ⚠ Consejos

Solo se puede conectar un medidor a la vez al PC.

Durante la transferencia de datos, por favor no desenchufe el cable USB para evitar errores.

## 7. Especificaciones

### 7.1 Especificaciones generales

Tabla 1

Temp. y humedad ambiente para la prueba	0-40°C, < 85% HR (sin condensación)
Temperatura para la carga de la batería	10-40°C, <80% HR
Temperatura y humedad de almacenamiento	-10-50°C, <90% HR (sin condensación)
Temperatura y humedad para el almacenamiento de las baterías	-20-30°C, <80% HR (sin condensación)
Entorno de trabajo	Para una altitud menor a 2000m
Método de prueba	Aplicando tensión DC (para medir la resistencia del aislamiento); valor efectivo (tensión)
Pantalla	LCD retroiluminada; Número máx.: 999
Indicación de superación de la escala	>, OF
Indicación de valor inferior al mínimo	>, -OF
Frecuencia de actualización de la pantalla	Para resistencia de aislamiento/ corriente de fuga: una vez por segundo (una vez cada 4 segundos si se utiliza la función AVERAGE)
Detección de tensión de salida	Dos veces por segundo
Tensión	Cuatro veces por segundo
Temperatura	Una vez por segundo
Gráfico de barras	Dos veces por segundo

Tabla 2

Terminales	1. Prueba de resistencia de aislamiento/ tensión: L (+), E (-), GUARDA (los terminales de GUARDA solo pueden utilizarse para las pruebas de resistencia de aislamiento/ corriente de fuga). 2. Sensor de temperatura, USB y cargador.
Fuente de alimentación	1. 6 pilas alcalinas LR14; tensión nominal: 1.5V x6 2. Pack de pilas, pilas recargables de níquel metalhidruro, tensión nominal 7.2V (para 500 ciclos de carga).
Consumo máximo de potencia	1. 10 VA (utilizando pilas) 2. 6 VA (utilizando el pack de pilas recargables).
Tiempo máximo de funcionamiento	Pilas alcalinas: alrededor de 9 horas; pack de pilas: alrededor de 5 horas (con generación de tensión de 5kV, con los terminales en circuito abierto y con la luz de fondo apagada).
Máxima tensión de entrada	750 VAC, ±1000 VDC
Máxima frecuencia de entrada	70Hz
Máxima tensión nominal a tierra	1000 Vrms (CAT III), 600 Vrms (CAT IV)
Resistencia de aislamiento	6880VAC: 15 segundos
Protección por sobrecarga	1000VAC, 1200VDC entre terminales L(+) y E (-): 1 minuto
Dimensiones	Alrededor de 284mm (L) x 230mm (w) x 125mm (h)
Peso neto	Alrededor de 2.5 kg (sin baterías)
Normativas aplicables	El diseño cumple con DL/T 845.1-2004 EN61010-1:2001

Tabla 3

Accesorios estándar	1. Cables de prueba, 3 x 3m 2. Cocodrilos, x3 3. Manual de instrucciones, x1 4. Pilas alcalinas LR14, x6 5. Cable USB, x1 6. Sensor de temperatura, x1 7. CD, x1
Accesorios opcionales	1. Pack de pilas recargables 2. Cargador AC
Interfaz	3. USB Ver 2.0, para comunicación con el software de PC.
Aplicación software de PC	1: Transferencia de datos 2: Ajuste del medidor 3: Carga de datos

Tabla 4

Función de compensación de temperatura
Función de Visualización de PI/ DAR
Función de medición con tensión escalonada
Función de guardado de datos: grabación manual (100 registros), registro periódico (10), borrado de un solo registro, borrado de todos los registros, descarga de datos al PC.
Función de introducción de temperatura/ humedad: (rango de entrada para temperatura, -10.0 a 70°C, para humedad, 0.0 a 99.9%HR).
Función temporizador: (el tiempo se puede seleccionar desde 30 segundos hasta 30 minutos).
Visualización del tiempo empleado en la prueba.
Visualización de la fecha: (incluyendo año, mes, día, hora, minuto y segundo)

Función PROMEDIO
Función de auto descarga
Función de alarma
Luz de fondo de la pantalla LCD
Indicación mediante pitido
Función de comunicación
Función de carga de la batería
Auto apagado
Función de reinicio del sistema

## 7.2 Parámetros de las pruebas

Datos que pueden ser comprobados: resistencia de aislamiento, corriente de fuga, tensión y temperatura.

### 7.2.1 Prueba de resistencia de aislamiento

Tensión de prueba	1. Rango aplicable: 250VDC-5.00kVDC 2. Métodos de ajuste 1) Elija entre las tensiones preajustadas (250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV) 2) Ajuste fino (resolución para 250V-1kV: 25V; para 1kV-5kV: 100V) 3. Corriente de prueba nominal 1) 250V-1.00kV----1mA 2) 1.10kV-2.50kV---0.5mA 3) 2.60kV-5.00kV---0.25mA
Corriente de cortocircuito	3 mA
Detección de tensión de salida	Rango de visualización: 0V-999V, 0.98kV-5.50kV Precisión: $\pm(5\%$ de lectura +5 dígitos)

Precisión de la resistencia del aislamiento:

Tensión de prueba ajustada	Rango de la prueba	Valor umbral del error básico
250 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 2.5 G $\Omega$	$\pm(5\%$ de lect. + 5 dígitos)
	2.51 G $\Omega$ ~ 250 G $\Omega$	$\pm(20\%$ de lect +10 dígitos)
500 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 5.0 G $\Omega$	$\pm(5\%$ de lect. + 5 dígitos)
	5.01 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm(20\%$ de lect +10 dígitos)
1000 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 10 G $\Omega$	$\pm(5\%$ de lect. + 5 dígitos)
	10.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm(20\%$ de lect +10 dígitos)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm(30\%$ de lect. + 20 dígitos)
2.5 kV DC	0.01 M $\Omega$ ~ 25 G $\Omega$	$\pm(5\%$ de lect. + 5 dígitos)
	25.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm(20\%$ de lect +10 dígitos)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm(30\%$ de lect. + 20 dígitos)
5 kV DC	0.01 M $\Omega$ ~ 50 G $\Omega$	$\pm(5\%$ de lect. + 5 dígitos)
	50.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm(20\%$ de lect +10 dígitos)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm(30\%$ de lect. + 20 dígitos)
	1 T $\Omega$ ~ 5 T $\Omega$	$\pm(30\%$ de lect. + 40 dígitos)

### Consejos

Nota: tiempo de respuesta < 15 segundos (el tiempo necesario para alcanzar la precisión especificada para el valor mostrado desde el comienzo de la medición con la función AVERAGE desactivada).



**7.2.2 Medición de corriente de fuga**

Rango de medición: 1.00 nA-3.00 mA (escala automática, ver nota 1)

Escala	Rango de medición	Valor umbral del error básico
10 nA	1.00 nA ~ 9.99 nA	±(15% de lect. + 1 nA)
100 nA	9.0 nA ~ 99.9 nA	±(15% de lect +5 dígitos)
1000 nA	100 nA ~ 999 nA	±(2.5% de lect + 5 dígitos)
10 µA	0.90 µA ~ 9.99 µA	
100 µA	9.0 µA ~ 99.9 µA	
1000 µA	90 µA ~ 999 µA	
3 mA	0.90 mA ~ 3.00 mA	

**⚠ Consejos**

Nota 1: si el valor medido es inferior al límite más bajo de cada rango, la precisión no puede asegurarse.

Nota 2: Tiempo de respuesta < 15 segundos (el tiempo necesario para alcanzar la precisión especificada para el valor mostrado desde el comienzo de la medición con la función AVERAGE desactivada).

**Rango de temperatura/ humedad en la que la precisión de la prueba de resistencia de aislamiento está garantizada.**

Rango de resistencia del aislamiento	Rango de humedad en el que la precisión de la prueba de la resistencia de aislamiento está garantizada	Rango de temperatura en el que la precisión de la prueba de la resistencia de aislamiento está garantizada
0 Ω - 100 MΩ	<85% HR (sin condensación)	23 °C ± 5 °C (73 °F ± 9 °F)
101 MΩ – 20 GΩ	<75% HR (sin condensación)	
21 GΩ – 500 GΩ	<65% HR (sin condensación)	
501 GΩ – 5 TΩ	<55% HR (sin condensación)	

**7.2.3 Medición de tensión**

Modo de prueba	Tensión DC	Tensión AC
Rango de la prueba	±(50V-1000V)	50V-750V / (50Hz-60Hz)
Error de precisión	±(5% de lectura + 5 dígitos)	
Resistencia de entrada	alrededor de 10MΩ	

**⚠ Consejos**

Nota 1: Rango de temperatura y humedad en la que la precisión de la medición está asegurada: 23±5°C, <90% HR (sin condensación)

Nota 2: Tiempo de respuesta: menor a 3 segundos

**7.2.4 Medición de temperatura**

Rango de medición	Precisión de la medición
-10 °C ~ 0.1 °C	± 1.5 °C
0.0 °C ~ 40.0 °C	± 1.0 °C
40.1°C~70.0°C	± 1.5 °C

**⚠ Consejos**

Nota 1: Rango de temperatura y humedad en la que la precisión de la medición está asegurada: 23±5°C, <90% HR (sin condensación)

Nota 2: Tiempo de respuesta: alrededor de 100 segundos. Incluyendo el tiempo de respuesta del sensor de temperatura.

## 8. Mantenimiento y reparación

1. Si parece que pueda haber algún problema con el medidor, por favor asegúrese de que las pilas tienen suficiente carga y la conexión de los cables de prueba es correcta.
2. Antes de llevar el medidor a reparación, por favor retire las pilas y empaquételo de forma correcta para prevenir daños durante el transporte. Describa el problema con detalle; nuestra compañía no se hace responsable de cualquier daño causado por el transporte.
3. El medidor dispone de una pila de botón. Por favor cambie la batería si existen problemas con la fecha y hora después del encendido. Si no es usted un técnico profesional, por favor no cambie por su cuenta la pila de botón; en caso de que cambie usted mismo partes internas, la garantía quedará anulada.
4. Las pilas recargables pueden cargarse alrededor de 500 veces; por favor cámbielas en caso de que el periodo de funcionamiento con operación continuada se reduzca significativamente utilizando pilas completamente cargadas.

### 8.1 Solución de problemas

En caso de que el medidor no funcione bien, por favor lleve a cabo las comprobaciones de acuerdo con la siguiente tabla:

Problemas	Objetos a comprobar	Medidas a tomar	Secciones de referencia
El medidor no se enciende	¿Tiene las pilas instaladas? ¿La potencia es baja?	Instale pilas nuevas	
	¿La polaridad de las pilas es correcta?	Compruebe la polaridad	
	¿Están las pilas cargadas?	Cargue las pilas recargables	
	¿Está el interruptor de las pilas correctamente ajustado?	Compruebe la posición del selector	2.1.1 2.1.2
Las baterías no se pueden cargar	¿El cargador está bien conectado?	Compruebe si el cargador está bien conectado	2.1.3
	¿Las baterías recargables están instaladas?	Instale las baterías recargables	2.1.2
Aislamiento	¿Hay algún problema con los cables de prueba?	Cambie los cables de prueba	

Problemas	Objetos a comprobar	Medidas a tomar	Secciones de referencia
El valor de la resistencia no es correcto	¿Están los cables bien insertados?	Inserte los cables correctamente	2.4
	¿Están los cables conectados a los terminales correctos?	Compruebe los terminales	2.4
La tensión detectada es muy baja durante la prueba de resistencia de aislamiento	¿El valor de la resistencia es muy pequeño?	La tensión de salida debe ser muy baja si la resistencia es baja	Apéndice 1
La temperatura no se puede medir	¿El sensor de temperatura está correctamente instalado?	Instale correctamente el sensor de temperatura	2.5
La resistencia no se puede medir en el modo de compensación de temperatura	¿Se ha medido la temperatura?	Mida la temperatura antes de medir la resistencia	4.3
La comunicación con el PC falla	¿Ha instalado correctamente el cable USB?	Instale correctamente el cable USB	6.4
El valor de la resistencia es incorrecto	¿La carga de las pilas es insuficiente?	Sustituya las pilas	2.1.1
	¿Están las pilas recargables correctamente cargadas?	Recargue las pilas	2.1.4
	¿Está el terminal de GUARDA conectado directamente al cable de prueba conectado al terminal L(+)?	Compruebe el cocodrilo en el cable de prueba	3.2.1

## 8.2 Limpieza

Sumerja un trapo suave en agua limpia o limpiadores no agresivos, y después limpie el medidor. Por favor no utilice disolventes tipo benceno, alcohol, acetona, éter, cetona, diluyente, gasolina, etc... que puedan causar deformación o decoloración. Finalmente utilice un trapo seco para limpiar y secar el medidor.

## 8.3 Eliminación

El medidor usado debe ser eliminado y las pilas de litio/ pilas recargables debes eliminarse de acuerdo con las leyes y normas locales.

### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños eléctricos y un funcionamiento incorrecto, por favor no instale nuevas pilas de litio y reutilice el medidor.

#### Retire la batería de litio

Herramientas: Destornillador, llave inglesa hexagonal, pinzas.

1. Apague el equipo, y retire las pilas LR14 y las pilas recargables.
2. Retire los cuatro tornillos de la parte trasera, y quite la carcasa trasera.
3. Retire los tornillos que fijan las dos placas de circuito y quite la placa del circuito. No retire la placa del circuito que está cerca de la pantalla LCD.
4. Las pilas de litio están en la otra placa de circuito.

Inserte las pinzas u otras herramientas similares entre las pinzas y su soporte y después retire las pilas.

## Tabla adjunta

Tabla de compensación de temperatura:

Utilice las tablas siguientes para la compensación de temperatura: las tablas 0-8 están basadas en las normativas chinas y la tabla 9 está basada en la normativa americana.

Tabla 0:

Objeto que va a ser comprobado	Transformador de potencia sumergido en aceite
Rango aplicable de temperaturas de referencia	-10-70°C
Rango de temperaturas reales compensables bajo las que se realiza la prueba	-10-70°C
Ecuación de compensación	$R_{tref} = 1.5^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : Resistencia después de la compensación R <sub>t</sub> : Resistencia en t (temperatura). T <sub>ref</sub> : temperatura de referencia T: temperatura rela durante la medición

Tabla 1:

Objeto que va a ser comprobado	Bobinas del estator del motor eléctrico, materiales termoplásticos
Rango aplicable de temperaturas de referencia	5-75°C
Rango de temperaturas reales compensables bajo las que se realiza la prueba	5-75°C
Ecuación de compensación	$R_{tref} = 2^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : Resistencia después de la compensación R <sub>t</sub> : Resistencia en t (temperatura). T <sub>ref</sub> : temperatura de referencia T: temperatura real durante la medición

Tabla 2:

Objeto que va a ser comprobado	Bobinas del estator del motor eléctrico, materiales termoplásticos tipo-B
Rango aplicable de temperaturas de referencia	5-100°C
Rango de temperaturas reales compensables bajo las que se realiza la prueba	5-70°C
Ecuación de compensación	$R_{tref} = 1.6^{(t-tref)/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : Resistencia después de la compensación R <sub>t</sub> : Resistencia en t (temperatura). T <sub>ref</sub> : temperatura de referencia T: temperatura real durante la medición
Objeto que va a ser comprobado	Cables de alimentación
Rango aplicable de temperaturas de referencia	Tabla 3: -5 ~ 40°C Tabla 4: -5 ~ 36°C Tabla 5: 1 ~ 40°C Tabla 6: 0 ~ 40°C Tabla 7: 0 ~ 40°C Tabla 8: 0 ~ 40°C
Rango de temperaturas reales compensables bajo las que se realiza la prueba	Las mismas que se muestran en las filas de arriba
Ecuación de compensación: para coeficientes de conversión de temperatura de cables de alimentación vea los coeficientes en la siguiente tabla	$R_{tref} = A_t/A_{tref} \times R_t$ A <sub>tref</sub> : coeficiente de temperatura de referencia A <sub>t</sub> : coeficiente de temperatura real para mediciones reales R <sub>tref</sub> : Resistencia después de la compensación R <sub>t</sub> : Resistencia en t (temperatura) T <sub>ref</sub> : temperatura de referencia T: temperatura real durante la medición

**Coefficientes de compensación de temperatura para cables de alimentación**

Temperatura °C	Coeficiente A					
	Cable de aislamiento sumergido en aceite	Cable de aislamiento de poli fluoruro de vinilo		Goma normal	Goma normal SBR	Goma de butilo
		1~3 KV	6 KV			
	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7	Tabla 8
-5	0,08	0,016				
-4	0,09	0,019				
-3	0,1	0,024				
-2	0,11	0,029				
-1	0,13	0,032				
0	0,14	0,042		0,38	0,27	0,34
1	0,16	0,048	0,25	0,4	0,28	0,35
2	0,18	0,054	0,26	0,42	0,29	0,38
3	0,2	0,07	0,27	0,44	0,31	0,4
4	0,22	0,077	0,28	0,46	0,33	0,42
5	0,24	0,091	0,29	0,48	0,36	0,44
6	0,26	0,109	0,31	0,51	0,39	0,46
7	0,3	0,124	0,33	0,54	0,42	0,49
8	0,33	0,151	0,36	0,57	0,45	0,52
9	0,37	0,183	0,37	0,6	0,48	0,54
10	0,41	0,211	0,38	0,63	0,51	0,58
11	0,44	0,249	0,41	0,67	0,54	0,61

**KPS-MA500****ES**

Temperatura °C	Coeficiente A					
	Cable de aislamiento sumergido en aceite	Cable de aislamiento de poli fluoruro de vinilo		Goma normal	Goma normal SBR	Goma de butilo
		1~3 KV	6 KV			
	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7	Tabla 8
12	0.49	0.292	0.48	0.71	0.58	0.64
13	0.52	0.34	0.52	0.74	0.62	0.68
14	0.56	0.402	0.58	0.79	0.66	0.72
15	0.61	0.468	0.59	0.82	0.7	0.76
16	0.64	0.547	0.63	0.85	0.75	0.81
17	0.73	0.638	0.74	0.88	0.8	0.85
18	0.82	0.744	0.78	0.92	0.86	0.9
19	0.91	0.857	0.85	0.96	0.93	0.96
20	1	1	1	1	1	1
21	1.09	1.17	1.11	1.06	1.11	1.07
22	1.18	1.34	1.20	1.13	1.23	1.14
23	1.26	1.57	1.40	1.20	1.36	1.22
24	1.33	1.81	1.80	1.27	1.51	1.30
25	1.44	2.08	1.90	1.35	1.68	1.38
26	1.55	2.43	2.05	1.44	1.87	1.45
27	1.68	2.79	2.40	1.54	2.08	1.55
28	1.76	3.22	2.70	1.65	2.31	1.65
29	1.92	3.71	3.80	1.77	2.57	1.77

**87****KPS-MA500****ES**

Temperatura °C	Coeficiente A					
	Cable de aislamiento sumergido en aceite	Cable de aislamiento de poli fluoruro de vinilo		Goma normal	Goma normal SBR	Goma de butilo
		1~3 KV	6 KV			
	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7	Tabla 8
30	2.09	4.27	4.10	1.90	2.86	1.89
31	2.25	4.92	4.45	2.03	3.18	2.00
32	2.42	5.60	5.20	2.17	3.53	2.15
33	2.60	6.45	5.80	2.32	3.91	2.32
34	2.79	7.42	7.60	2.47	4.33	2.50
35	2.95	8.45	8.28	2.65	4.79	2.69
36	3.12	9.70	8.50	2.85	5.29	2.90
37	3.37		9.66	3.10	5.83	3.13
38	3.58		11.60	3.35	6.44	3.38
39	4.06		14.50	3.63	7.18	3.65
40	4.53		16.00	3.95	8.23	3.94

**88**

Tabla 9:

Objeto que va a ser comprobado	Máquinas rotatorias
Rango aplicable de temperaturas de referencia	20-60°C
Rango de temperaturas reales compensables bajo las que se realiza la prueba	20-60°C
Ecuación de compensación	$R_{tref} = 10.5^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : Resistencia después de la compensación R <sub>t</sub> : Resistencia en t (temperatura). T <sub>ref</sub> : temperatura de referencia T: temperatura real durante la medición

**Contents**

<b>Contents</b> .....	<b>91</b>
Optional Accessories .....	97
<b>Safety Instructions</b> .....	<b>98</b>
Danger .....	98
Measurement Categories .....	98
<b>1. General description</b> .....	<b>102</b>
1.1 Product Introduction .....	102
1.2 Features .....	103
1.3 General description of test methods .....	103
1.3.1 Test conditions .....	103
1.3.2 Test procedures .....	104
1.4 Names and functions of components .....	108
1.4.1 Front view .....	108
1.4.2 LCD display-all diagram .....	109
1.4.3 Back view .....	110
1.4.4 Operation panel .....	111
<b>2. Preparations before the test</b> .....	<b>113</b>
2.1 Power supply .....	113
2.1.1 Battery installation / Replacement .....	113
2.2 Powering on/off .....	114
2.2.1 Powering on .....	114
2.2.2 Powering off .....	114
2.2.3 Auto powering off .....	114
2.3 Setting and checking date / time .....	114
2.3.1 Setting date and time .....	115

2.3.2 Checking date and time .....	115
2.4 Connecting meter probes .....	116
2.4.1 Operation procedures .....	116
2.5 Connecting the temperature sensor .....	116
2.5.1 Operation procedures .....	116
<b>3. Test methods</b> .....	<b>117</b>
3.1 Checking before the test .....	117
3.1.1 Checking procedures .....	118
3.2 Insulation resistance test .....	119
3.2.1 Start testing .....	121
3.2.2 Finishing a test .....	121
3.2.3 Review and delete the held data .....	121
3.2.4 Auto-discharging function .....	122
3.2.5 Reviewing other test data .....	123
3.2.6 Principle of insulation resistance test .....	123
3.2.7 Using GUARD terminal .....	124
3.3 Voltage test .....	126
3.3.1 Operation procedures for voltage measurements .....	126
3.4 Temperature test .....	127
3.4.1 Operation procedures for temperature tests .....	127
<b>4. Advanced functions</b> .....	<b>128</b>
4.1 Use of the times .....	128
4.1.1 Setting the timer / controlling insulation resistance test .....	128
4.1.2 Turning off the timer .....	129
4.1.3 Checking the preset timer .....	129
4.2 Displaying PI and DAR .....	129
4.2.1 Application of PI, DAR .....	129

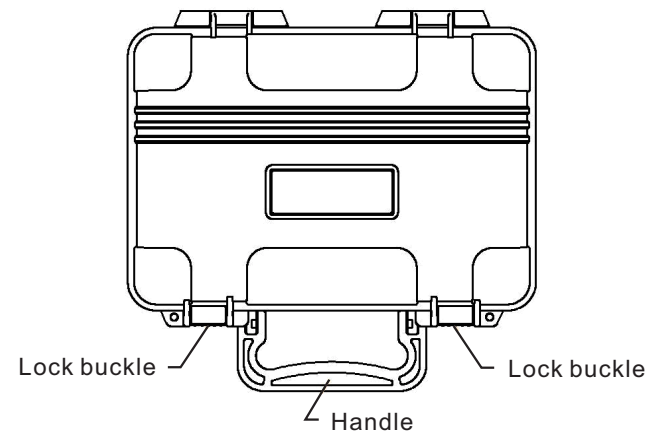
4.2.2 Operation procedures .....	131
4.3 Temperature compensation .....	132
4.3.1 Application .....	132
4.3.2 Applying temperature compensation .....	133
4.3.3 Exiting the mode of temperature compensation .....	134
4.4 Step-Voltage Measurement .....	134
4.4.1 Setting and managing step-voltage test .....	135
4.4.2 Reviewing test data at every step .....	136
4.4.3 Exiting the mode of step-voltage measurement .....	136
<b>5. Saving test data (save function) .....</b>	<b>137</b>
5.1 Saving test data .....	139
5.1.1 Manual recording .....	139
5.1.2 Log recording .....	140
5.2 Reviewing recorded data .....	143
5.2.1 Operation procedures .....	143
5.2.2 Mode of displaying for recorded data .....	143
5.2.3 Reviewing recorded data .....	143
5.3 Deleting data .....	147
5.3.1 Delete specified data .....	147
5.3.2 Deleting all data .....	147
<b>6. Other Functions .....</b>	<b>148</b>
6.1 Changing and checking the time interval for calculating PI .....	148
6.1.1 Changing the settings for time intervals .....	148
6.1.2 Checking the settings for time intervals .....	149
6.2 Changing and checking the applied time for step-voltage test .....	149
6.2.1 Changing the settings for time .....	150
6.2.2 Checking the settings for time .....	150

6.3 Entering temperature/humidity values measured with external thermometer/hygrometer .....	150
6.3.1 Entering and saving temperature and humidity values .....	150
6.3.2 Clearing the indication for saving temperature/humidity data .....	151
6.4 Communicating with a PC .....	152
6.4.1 Installing the PC software .....	153
6.4.2 Installing driver .....	160
6.4.3 Downloading data to PC / Configuring the tester .....	163
<b>7. Specifications .....</b>	<b>164</b>
7.1 Ordinary specifications .....	164
7.2 Test parameters .....	167
7.2.1 Insulation resistance test .....	167
7.2.2 Leak current test .....	169
7.2.3 Voltage test .....	170
7.2.4 Temperature test .....	170
<b>8. Maintenance and Repair .....</b>	<b>171</b>
8.1 Trouble shooting .....	171
8.2 Cleaning .....	173
8.3 Disposal .....	173
<b>Attached table .....</b>	<b>174</b>

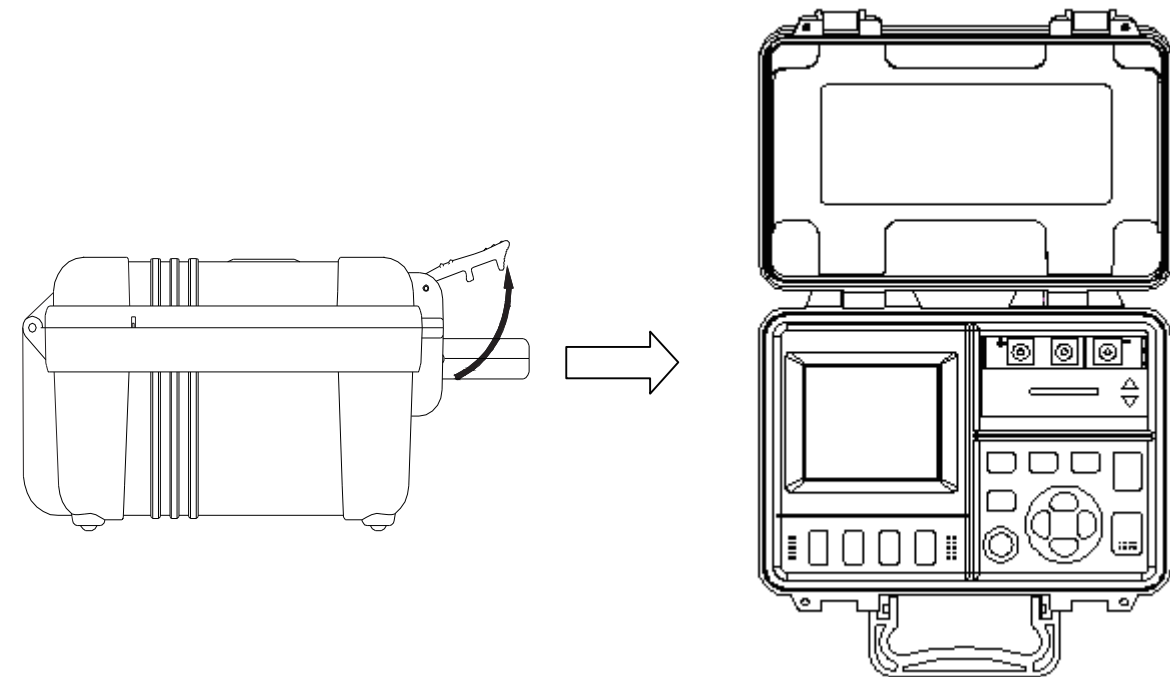


**Checking upon Receiving**

Upon receiving, please first carefully check the tester for any damage resulting from transportation. Usually the accessories, the control switches and the connection devices should be checked. Please contact your supplier in case there is any obvious damage or any malfunction.

**Procedures**

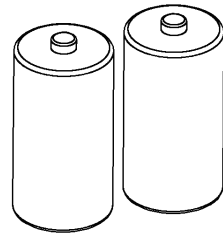
1. Use your fingers to pull the lock buckle outward.
2. Lift the lock buckle upward so as to release the two buckles, and open the out case.



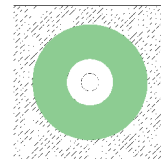
**Standard Accessories**



Users manual × 1



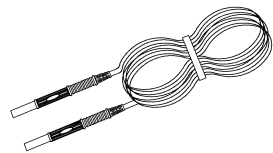
LR14 alkaline battery × 6



Data analysis Software × 1



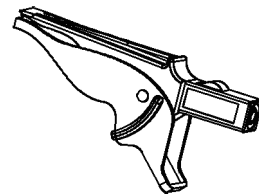
Temp. sensor × 1



Tester probes (about 3 m)  
(red, black, blue) 1 for each



USB cable × 1



Crocodile clip (red, black, blue)  
1 for each

**Safety Instructions**

**⚠ Danger**

The High-Voltage Insulation Tester has been designed according to the safety standards of EN61010-1, EN61010-2-030, CAT III 1000V, CAT IV 600V and pollution 2. Please read this manual carefully before use. If the equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired. Nevertheless, improper handling during use may still cause damages to the tester and accidents in which physical injury might occur. Our company is not liable for any accident involving physical injury that is caused by reasons other than flaws of the testing instrument itself.

**Safety Symbol Descriptions**

This manual contains basic points of operation safety and tester maintenance. Please read the following safety information carefully before use.

**Table 1: Safety Information**

	Caution, risk of danger
	Caution, risk of electric shock
	Equipment protected throughout by DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION
	Direct current
	Alternating current
	Complies with European(EU) safety standards
<b>CAT III</b>	MEASUREMENT CATEGORY III is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation.
<b>CAT IV</b>	MEASUREMENT CATEGORY IV is applicable to test and measuring circuits connected at the source of the building's low-voltage MAINS installation.

**Table 2: Definition of the Precision Symbols**

This tester uses “±(% reading + digit)” to define the measurement tolerance, with the following descriptions

Digit	The smallest reading unit of the digital tester, i.e., the smallest effective number that can be shown on the digital display.
Reading or displayed value	Currently measured value and the displayed value on the tester.

**Points of Attention during Operation**

In order to ensure operation safety and operate with the optimal performance, please observe the following points of attention.

**1. Initial checking**

Before use for the first time, please check the tester for any abnormal function and make sure that no damage has occurred during storage and shipment. Please contact the supplier in case any damage is found.

**⚠ Warning**

Before use, please make sure that the insulation of testing probes and cables is flawless and no conducting part is exposed to the air. Otherwise, using the meter will cause electrical damage and injury. Please immediately contact the supplier for replacement.

**2. Storage**






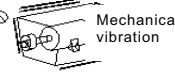
Range of insulation resistance	Range of humidity within which insulation resistance test precision is guaranteed	Range of temperature within which insulation resistance test precision is guaranteed
0 Ω - 100 MΩ	<85% RH(no condensation)	23 °C ± 5 °C (73 °F ± 9 °F)
101 MΩ – 20 GΩ	<75% RH(no condensation)	
21 GΩ – 500 GΩ	<65% RH(no condensation)	
501 GΩ – 5 TΩ	<55% RH(no condensation)	

Please observe the following instructions to avoid electrical shocking and short-circuiting.

- Before connecting or disconnecting a tester probe, please make sure that the probe is detached from the object being measured and the power is turned off.
- Please do not perform any measurement when opening the battery lid.
- In case the cover of the socket is damaged, please do not use the tester.
- Please do not take off the internal components. (Because there are high-voltage devices inside)
- Please do not use the tester under environment with inflammable or explosive gas or with a lot of dust. (Otherwise explosion might occur)
- Please do not put the tester at a place where it is not stable. (In case the meter falls off, it might cause electrical malfunctions and injuries.)

**⚠ Warning**

High voltage will be generated by this meter during measurements, and therefore please take insulation measures according to industrial safety regulations in order to avoid electrical shock and injuries. Before use, please remind relevant persons nearby to take protective measures. In order to avoid malfunctions and accidents, please do not subject the meter to the following situations:

 Direct sunlight High temperature	 Corrosive explosive gas
 Spraying/splashing	 Strong electromagnetic
 Dust	 Mechanical vibration

## 2. Operation

Note:

- The operation range of temperatures for this meter is 0 to 40 °C (32 to 104 °F).
- During handling, transportation and operation, mechanical vibrations, especially vibrations during accident of falling off, shall be prevented, so that meter damages are avoided.
- In case the protecting function of the meter fails to work, please contact the supplier for service, or make distinct marking to prevent it being used by other persons.
- Only professional service technicians are authorized to calibrate and repair the meter.
- The meter shall not be altered in any respect, and it can only be taken apart and repaired by the service engineers of our company. Otherwise, it might cause fire, electrical shock and physical injuries.
- When the meter is not in use, please close the cover.
- Please turn off power after use.
- To avoid damaging the meter, please do not insert other devices into the USB socket or the temperature sensor terminal.

Tips:

- The standby status referred to in this manual is: the situation under which no measurement is being performed and no parameter adjustment is going on. It includes the status when HOLD symbol is displayed.
- In case ambient temperature changes abruptly in great number of degrees, it might result in condensation, which will cause incorrect measurements.
- Before starting the measurement, please first place the meter under the new test environment for a period of time.

Tips:

Common unit conversion for electrical measurements

- 1 TΩ (Tera ohm) = 1000 GΩ =  $10^{12}$ Ω
- 1 GΩ (Giga ohm) = 1000 MΩ =  $10^9$ Ω
- 1 MΩ (Mega ohm) = 1000 KΩ =  $10^6$ Ω
- 1 mA (milli ampere) = 0.001 A =  $10^{-3}$ A
- 1 μA (micro ampere) = 0.001 mA =  $10^{-6}$ A
- 1 nA (nano ampere) = 0.001 μA =  $10^{-9}$ A

## 1. General Description

### 1.1 Product Introduction

This meter is an insulation resistance tester with broad range of measurement, which can be applied for various situations from low-voltage to high-voltage measurements.

**Main functions and use are as follows:**

Basic Function	Insulation Resistance Test	For testing the insulation resistance of electrical equipments
	Voltage Measurement	For testing the voltage of external circuits (such as commercial power)
	Temperature Measurement	For testing the temperature
Application	Timer	For automatically stopping a test in a preset period of time
	Pi and DAR Value Display	For checking whether the leak current decreases after applying a certain voltage. It indicates that insulation of the test equipment has deteriorated when PI or DAR value is close to 1
	Temperature Compensation	For calculating the insulation resistance under various temperatures (which are different from the currently tested temperature)
Application	Step Voltage Measurement	For determining whether the insulation resistance changes with the change of testing voltage
	Save	For saving test data
	PC Communication	For transferring data that is saved in the memory to PC for table-making purpose, etc.

**1.2 Features**

Broad Range of Testing Voltage	1. Testing voltages with broad range can be generated (from 250 V to 5 KV). 2. Testing voltage can be preset as 250 V, 500 V, 1 KV, 2.5 KV, or 5 KV, or as a voltage increasing or decreasing in steps of 25 V or 100 V.
Insulation Diagnosis	1. PI and DAR can be automatically calculated and displayed; 2. Step-voltage measurements and temperature compensation is carried out.
Large Storage Memory	1. Up to 100 manually tested data and 10 groups of log-test data can be saved. 2. Test data can be read on LCD, or uploaded to PC
Clear Display	1. Large-screen display. Test result is displayed with indication through a graduation bar. 2. LCD screen is backlit, which is suitable for viewing when it is dark
PC Communication	1. The meter is equipped with a USB interface, through which the saved test data can be uploaded to a PC for further table/figure making and report generating with convenience.
Robust and Durable	1. With a compact structure, the tester is robust, durable and portable.
Powered by Batteries	1. With a selection switch, the tester can be powered by an alkaline battery. 2. This tester can be continuously operated for a longer period of time than similar meters if a LR14 alkaline battery is used.

**1.3 General Description of Test Methods**

- 1. Use: for checking the insulation of high-voltage electrical equipment
- 2. Situation: high-voltage receiving station and transformer substation
- 3. Object: electric motor, transformer, and cable, etc.

**1.3.1 Test conditions**

When testing the insulation resistance, please make sure that the power to the test equipment is turned off.

**1.3.2 Test procedures**

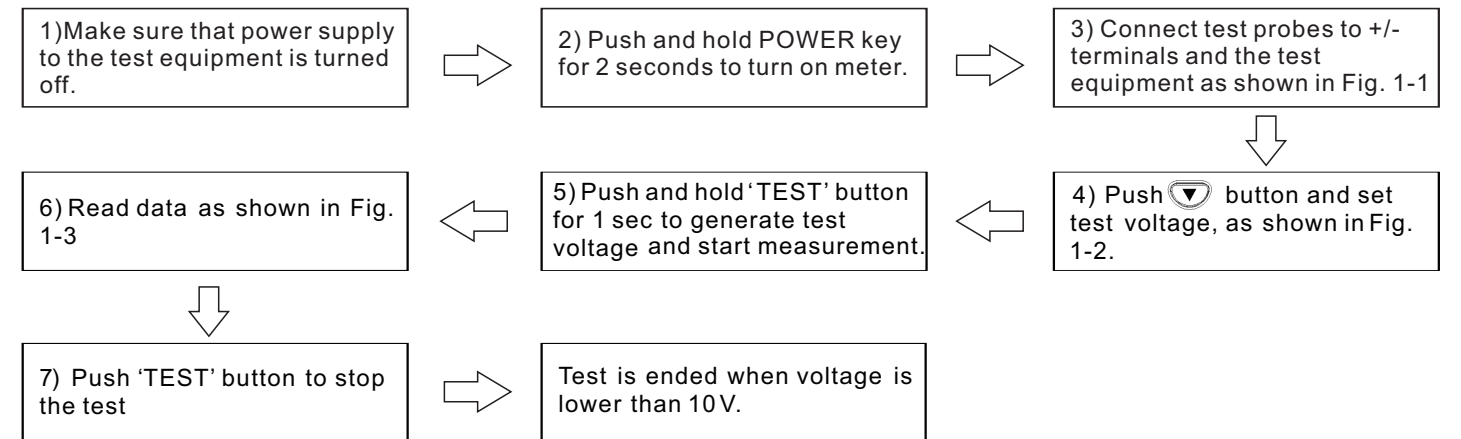
**1.3.2.1 Preparations for the test**

Before starting the measurement, please first check:

- Mode of power supply
- Status of the battery selection switch
- Settings of date and time
- Connection of the test probes.

**1.3.2.2 Start testing**

**1.3.2.3 Insulation resistance test**



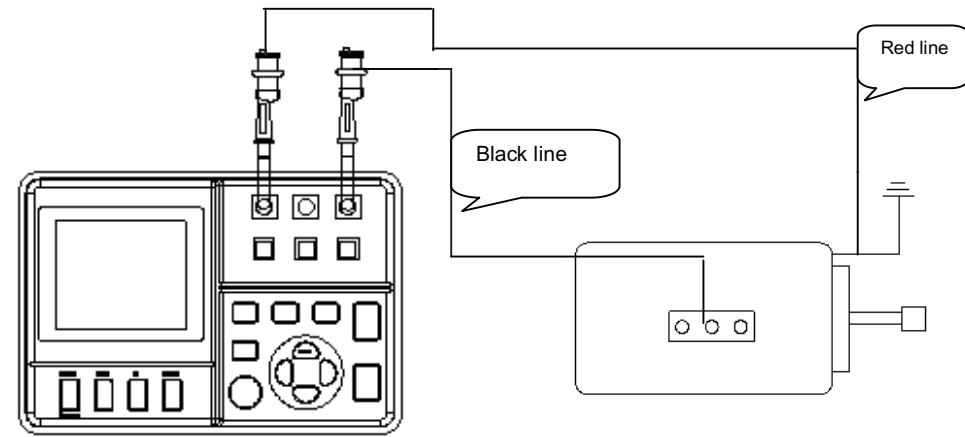


Fig. 1-1

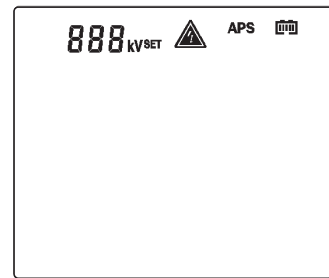


Fig. 1-2

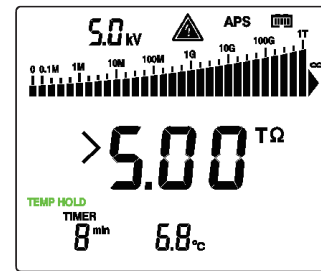


Fig. 1-3

1.3.2.3.1 Voltage test

1. Flow chart

2.

Connect test probes to +/- terminals and the test equipment (as shown in Fig. 1-4)



Read data (as shown in Fig. 1-5)

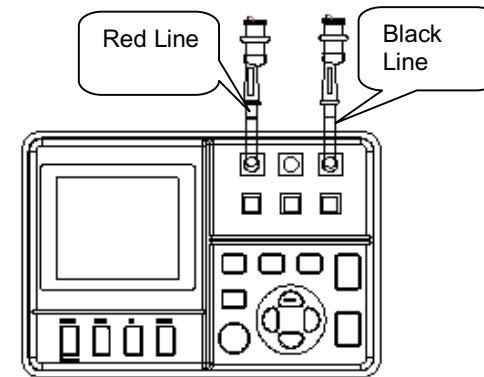


Fig. 1-4

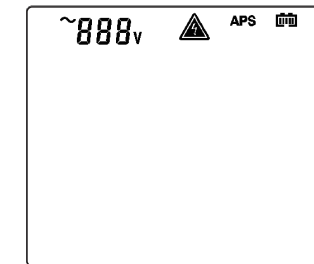


Fig. 1-5

1.3.2.3.2 Temperature test

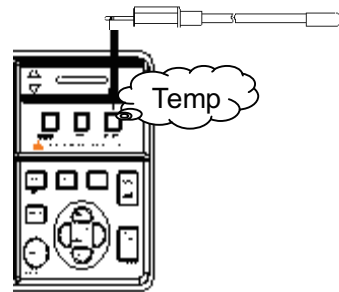
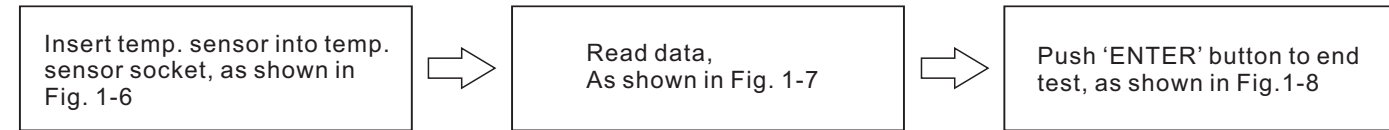


Fig. 1-6



Fig. 1-7

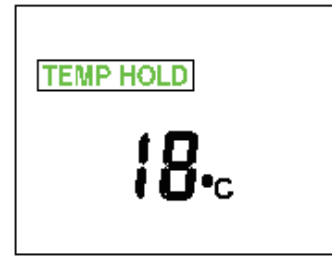
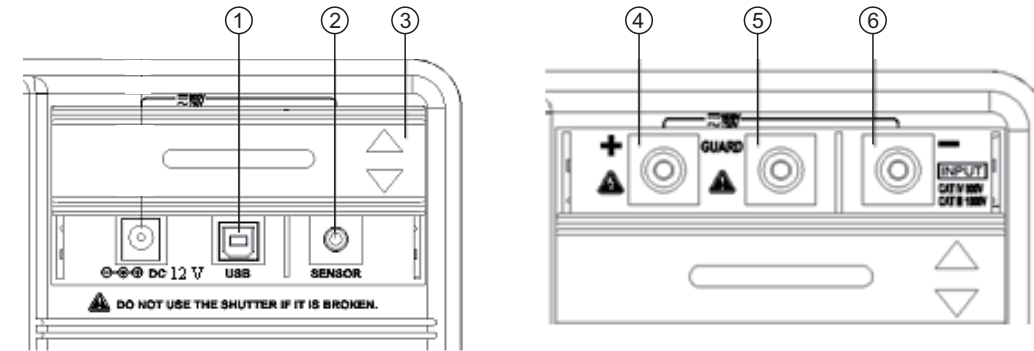


Fig. 1-8

1.3.2.3.2 Data holding

At the end of the test, the result is held, which will be cleared upon powering-off. In order to save data, please use the save function.

1.4 Names and Functions of Components



1.4.1 Front view

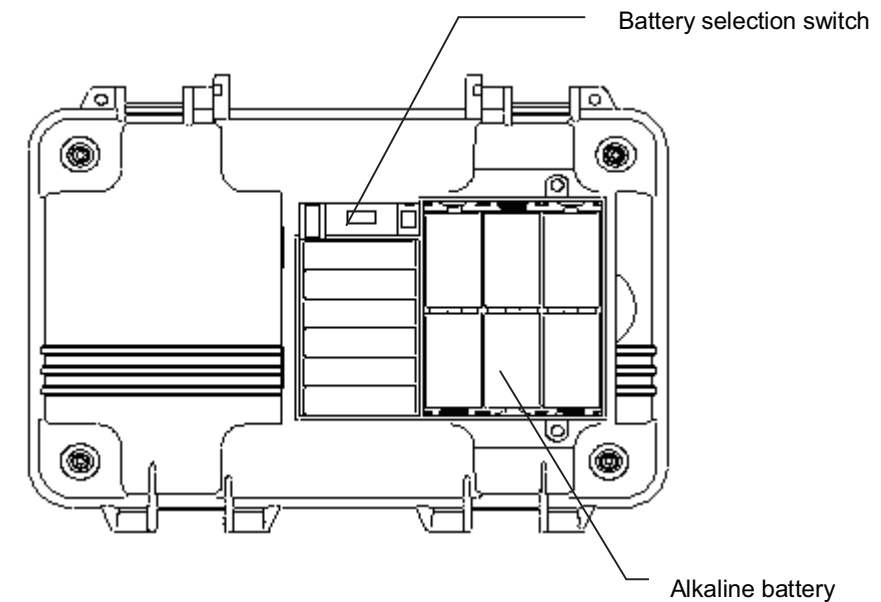
1.USB socket	For connecting a USB cable.
2.Temperature sensor socket	For connecting a temperature sensor
3.Socket cover	For preventing connection to another socket when connecting a test probe.
4.L(+) terminal	For connecting the red meter probe
5.GUARD terminal	For connecting the blue meter probe
6.E(-) terminal	For connecting the black meter probe

1.4.2 LCD Display-all Diagram

STEP	Step voltage
YEAR	year
SET	set
APS	Auto powering off
PI	Polarization index
DAR	Dielectric absorption ratio
HOLD	Hold the reading for insulation resistance
AVG	Displaying average value
TEMP HOLD	Holding temperature value
MONTH	Month
TIMER	Timer
DAY	Day
h	Hour
min	Minute
s	Second
USED	With data saved
TABLE NO	Temperature compensation
°C ref	Reference temperature
°C	Degree Celsius
%RH	Humidity
TC	Temperature Compensation
READ No.	Read No.
MEMO No.	Memo No.

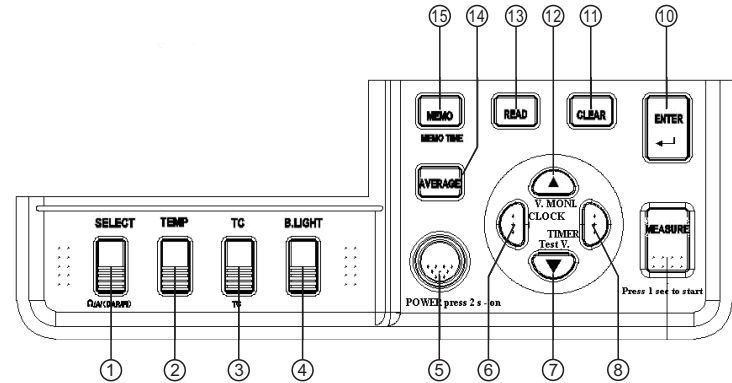


1.4.3 Back view







1.4.4 Operation panel



Buttons	Functions
1. SELECT	1.For changing the displayed item 2.For toggling between resistance and current display during a resistance test 3.For switching the displayed item among: resistance, current, DAR 1 min/15s, DAR 1 min/30s, PI, resistance ..., when the data of insulation resistance is held.
2. TEMP	For displaying resistor temperature, and input temperature
3. TC	For switching to the mode of temperature compensation
4. BLIGHT	For turning on/off LCD backlight, which will be automatically turned off in 30 seconds. Settings of auto power-off function.
5. POWER	For powering on/off

Buttons	Functions
6. CLOCK	1.For displaying the timer 2.For setting the timer 3.For the fine tuning of the testing voltage 4.For moving the cursor
7. 	1.For switching to the mode for setting the testing voltage 2.For selecting downwardly the value for the testing voltage
8. TIMER	1.For the fine tuning of the testing voltage 2.For moving the cursor 3.For displaying date and time 4.For setting date and time
9. Measure	1.For starting or stopping resistance test 2.It will flash after the testing voltage is generated 3.It will flash if the input voltage is greater than 50 V, or when discharging occurs.
10. ENTER	Confirm or stop a temperature test
11. CLEAR	For clearing the saved data
12. 	1.For selecting upwardly the value for the testing voltage 2.For toggling between the set voltage and the testing voltage after a resistance test is completed 3.It will flash after the testing voltage is generated 4.It will flash if the input voltage is greater than 50 V, or when discharging occurs
13. READ	For reading the data
14. AVER	For decreasing abrupt changes of resistance/current
15. MEMO	For saving data; For displaying saved data

## 2. Preparations before the Test

### 2.1 Power Supply

Power Supply: 6 X 1.5V LR14 alkaline batteries

#### 2.1.1 Battery Installation/Replacement

##### Warning

1. In order to avoid damaging the battery, please turn off power and take off the meter probes before replacing batteries.
2. Please do not use an old battery in combination with a new one, and do not use batteries of different models.
3. Please pay attention to the polarity of the batteries during installation, otherwise it might decrease battery performance or even damage the battery.
4. Please do not short-circuit or take apart used batteries in order to avoid explosion or environmental pollution.
5. Please properly dispose used batteries according to the requirements of local laws and regulations.
6. The battery should be replaced if there is an indication that the battery is short of power.
7. Only designated batteries may be used.
8. Please do not use manganese batteries, otherwise it will greatly shorten the time period for continuous operation.
9. In order to avoid corrosion caused by battery leakage, please take out batteries when the meter is not to be used for a long period of time.

##### 2.1.1.1 Operation Procedures

1. Turn off power, and take off all the test probes.
2. Loose the screws on the back, and take off the battery cover.
3. Place 6 X LR14 alkaline batteries in the battery case.
4. Switch the battery selection switch to alkaline battery.
5. Put back the battery cover and tighten the screws.

### 2.2 Powering on/off

#### 2.2.1 Powering on

1. Press and hold "POWER" button for more than 2 seconds, and the screen display will be turned on and the tester will be under standby mode; Upon powering-on, the parameters which were set before powering-off last time will be automatically loaded.
2. If the battery power is at a low level, please replace the battery; If you continue using the meter after 'LobAt' is displayed, the meter will be automatically turned off.

#### 2.2.2 Powering off

Press and hold "POWER" button, and the screen display will be turned off and the power switched off.

#### 2.2.3 Auto powering off

1. The tester will be automatically turned off if it is not in use for 10 minutes. The auto powering-off function will be invalid during insulation resistance measurement and temperature measurement.
2. Before auto powering off, APS symbol will flash for 30 seconds.
3. Auto powering-off function can be set when the meter is powered on.
4. Auto powering-off function will be invalid when the charger is used.

##### 2.2.3.1 Cancelling auto powering-off

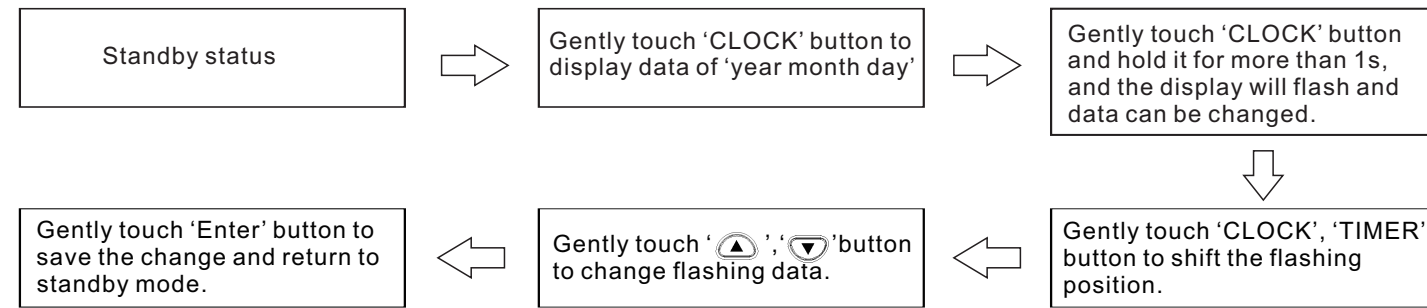
Press and hold "B. LIGHT" button during powering-on to cancel auto powering-off function.

### 2.3 Setting and checking date / time

Before use, date and time should be set.

### 2.3.1 Setting date and time

#### 2.3.1.1 Operation procedures



Note 1: Upon pressing the confirmation button, the clock starts to run from zero second.

Note 2: Date and time can be set through the communication software that is installed on a PC.

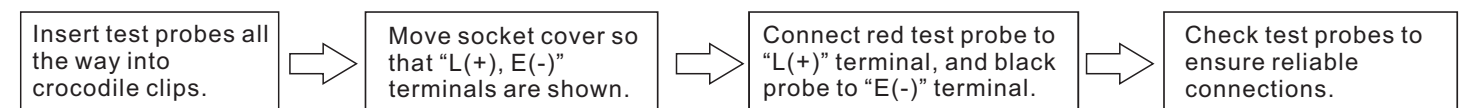
### 2.3.2 Checking date and time

#### 2.3.2.1 Operation procedures



### 2.4 Connecting meter probes

#### 2.4.1 Operation procedures



#### ⚠ Danger

1. Before connecting or disconnecting a tester probe, please make sure that the probe is detached from the object being measured and the power is turned off in order to avoid electrical damages.
2. In order to avoid electrical damages, please do not use the tester when the housing is damaged.

#### ⚠ Note

The meter probes cannot be connected when the charger, temperature sensor, or USB cable is used.

### 2.5 Connecting the temperature sensor

#### ⚠ Note

1. High-voltage or static charge can damage the temperature sensor. Strong collision or a bent cable might cause malfunctions.
2. The temperature sensor cannot be used together with the meter probes.

#### 2.5.1 Operation procedures

1. Move the socket cover, and you will see the temperature sensor socket.
2. Insert the plug of the temperature sensor into the socket, and temperature measurement will automatically begin.

### 3. Test Methods

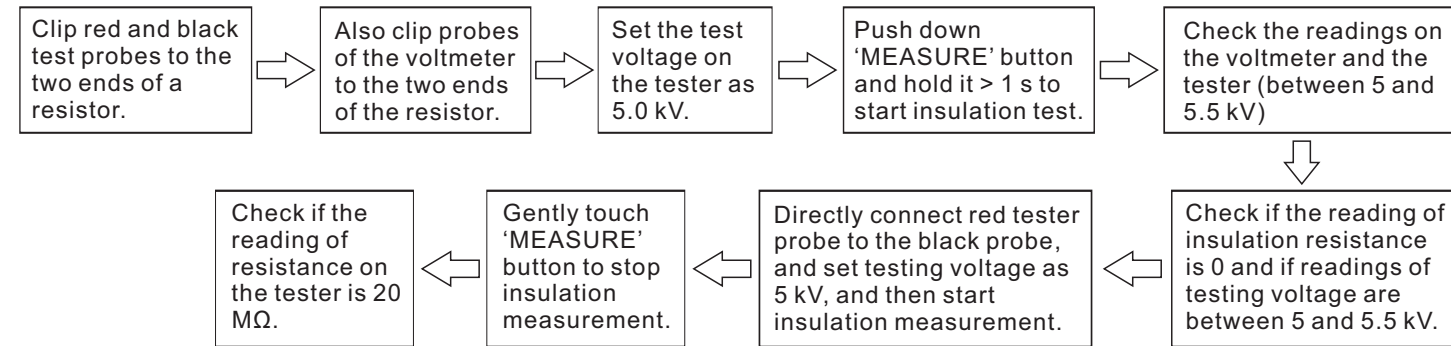
#### 3.1 Checking before the Test

In order to ensure safety, please check carefully before use.

##### ⚠ Warning

1. Before use, please make sure that the insulation of the testing probes and cables are flawless and no conducting part is exposed without insulation; otherwise, using the meter will cause electrical damage and injury. Please contact the supplier for replacement.
2. Please make sure that the socket is clean and dry. Use a piece of dry cloth to wipe off any water to avoid test error.
3. Check the bottom shell of the tester, top cover, testing probes and alligator clips for damages; please do not use the meter in case any damage is found.
4. Check readings for testing voltage and resistance.
5. Prepare a calibration resistor (voltage-proof value: 5 kV, resistance: 20 MΩ); also prepare a DC voltage meter (input resistance: greater than 1,000 MΩ, measuring range for voltage: greater than 5.5 kV DC).

##### 3.1.1 Checking procedures



Note: In case any problem is found, please do not use the tester.

#### 3.2 Insulation resistance test

##### ⚠ Danger

Please observe the following instructions during use to avoid electrical damage and short-circuiting.

1. In case the socket is damaged, please do not use the tester.
2. Perform checking according to Table 3-1 before connecting test probes.
3. Before measurement, please make sure that the test object is not live.

Table 3-1

Items for check	Results of check	Measures to be taken
If the flash mark and the backlight of 'measure' button are turned off?	Turned off	Connect test probes to the tester and check the three points as listed above this table; If everything is safe, connect the probes to the test object. Perform checking according to Table 3-2.
	Flashing	Press 'measure' button to stop generating voltages.

Table 3-2

Items for check	Results of check	Measures to be taken
If the flash mark and the backlight of 'measure' button are flashing?	Not flashing	Measurements can be carried out.
	Flashing	Immediately disconnect the test probes from the test object. Turn off the power supply for the test object, or discharge the test object.

### ⚠ Warning

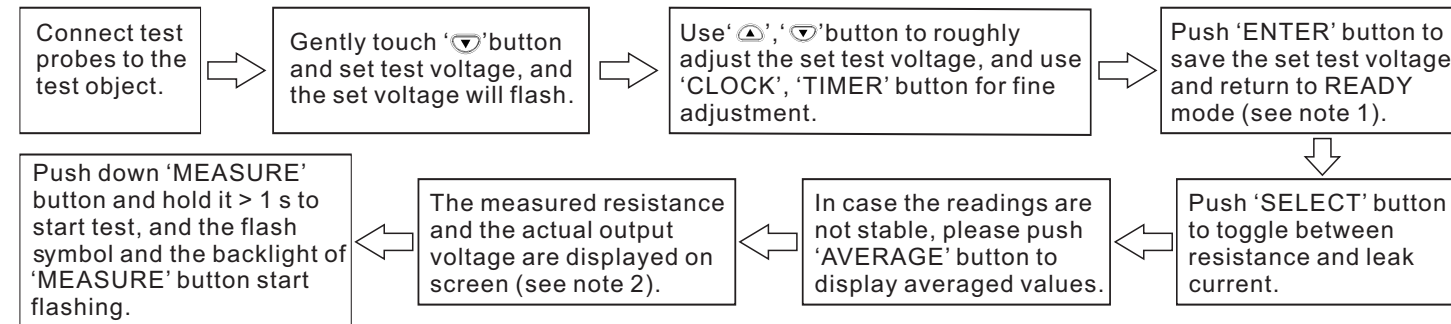
1. Dangerous voltages might be generated at the test terminals during insulation resistance measurements, and therefore please do not touch the terminals or test probes in order to avoid electric shock.
2. Please do not touch the object that is being tested or disconnect the test probes before auto discharging is completed, otherwise electric shock might occur.
3. Even if power on/off button is never pressed, the battery power of the tester might still be exhausted due to other reasons, such as battery leakage; under this situation, auto-discharging function might be invalid, and therefore please use a discharging rod to discharge the test object.

### ⚠ Note

1. In order to avoid damaging the equipment that is to be tested, please check the test voltage before measurement.
2. For repeating a test, please press '⏏' button prior to the next measurement and check the test voltage.
3. In order to avoid damaging the tester during discharging, do not measure the insulation resistance between the two terminals of a capacitor (greater than 4  $\mu$ F).
4. In order to avoid damaging the tester, please do not directly connect the red tester probe to the blue probe.

## 3.2.1 Start testing

### 3.2.1.1 Operation procedures



### ⚠ Tips

Note 1: When flashing readings change to a constant one, it indicates that test voltage is successfully set.

Note 2:

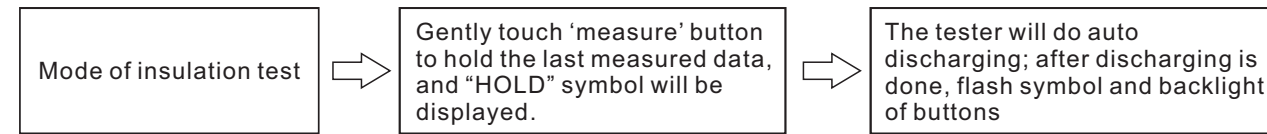
- 1) If '>' symbol starts to flash, it indicates that the measured value is too large and exceeds the measuring range.
- 2) During the measurement, 'SET' symbol will not be displayed, and voltage indication will change from readings of test voltage to readings of actual output voltages which are about 5% higher than the set voltage.
- 3) In order to check the test voltage during the measurement, please press '⏏' button, and value of the set voltage will be displayed for about 2 seconds.
- 4) If the output voltage is lower than the set voltage during the measurement, the voltage readings will start to flash.
- 5) The elapsed time since the start of the measurement is displayed under the resistance readings; if the timer is set, the remaining time will be displayed at the same position.
- 6) If the readings are not stable, you can use the measurement average function as follows: press 'AVERAGE' button to activate/deactivate AVERAGE function; after 'AVE' symbol is displayed, the readings will be updated every 4 seconds; however, the readings will still be updated every 1 second under the following situations: within the first 15 seconds after the start of measurement; within the first 5-10 seconds after the measuring range is changed.

### ⚠ Note

1. Do not let the tester probes come into contact with each other, and do not place other objects on the probes so that measuring errors can be avoided.
2. Before use, please make sure that the tester probes are clean; a smeared probe will adversely affect the measurement: insulation resistance will not be stable, and for certain objects, measured values will not be consistent.
3. The capacitance and resistance of the object being tested might be low initially, and then increase gradually, and finally be stabilized.
4. If resistance of the object being tested decreases abruptly or the test probes are short-circuited during the measurement, the tester might stop generating test voltage.
5. Insulation resistance measurement cannot be started under the following circumstances:
  - 1) When the set value of test voltage is flashing, which indicates that the tester is under the setup mode;
  - 2) When 'HOLD' symbol is flashing;
  - 3) When 'TC' symbol is displayed, and the reading for actual measured temperature is ---;
  - 4) When an error message is displayed.

### 3.2.2 Finishing a test

#### 3.2.2.1 Operation procedures



#### ⚠ Note

1. Before stopping measuring, do not disconnect the tester probes from the object being tested.
2. Once the measurement is finished, the discharging circuit will automatically start to discharge the object being tested; The flash symbol and backlight of 'measure' button will keep flashing during discharging; You can check the discharging process with the voltage readings.
3. When voltage drops below 10 V, discharging will stop and the flash symbol and backlight of 'measure' button will be turned off.
4. If Power on/off button is pushed during measuring, it will automatically carry out discharging before powering off.
5. In case battery power is insufficient during measurement, the tester will automatically stop the measurement and start the auto discharging process, and LObAt symbol will be displayed.

### 3.2.3 Review and delete the held data

#### 3.2.3.1 Review the held data

After the insulation resistance measurement is finished, the following values will be displayed on screen.

1. Insulation resistance (with the value and a graduation bar)
2. Testing voltage
3. Actual output voltage
4. Leak current
5. Time spent for the measurement

Press the buttons shown in the following table to switch the display for other measured data

#### 3.2.3.1.1 'SELECT' Button



#### 3.2.3.1.2 '▲' Button



#### 3.2.3.1.3 'TEMP' button



#### ⚠ Note

Held data will be cleared after powering-off, and therefore please use SAVE function to save data.

#### 3.2.3.2 Delete the held data

Push 'CLEAR' button and hold it for longer than 1 second to clear the held data. Data of temperature and humidity will not be cleared

### 3.2.4 Auto-discharging function

#### ⚠ Note

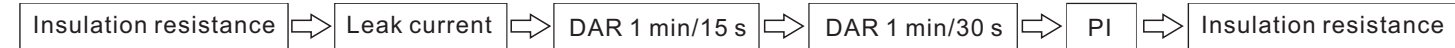
1. When testing a component with capacitor characteristics, the test component will retain a high voltage, which is very dangerous. After the measurement is finished, the tester will carry out auto-discharging through the internal circuit; before pushing 'measure' button to stop the test, please make sure that the tester probes are still connected to the object being tested.
2. When voltage is below 10 V, auto-discharging will stop, the duration of which depends on the value of capacitance.

#### ⚠ Warning

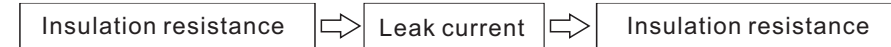
After voltage is decreased through auto-discharging, voltage at the measuring points might increase again; therefore, please be very careful when touching the test object.

### 3.2.5 Reviewing other test data

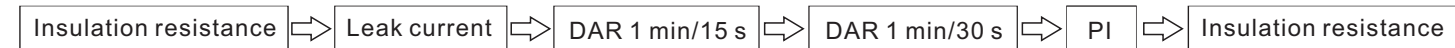
3.2.5.1 When 'HOLD' symbol is not displayed before a resistance test or after setting a test voltage, with every push on 'SELECT' button, the displayed value will switch in the following order:



3.2.5.2 With every push on 'SELECT' button during a measurement, the displayed value will switch in the following order



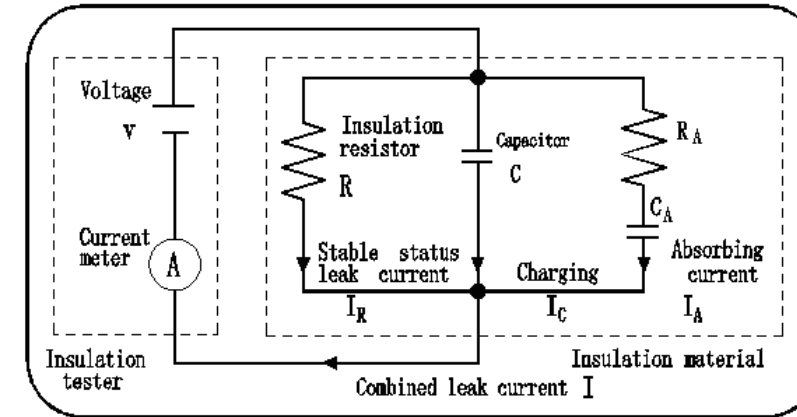
3.2.5.3 With every push on 'SELECT' button when results are held after the test, the displayed value will switch in the following order



### 3.2.6 Principle of insulation resistance test

1. Leak current (I) will be generated when a high DC voltage (V) is applied on the test object. The insulation resistance tester measures applied voltage and the generated current, and calculate the insulation resistance.
2. When repeating measurements on the same test object, it is possible that each measurement results in a different insulation resistance value and leak current value. This is caused by polarization effect which occurs when applying voltage on the insulation material. Insulation material can be represented by an equivalent circuit, as shown in the diagram below: IA stands for the absorbing current generated by slow polarization; it takes some time for the polarization resulted from last test to disappear. There is still charge remaining in CA until the polarization disappears; the charge in CA during last test is different from that at the beginning of the test that follows, and therefore the absorbing current (IA) is different, too. Therefore, every test gives different combined leak current and insulation resistance; In order to ensure reproducible measurements, please leave sufficient time between every two tests, and additionally, keep ambient temperature and humidity relatively stable.

Calculation equation:  $R = V/I$

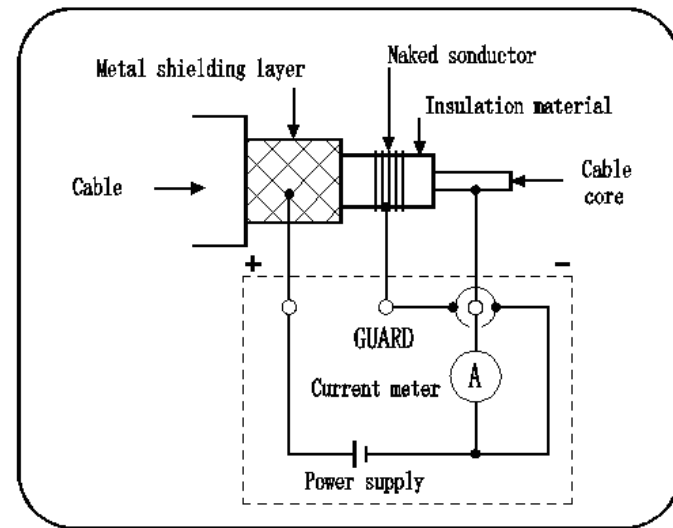


After the voltage is applied,  $I_C$  and  $I_A$  decrease gradually.

### 3.2.7 Using GUARD terminal

#### 3.2.7.1 Diagram for using GUARD terminals in cable tests

GUARD terminals are used in order to prevent the surface resistance of insulation materials from affecting the measurement so that all materials can be measured correctly; a diagram for cable measurement is shown below:



Rc: insulation resistance of the insulation material for high-voltage cables (between core and metal shielding layer)

Rs: insulation resistance of the protective layer for high-voltage cables (between metal shielding layer and earth)

Rn: insulation resistance between the insulation device or high-voltage equipment and earth. Interference from Rs and Rn is eliminated, and only Rc is tested.

#### **⚠ Danger**

When GUARD terminals are mistakenly connected to external power source or there is a problem during a GUARD test, the meter will intermittently give off alarming and Err will be displayed on screen; at this time, you shall immediately stop test and solving the problem.

### 3.3 Reviewing other test data

This tester can be used for measuring voltages in external circuits. The tester can automatically differentiate between AC and DC.

#### **⚠ Danger**

In order to avoid damages to the equipment or physical injuries, please observe the following:

1. Max. rated voltage (relative to earth): 1,000 Vrms (CATIII), or 600 Vrms (CATIV)
2. Max. input voltage: AC 750 V RMS, or DC 1000 V
3. Max. input frequency: 70 Hz
4. Do not make short-circuiting with a crocodile clip.
5. In case the cover of the socket is damaged, please do not use the tester.

#### 3.3.1 Operation procedures for voltage measurements

1. Fully insert the tip of the tester probes into the crocodile clips.
2. Move and open the socket cover, and you will see "L(+), E(-)" terminals.
3. Insert the red tester probe into "L(+)" terminal, and black probe into "E(-)" terminal.
4. Connect the crocodile clips, which have already been connected to the tester probes, to the two ends of the test object; when voltage is greater than 50 V, the flash symbol and the backlight of 'measure' button will flash.
5. Without pushing the 'measure' button, you can directly read the displayed voltage value.



### 3.4 Temperature test

#### 3.4.1 Operation procedures for temperature tests

1. Move the socket cover upward, and you will see the temperature sensor socket.
2. Insert the temperature sensor into the temperature sensor socket. Temperature measurement will automatically start.
3. Read the temperature value.
4. Push 'ENTER' button or take off the temperature sensor to stop temperature measurement, and TEMP HOLD symbol will be lit up and the last measured temperature value will be displayed and held.
5. OF indicates that temperature is over 70 °C; -OF indicates that temperature is lower than -10°C.

#### ⚠ Tips

- Note 1: If temperature measurement is stopped by pushing 'ENTER' button, it can be resumed by pushing 'TEMP' button.
- Note 2: When an insulation resistance value is held and if the temperature sensor is not connected, display of temperature will be switched to display of the time spent for measuring the insulation resistance; in order to display the held temperature value, please push TEMP button for switching (temperature value will flash).
- Note 3: The held data will be cleared after powering-off, and therefore please use the SAVE function to save data.
- Note 4: Parameters cannot be set during a temperature measurement.

#### ⚠ Warning

Do not measure the temperature of a live object; otherwise, it might result in short-circuiting, malfunctions, or electric shock.

#### ⚠ Note

High-voltage or static charge can damage the temp. sensor. Do not bend the sensor cable.

## 4. Advanced test functions

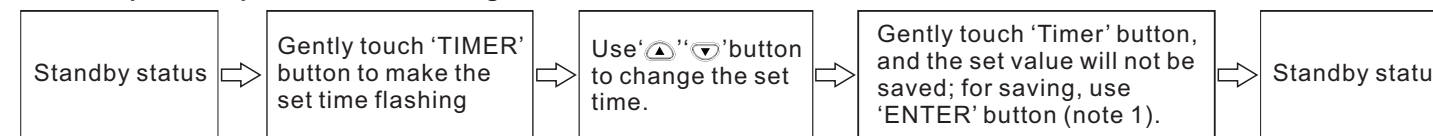
### 4.1 Use of the timer

Application:

1. It can be used to automatically stop the test after a preset period of time.
2. With the timer function, time can be set between 30 seconds and 30 minutes (When the set time is greater than 1 minute, it can be adjusted in steps of 1 minute).

#### 4.1.1 Setting the timer / controlling insulation resistance test

##### 4.1.1.1 Operation procedures for using the timer



#### ⚠ Tips

- Note 1: After the timer is successfully set, 'TIMER' symbol will be lit up.
- Note 2: After the timer is successfully set and when it is in an insulation test, the remaining test time is displayed at the bottom of the screen.
- Note 3: The measurement will automatically stop upon reaching the set time.
- Note 4: If 'measure' button is pushed, the measurement will be immediately stopped no matter how many minutes are remaining, and the time spent for measuring will be displayed at the bottom of the screen.
- Note 5: When APS function is turned on, the auto powering-off function is activated, and the tester will be automatically turned off about 10 minutes after the end of the test.

#### ⚠ Warning

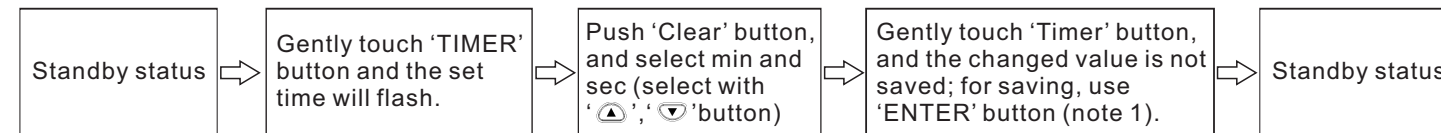
Do not measure the temperature of a live object; otherwise, it might result in short-circuiting, malfunctions, or electric shock.

#### ⚠ Note

High-voltage or static charge can damage the temp. sensor. Do not bend the sensor cable.

#### 4.1.2 Turning off the timer

Operation procedures

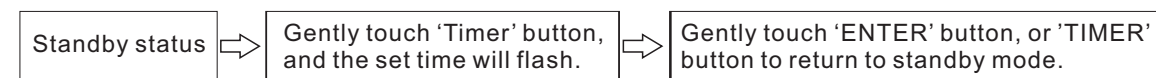


#### ⚠ Tips

Note 1: After the timer is cancelled, the TIMER symbol will be turned off.

#### 4.1.3 Checking the preset timer

Operation procedures

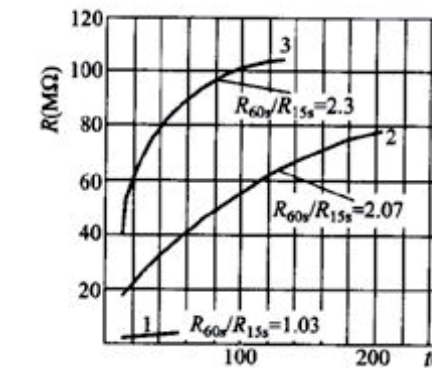


### 4.2 Displaying PI and DAR

#### 4.2.1 Application of PI, DAR

- For objects being tested which with large capacity and long absorption process, such as electrical devices including transformer, generator, cable, and capacitor, sometimes the absorption ratio  $R_{60S}/R_{15S}$  is not sufficient to give you information of the whole process of absorption; therefore, we can use a ratio of insulation resistance for a long period of time, i.e., use PI, the ratio of insulation resistance at 10 min ( $R_{10\text{ min}}$ ) over that at 1 min ( $R_{1\text{ min}}$ ), to describe the whole process of insulation absorption, where PI is called insulation polarization index; In engineering, the insulation resistance and the absorption ratio (or polarization index) can give you information about the degree to which the insulation devices of generator and oil-dip power transformer are subject to dampness. After insulation parts are subject to dampness, the absorption ratio (or polarization index) decreases (as shown in Fig. 1), and therefore it is an important index for telling out whether an insulation part is subject to dampness.

It should be pointed out that sometimes an insulation part with obvious drawbacks (e.g., the insulation part is broken through under high voltage) is nevertheless with a good absorption ratio (or polarization index). Therefore, absorption ratio (polarization index) cannot be used to discover local insulation drawbacks other than dampness and contamination.



1- Before drying, 15 °C; 2 - after drying, 73.5 °C; 3 - after running for 72h, and being cooled to 27 °C

**Fig. 1 Dependence of insulation resistance R on time t for a power generator**

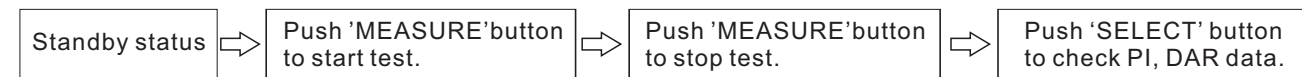
- PI and DAR values can be automatically calculated as a reference for evaluating the insulation performance, because both parameters show the change of insulation resistance after the test object is subject to a testing voltage for a certain period of time.
- PI and DAR values can be calculated with the following equations:

$$\text{PI (polarization index)} = \frac{R_{10\text{ Min}}}{R_{1\text{ Min}}} \quad \text{DAR (absorbing ratio)} = \frac{R_{60\text{ Sec}}}{R_{15\text{ Sec}}} \quad \text{DAR (absorbing ratio)} = \frac{R_{60\text{ Sec}}}{R_{30\text{ Sec}}}$$

**⚠ Tips**

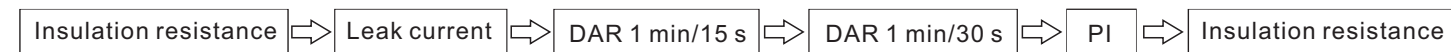
1. R 10 Min = Resistance value measured 10 minutes after applying the test voltage
2. R 1 Min = R 60 Sec = Resistance value measured 1 minute after applying the test voltage
3. R 30 Sec = Resistance value measured 30 seconds after applying the test voltage
4. R 15 Sec = Resistance value measured 15 seconds after applying the test voltage

**4.2.2 Operation procedures**



**⚠ Tips**

- Note 1: In order to display DAR value, AVERAGE function must be turned off before measuring.
- Note 2: In order to display PI value, the time spent for measuring insulation resistance must be longer than 10 minutes (under the default situation).
- Note 3: In order to display DAR value, the measuring time must be longer than 1 minute.
- Note 4: When pushing 'SELECT' button to review data, the displayed data will switch in the following order:



- Note 5: If the measurement is stopped before the set time expires, the screen will display '---'.
- Note 6: If TC function is turned on, then PI and DAR values cannot be displayed.
- Note 7: PI and DAR values also cannot be displayed under the mode of step-voltage measurement.
- Note 8: If the value of insulation resistance flashes, the displayed value might be incorrect (because resistance changes rapidly before the preset time is reached, so that the internal circuit cannot respond to it; The measuring range needs to be changed); If the value of resistance flashes, then PI and DAR values can only be used as a rough reference; Please carry out measurement again.
- Note 9: The following table describes the meaning of special displaying for PI and DAR.

Displayed PI, DAR values	Description
---	One or more values of resistance are not successfully measured. One or more values of resistance exceed the measuring range. The first measured value is 0.
>999	PI or DAR value is greater than 999.
<0.01	PI or DAR value is less than 0.01.

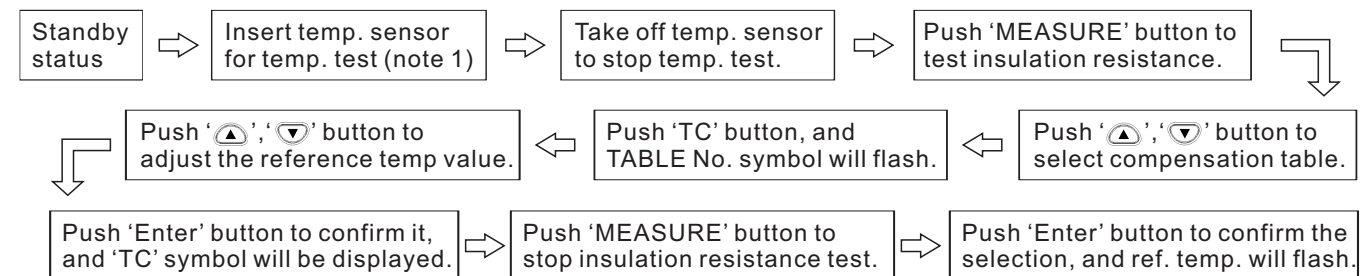
**4.3 Temperature Compensation**

**4.3.1 Application**

1. It can be used for obtaining the insulation resistance under a temperature other than current ambient temperature.
2. The tester converts the measured value of resistance to the insulation resistance under a reference temperature, and displays the result.
3. Depending on the different properties of test objects, there are 10 modes of compensation (for details, see attached table 1).
4. The reference temperature can be set as any temperature in the range of reference temperature which depends on the mode of compensation, and the range of test temperature for conversion also depends on the mode of compensation (see attached table 1).

### 4.3.2 Applying temperature compensation

Operation procedures:



#### ⚠ Tips

- Note 1: Temperature values can be entered through the keyboard; for TC test, the temp. range is 0-40 °C; when this range is exceeded, you can press 'ENTER' button to display 'Err' and alarming indication, and then you can input a correct temperature value.
- Note 2: Temperature compensation is invalid under the mode of step-voltage measurement (under which STEP symbol is displayed).
- Note 3: If TC symbol is lit up, it signifies that the tester is under the mode of temperature compensation, and the screen will display insulation resistance under the reference temperature converted from the measured value. The graduation bar still shows the resistance value before conversion.
- Note 4: If the resistance value before conversion already exceeds the measuring range, temperature compensation cannot be performed and the screen will display '---'.
- Note 5: If the temperature value is not held (TEMP HOLD symbol is not displayed) under the mode of temperature compensation, please measure or enter the temperature value before measuring resistance; Do not measure resistance before holding a temperature value.
- Note 6: Push 'SELECT' button under the mode of temperature compensation to switch the display to value of leak current, however, the displayed leak current will be the value without compensation.

The buttons for switching the display is listed in the following table.

Displayed values for switching	Button used
Insulation resistance after compensation ↔ leak current without compensation	SELECT
Temperature / reference temperature ↔ time spent	SELECT
Actual temperature setup ↔ idle mode	TMP

### 4.3.3 Application

Procedures:

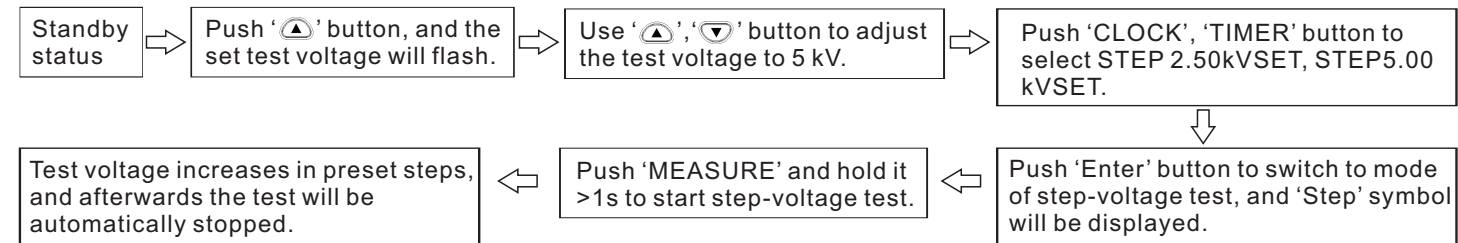
Push TC button, and TC symbol will be turned off and the mode of temperature compensation will be cancelled.

### 4.4 Step-Voltage Measurement

- Application: it is used for observe the effect of testing voltage on the insulation resistance of the test object.
- What is step-voltage measurement?  
The tester increases the testing voltage step by step, and tests insulation resistance and leak current; If the insulation resistance decreases with the increase of the testing voltage, it indicates that the insulation material of the test object has been damaged or polluted and attention should be given in this regard (Standard for reference: IEEE43-2000).
- General description of the test
  - The testing voltage is increased in five steps at equal intervals during the insulation resistance measurement, and the values of insulation resistance and leak current are obtained at the end of each step;
  - The testing voltages are applied in one of the following two sequences:  
STEP (2.50 kV): 500 V, 1 kV, 1.5 kV, 2 kV, and 2.5 kV  
STEP (5.00 kV): 1 kV, 2 kV, 3 kV, 4 kV, and 5 kV
  - The voltage is increased after the time for generating voltage in each step is exceeded; the measurement is automatically stopped after the meter carries out the 5 step test;
  - The value of generated voltage increases step by step; however, the time interval for every step is the same.

#### 4.4.1 Setting and managing step-voltage test

Operation procedures:



#### ⚠ Tips

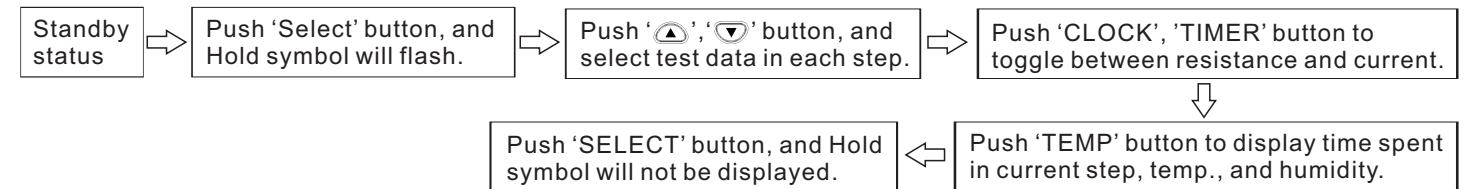
Note 1: Data of the last step is held and displayed (HOLD symbol is lit up).

Note 2: When TC symbol is displayed (under the temp. compensation mode), the tester cannot conduct test under the mode of step-voltage measurement.

Note 3: If you need to check the set voltage during measurement, just push '▲' button, and the set voltage will be displayed for about 2 seconds; At the end of measurement, push '▲' button to switch between the last input voltage and the last measured voltage.

#### 4.4.2 Reviewing test data at every step

Operation procedures:



#### 4.4.3 Exiting the mode of step-voltage measurement

Operation procedures:



### 5. Saving test data (save function)

1. The tester can save test data, set parameters, time and date in the internal memory, and the saved data will not be lost after powering-off.

There are two modes of saving:

- 1) Manual saving: The held data is saved; the saved data can be reviewed on the screen, or be uploaded to a PC through a USB port.
  - 2) Log recording: Insulation resistance is saved at specified intervals; Only data of the last record can be reviewed on the screen, while all data can be reviewed on PC with the PC software.  
The data record number of the log record works as memory address in the memory.
2. The data record number is listed in the following table.

Mode of Recording	Mode of Recording
Manual recording	00-09, 10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99 (Total 100 data)
Log recording	Lr0-Lr9 (Total 10 groups of data, with each group containing up to 360 values)

The following table lists types of data that can be saved.

Mode of Recording	Type of data	Data saved in each record
Manual recording	Standard test data	Data number, year/month/day/hour/minute/second, time spent, set test voltage, actual output voltage, last measured resistance value / measured resistance value after 15 seconds / measured resistance value after 30 seconds / measured resistance value after 1 minute, user-defined PI time interval, resistance value at user-defined time interval

Mode of Recording	Type of data	Data saved in each record
Manual recording	Temperature compensation data	Data number, year/month/day/hour/minute/second, time spent, temperature, humidity, set test voltage, actual output voltage, resistance value, reference temperature/humidity value, resistance value after compensation, compensation table number
Manual recording	Data from step-voltage measurement	Data number, year/month/day/hour/minute/second, step time, temperature/humidity, set test voltage, five groups of actual output voltages, five groups of insulation resistance values
Log recording	-----	Year/month/day/hour/minute/second, measurement time interval, temperature/humidity, set test voltage, 360 groups of actual output voltages, 360 groups of insulation resistance values

Note 1: Only the last measured value in each step is recorded under mode of step-voltage measurement.

Note 2: The result of voltage measurement cannot be saved.

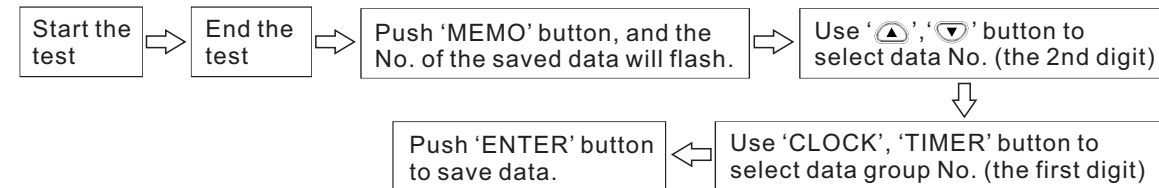
## 5.1 Saving test data

### 5.1.1 Manual recording

1. Altogether 100 manually saved data can be saved in 10 groups (10 records for each group).  
00-09, 10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99
2. Altogether there are three types of data:
  - 1) Standard test data;
  - 2) Temperature compensation data;
  - 3) Data from step-voltage measurement.
 The saving modes for these three types of data are different.
3. Operation Procedures



#### 4. Operation procedures



#### ⚠ Tips

- Note 1: A single temperature value or values of temperature /humidity can be saved as manual data. The tester must be under the mode of standard measurement (STEP and TC symbols are not displayed). A single temperature/humidity value cannot be saved under the mode of step-voltage measurement and the mode of temperature compensation.
- Note 2: If USED symbol is displayed for the selected data number, the saved data will be overwritten.
- Note 3: If MEMO button is pushed instead of ENTER button, data will not be saved.
- Note 4: If applying of step voltage is stopped in the middle of the measurement, data cannot be saved.
- Note 5: If power is turned off when MEMO No. symbol is flashing, data will be lost.

### 5.1.2 Log recording

1. The tester saves values of insulation resistance at the specified intervals, and altogether 10 groups of data can be saved (Lr0 - Lr9) with each group containing up to 360 values. The time interval can be chosen from: 15 seconds, 30 seconds, 1 minute, 2 minutes, and 5 minutes.
2. The number of data that can be recorded in each group and the time period of the record depend on the set time interval (with timer turned off).

Time interval of recording	Max. number of recorded data	Max. recording time
15 seconds	360	90 minutes
30 seconds	360	3 hours
1 minute	360	6 hours
2 minutes	250	8 hours and 20 minutes
5 minutes	100	8 hours and 20 minutes

3. If the timer is set and when the set time expires, the measurement will automatically stop; the time can be chosen from: 30 seconds – 30 minutes.
4. The period of time for continuous recording is affected by battery power; If the battery power becomes insufficient during the measurement, LobAt symbol will be displayed and data recording will stop.
5. If the tester is measuring a very low value of insulation resistance and consumes a lot of battery power, then the maximum number of data that can be recorded by the tester might decrease.

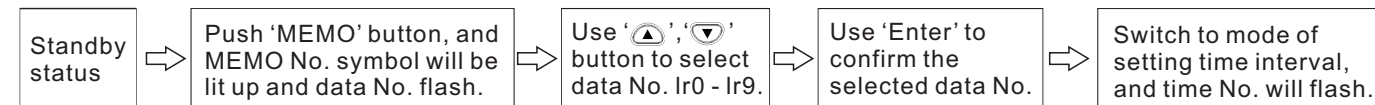
#### Operation procedures



#### ⚠ Tips

- Note 1: Please push 'MEMO' button to exit the setup mode without changing internal settings.
- Note 2: Please push 'MEMO' button to exit log-recording mode.

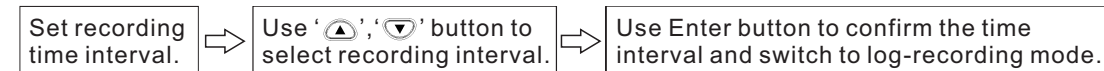
## 5.1.2.1 Manual recording



## ⚠ Tips

- Note 1: If the held data is displayed, the log-recording mode cannot be accessed, and therefore you need to push CLEAR button to clear the held data before proceeding to the next step.
- Note 2: The mode of log-recording cannot be accessed under the mode of step-voltage measurement or the mode of temperature compensation.
- Note 3: When a value of temperature or humidity is held and if you push 'SAVE' button, it will switch to the interface for saving standard data.
- Note 4: If USED symbol is displayed for a certain data number, it indicates that there is already data saved under this number; because data cannot be overwritten under log-recording mode, you need to delete the saved data before saving new data.
- Note 5: When there are 10 groups of data saved in the log record and if 'SAVE' button is pressed, FUL will be displayed and alarming indicator will appear. If you wish to save more data, you need to delete the previous data and then press "SAVE" button to access the log record mode.

## 5.1.2.2 Procedures for setting recording intervals



## 5.1.2.3 Procedures for setting the timer



## 5.1.2.4 Testing

1. Start the insulation resistance measurement, and the first data will be obtained after the first specified time interval.
2. Insulation resistance measurement will stop under the following three circumstances:
  - If time reaches the Max. recording time; or
  - If time reaches the set period of time in the timer; or
  - If 'measure' button is pushed.
 Data number starts flashing at the end of measurement, while data has not been saved at this moment.
3. Temperature measurement can be carried out when necessary, which can be skipped usually. Temperature and humidity values that are measured with an external thermometer and hygrometer can also be entered into the tester.

## ⚠ Tips

- Note 1: If the measurement stops before the first time interval, then log-recorded data will not be obtained, while data number will be displayed.
- Note 2: If LobAt is displayed and the data number is flashing after a measurement, it indicates that either the battery power is insufficient or power is turned off, and data will be saved.

## 5.1.2.5 Saving data to the memory

## Procedures

Push 'ENTER' button, and MEMO No. symbol will be turned off after flashing and log-recorded data will be saved in the memory. In case the memory is damaged, 'Err' will be displayed on LCD with 3 warning beeps, and then 'Err' will disappear after 1 second.

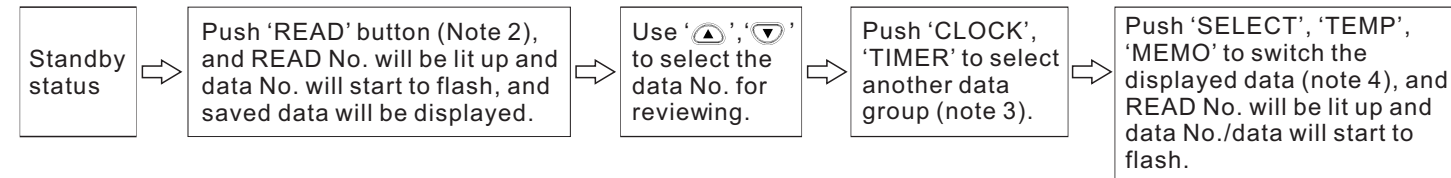
## ⚠ Tips

- Note 1: The tester cannot record the following data: ambient temperature under which insulation resistance measurement is carried out, the external voltage during a voltage measurement, and the leak current data which is read as resistance data.



## 5.2 Reviewing recorded data

### 5.2.1 Operation procedures



#### ⚠ Tips

Note 1: Manually-saved data can be reviewed on screen; For log-recorded data, only the last data can be reviewed on screen, while all records can be reviewed on PC with the PC software.

Note 2: Push READ button under the mode of standby (MEMO No. symbol must be turned off)

Note 3: Push READ button, and 'no' will be displayed at the lower right corner if there is no data in the memory, which will automatically disappear after 1 second.

### 5.2.2 Mode of displaying for recorded data

The following are the displaying modes for recorded data

1. If the data number does not begin with Lr, then it is manually-recorded data;
2. If the data number begins with Lr, then it is log-recorded data;
3. The types of manually-recorded data are listed below:
  - 1) If neither 'STEP' nor 'TC' is displayed, then it is standard test data.
  - 2) If 'TC' is displayed, then it is temperature compensation data.
  - 3) If 'STEP' is displayed, then it is step-voltage measurement data.

### 5.2.3 Reviewing recorded data

The recorded data can be categorized into standard test data, temperature compensation data, and step-voltage measurement data; A lot of data are not directly displayed on screen, and therefore you need to push 'SELECT' button to switch the display in order to review data that is not on display.

### 5.2.3.1 Reviewing standard test data

For standard test data, the switching buttons are listed below in the table:

Displayed values for switching	Button used
For manually-recorded: Insulation resistance, leak current, DAR 1 min/15 s, DAR 1 min/30 s, PI (10/1 min); For log-recorded: insulation resistance, leak current.	SELECT
Time spent, temperature and humidity	TEMP
Date of test, time of test, data	MEMO
Return to standby mode	READ
The set testing voltage, actual output voltage	▲

### 5.2.3.2 Reviewing temperature compensation data

For temperature compensation data, the switching buttons are listed below in the table:

Displayed values for switching	Button used
Insulation resistance after compensation, leak current without compensation	SELECT
Time spent, actual measured temperature, reference temperature	SELECT
Date of test, time of test, data	MEMO
Return to standby mode	READ
The set testing voltage, actual output voltage	▲
Resistance before compensation, resistance after compensation	TC
Actual measured temperature / humidity, reference temperature / temperature compensation table number	TC

### 5.2.3.3 Reviewing step-voltage measurement data



There are two displaying modes for step-voltage measurement data: typical data display and detailed data display; the differences between these two modes are listed below in the table:

Display mode	Displayed data	Symbol
Typical data display	The test data in the last step	HOLD is not displayed
Detailed data display	Test data in every step	HOLD is flashing

#### 5.2.3.3.1 Mode of typical data display

When displaying step-voltage measurement data, the test data in the last step is displayed first under the mode of typical data display.




Switch the displayed data according to the descriptions below in the table.

Displayed values for switching	Button used
Time spent, temperature / humidity	TEMP
Date of test, time of test, data	MEMO
Accessing the mode of detailed data display	SELECT
Return to standby mode	READ
The set voltage, actual output voltage	 

#### 5.2.3.3.2 Mode of detailed data display

Push 'SELECT' button under the mode of typical data display, and HOLD symbol will start flashing and the display mode will be switched to the mode of detailed data display, and then it will display data on screen starting from the test data in the first step.

Switch the displayed data according to the descriptions below in the table.

Displayed values for switching	Button used
Switch to the test data in another step	 
Insulation resistance value, leak current	TIMER, CLOCK
Time spent in every step, temperature / humidity	TEMP
Date of test, time of test, test data	MEMO
Return to the mode of typical data display	SELECT
Return to standby display mode	READ
The set voltage, actual output voltage	

#### Tips

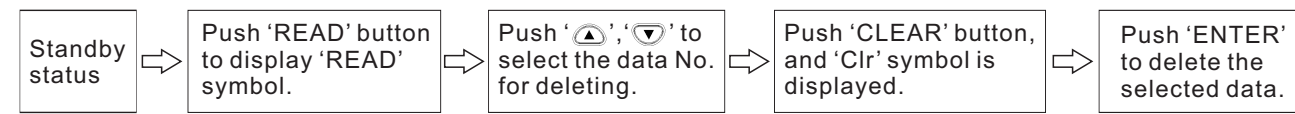
Note 1: Temperature, humidity, date and time can be reviewed under both display modes.

Note 2: Data of leak current cannot be saved in the memory, which is calculated with voltage value and resistance value; the calculated value might differ from the value before saving by 1 %; when the resistance is 0, it will display "----".

### 5.3 Deleting data

#### 5.3.1 Delete specified data

Operation procedures



#### ⚠ Tips

Note 1: If 'READ' button is pushed instead of 'ENTER' button, data will not be deleted and the system will directly return to the previous interface.

#### 5.3.2 Deleting all data

Delete all manually-saved records and log-records.

Procedures



#### ⚠ Tips

Note 1: If 'READ' button is pushed instead of 'ENTER' button, data will not be deleted and the system will directly return to the previous interface.

## 6. Other Functions

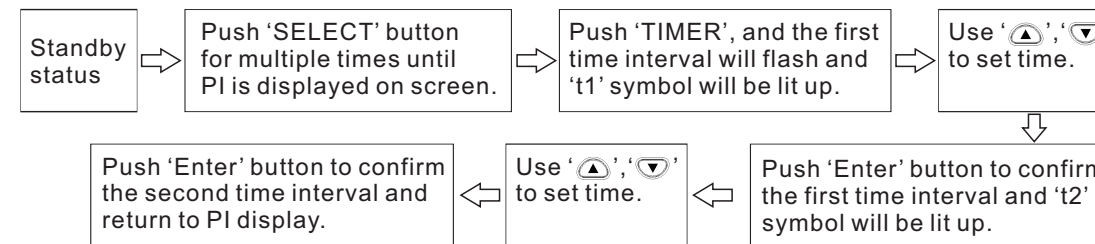
### 6.1 Changing and checking the time interval for calculating PI

User can define and set the two time intervals that are needed for displaying PI value.

You can choose from 1 minute to 30 minutes, while the default settings are: t1 = 1 min, t2 = 10 min.

#### 6.1.1 Changing the settings for time intervals

Operation procedures



#### ⚠ Tips

Note 1: Use '▲', '▼' button to set the time, where the second time interval must be greater than the first one.

Note 2: If the time interval is not the default value, then 10 / 1 min will not be displayed during PI displaying; Under this situation, the measured insulation resistance value is used to calculate PI at the set time intervals.

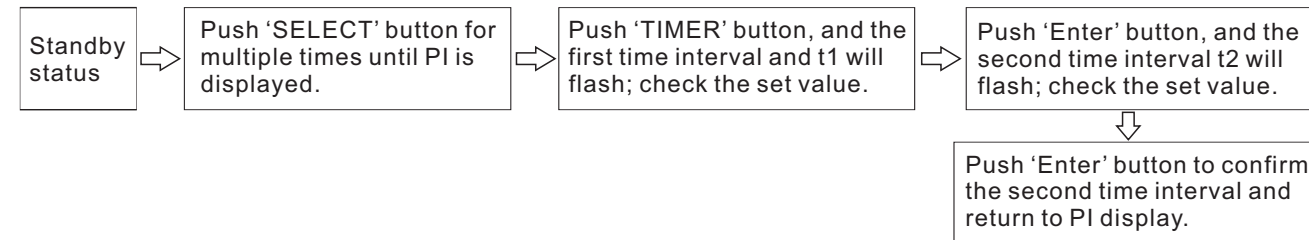
Note 3: After the time intervals are changed, the measured PI values cannot be changed.

Note 4: If 'CLOCK' button is pushed during parameter-setting, the set parameters will not be changed and the system will return to the standby mode.

Note 5: Time intervals can also be set via the communication software that is installed on a PC.

### 6.1.2 Checking the settings for time intervals

Operation procedures



### 6.2 Changing and checking the applied time for step-voltage test

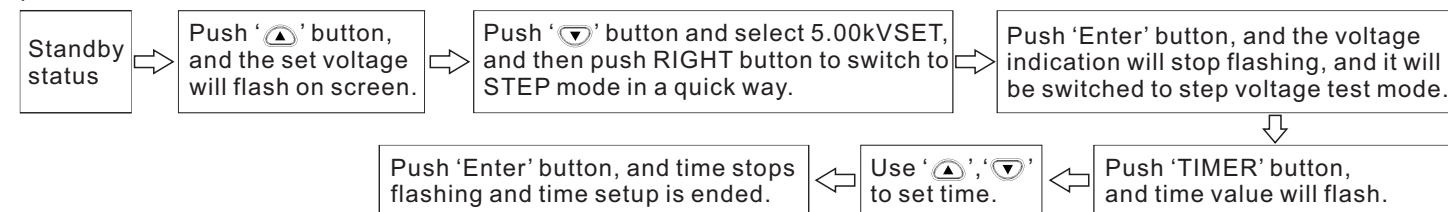
When changing the voltage-applying time for each step in step-voltage test, you can choose from: 30 seconds, 1 minute, 2 minutes, and 5 minutes.

#### ⚠ Tips

Note 1: The set applied time for the voltage is the voltage application time in each step, rather than the total time in all the five steps.

#### 6.2.1 Changing the settings for time

procedures



#### ⚠ Tips

Note 1: The set applied time for the voltage is the voltage application time in each step, rather than the total time in all the five steps.

#### 6.2.2 Checking the settings for time

1. Push '▼' button under the mode of standby, and the voltage indication starts flashing.
2. Select a mode of step-voltage measurement (STEP 2.50 kV SET or STEP 5.00 kV SET) and push 'ENTER' button, and then the time for every step will be displayed.

#### 6.3 Entering temperature/humidity values measured with external thermometer/hygrometer

1. Application: Enter temperature and humidity values that are measured with an external thermometer / hygrometer to replace the temperature values measured with the tester.
2. Method: Before entering data, take off the temperature sensor; after entering temperature and humidity values, use SAVE function to save the data.
3. Input range: for temperature, -10.0 to 70.0 °C; for humidity, 0.0 to 99.9 RH.

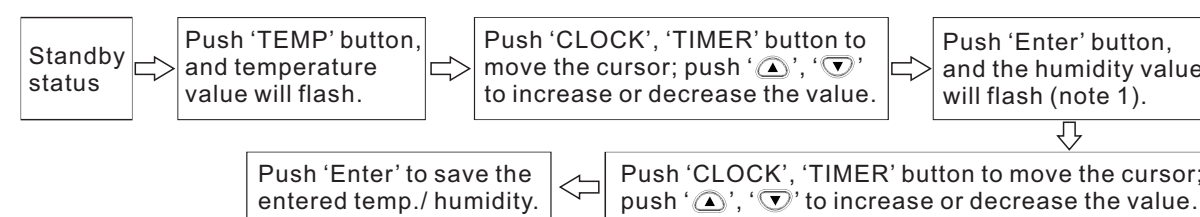
Operation procedures



#### 6.3.1 Entering and saving temperature and humidity values

##### 6.3.1.1 Entering temperature and humidity values

Operation procedures



**⚠ Tips**

Note 1: When TC symbol is displayed, the tester returns to standby mode and humidity value is not displayed.

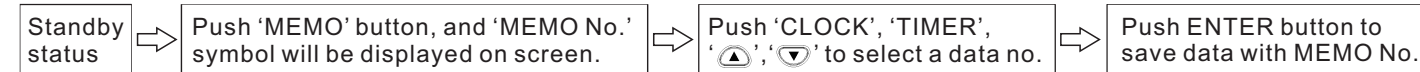
Note 2: With the temperature sensor being connected, humidity value cannot be displayed, even if the humidity value is held.

Note 3: When values of resistance and current are held, or when it is under the mode of step-voltage measurement, temperature and humidity indication will be displayed and time value will be turned off after values of temperature and humidity are entered.

Note 4: If 'TEMP' button is pushed with temp./humidity values flashing, system will return to standby mode.

**6.3.1.2 Saving data of temperature and humidity to the memory**

procedures

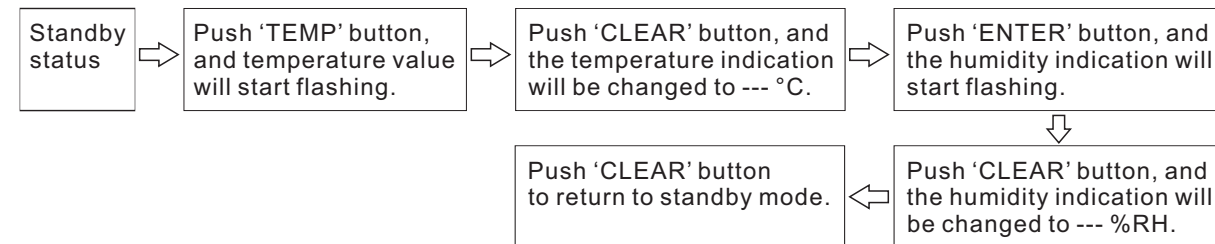
**⚠ Tips**

Note: When only temperature data and humidity data are saved, they are saved as standard data. Resistance value, voltage data and other data are saved as ---.

**6.3.2 Clearing the indication for saving temperature/humidity data.**

Clear 'TEMP HOLD' symbol and temperature/humidity data according to the following procedures:

Operation Procedures

**⚠ Tips**

Note 1: If the temperature sensor is connected, please take it off before doing anything else.

Note 2: Only the displayed temperature/humidity values are cleared in the above procedures, while data in the memory are not cleared.

**6.4 Communicating with a PC**

1. PC can be used to make table or curve

2. Data in the memory can be uploaded to a PC, while the internal parameters can be set with a PC.

3. Relevant software shall be installed on a PC.

4. The tester cannot carry out insulation resistance test, leak current test, or voltage test when it is communicating with a PC.

5. System requirement

Operation system: Windows98, Windows2000, Windows XP, Windows Vista

Hard-disk capacity: 100 MB remaining space

Interface: USB

6. Functions of the PC software

1) Obtain the saved data from the tester.

2) Display the obtained data and log-record and make curves for the step-voltage measurement, and save test data.

3) Set tester parameters.

7. Parameters that can be set on a PC.

1) Date and time

2) Time interval for calculating PI

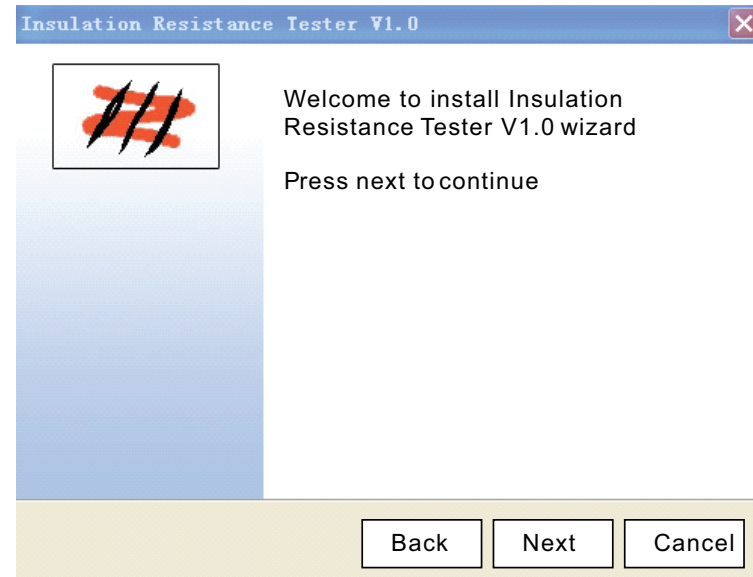
3) The applied time for step-voltage test

#### 6.4.1 Installing the PC software

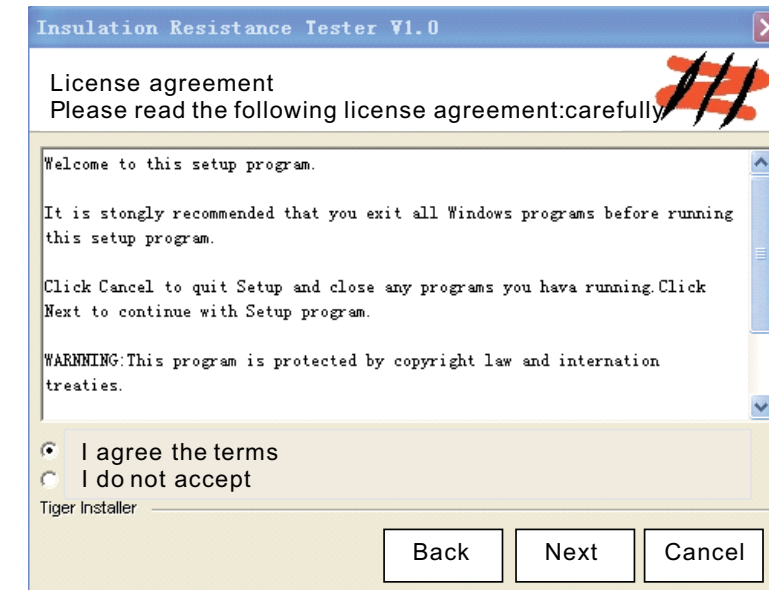
Make sure that the software is installed on the PC before connecting the tester to the PC.

Procedures

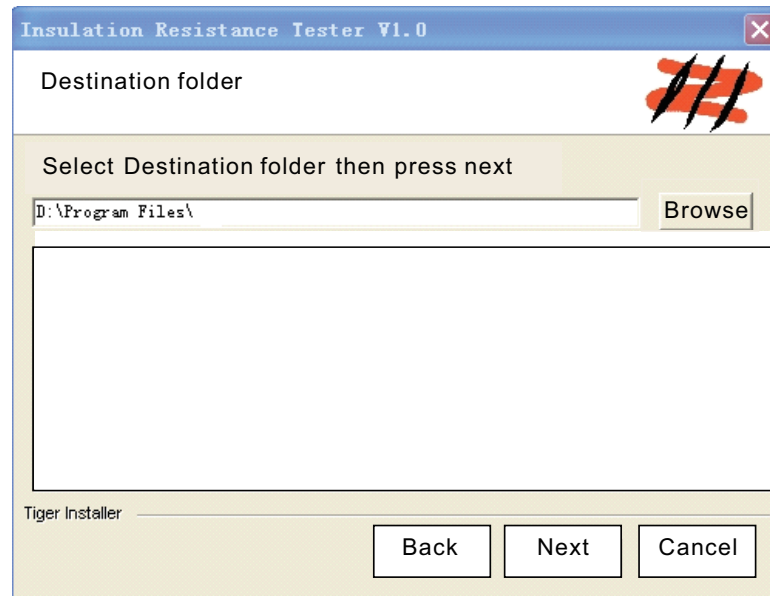
1. Double click IRT\_STEPUP.EXE
2. Click "NEXT"



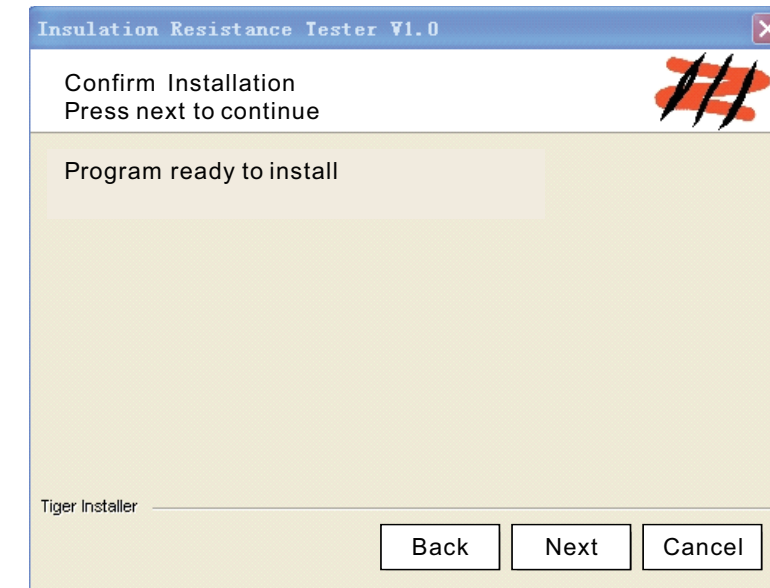
3. Select "I accept the above terms and conditions" and click "NEXT".



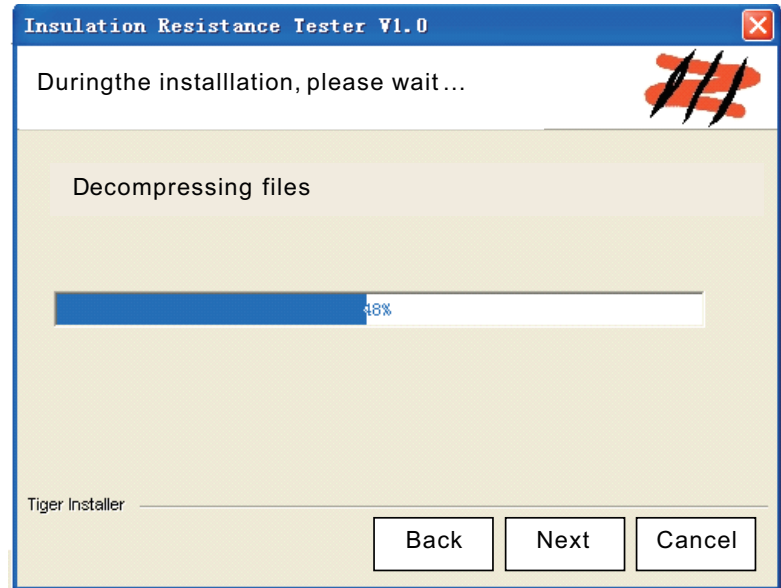
4. Choose the installation directory and click "NEXT".



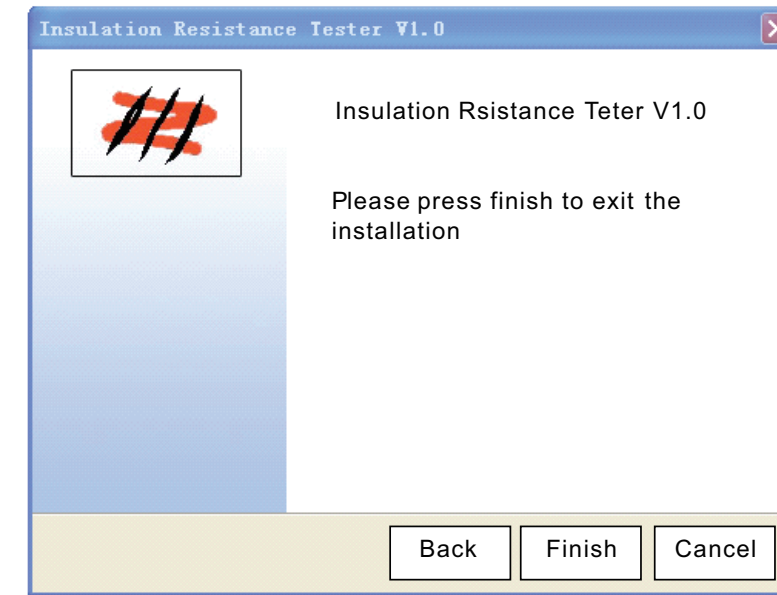
5. Click "NEXT".



6. Start installing.



7. Click "Finish" to complete the installation.





8. After installation is completed, an icon of “Insulation meter V1.0” appears on the desktop; double click on it to start it.

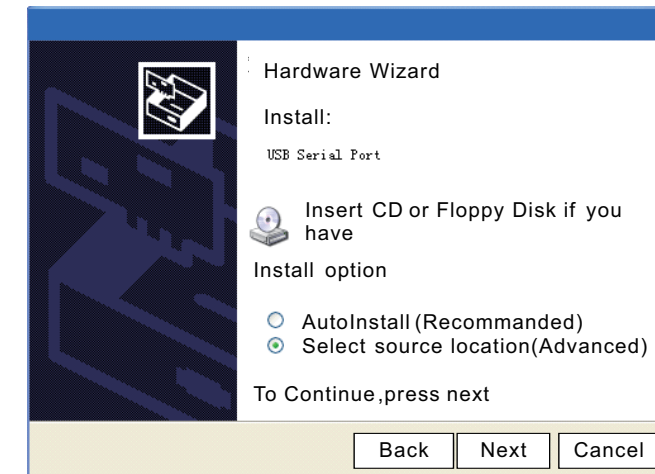


#### 6.4.2 Installing driver

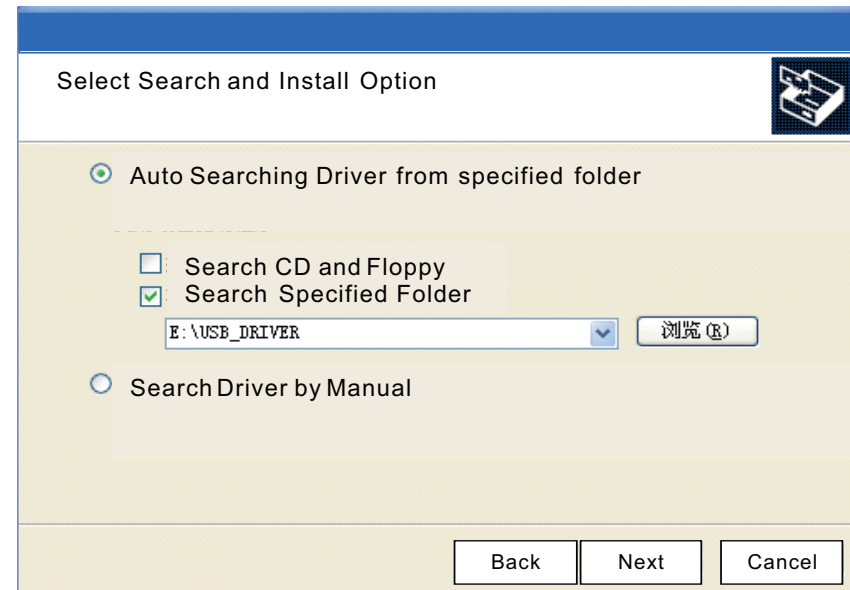
Driver shall be installed (under Windows XP) before connecting the tester to the PC.

Procedures

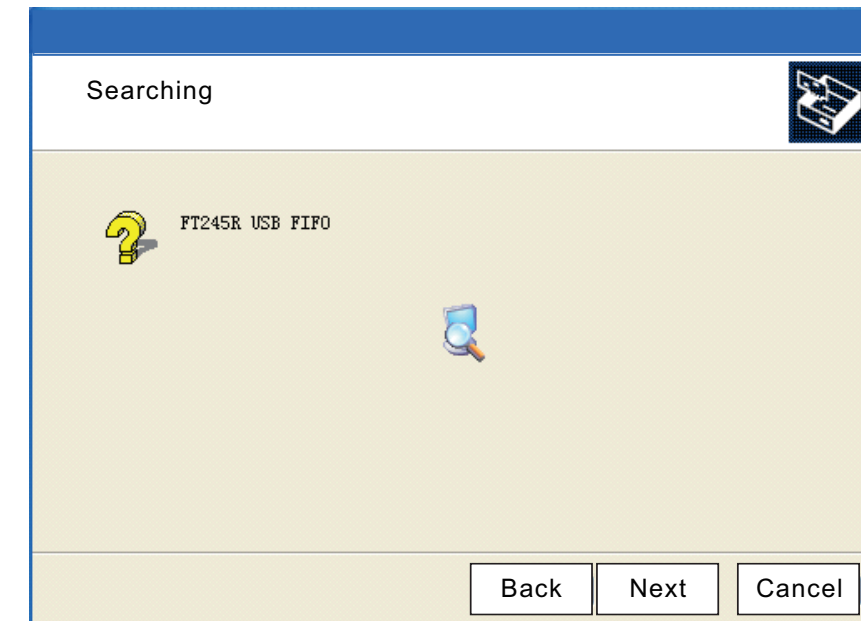
1. Turn off the tester.
2. Use the supplied USB cable to connect the tester to the PC.
3. Turn on power, and the PC will automatically detect the tester and it will display “new hardware found” on screen. If a wizard dialogue box for auto updating Windows pops up, select NO and click on ‘Next Step’ button once. This dialogue box does not pop up in certain versions of Windows XP, instead, the dialogue box that is described in the forth step pops up.
4. Choose “install from list” or “install from specified folder (advanced)”, and click ‘NEXT STEP’ once.



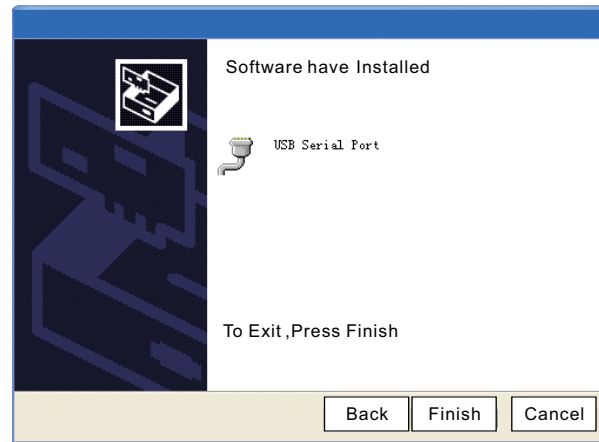
5. Insert the supplied CD into the optical driver E, and click "Browse" and then select the file "USB\_DRIVER" from the CD, and then click "NEXT"



6. Auto searching



7. Click "Finish"



#### 6.4.3 Downloading data to PC / Configuring the tester

Use a 2-meter or shorter USB cable to increase communication reliability.

When the tester probes are connected to the tester, please do not connect the tester to PC.

Procedures

1. Move the socket cover upward, so that the USB socket is seen.
2. Plug the standard plug of the USB cable into the USB socket on PC, and connect the USB square plug to the USB socket on the meter.
3. Run the communication software on PC.

#### ⚠ Tips

Only one tester at a time can be connected to a PC.

During data transfer, please do not unplug the USB cable so that transfer errors can be avoided.

## 7. Specifications

### 7.1 Ordinary specifications

Table 1:

Ambient temp. and humidity for test	0 - 40 °C, < 85% RH (without condensation)
Temperature for battery charging	10 - 40 °C, < 80% RH
Storage temperature and humidity	-10 - 50 °C, < 90% RH (without condensation)
Temperature and humidity for battery pack storage	-20 - 30 °C, < 80% RH (without condensation)
Operation environment	For elevation lower than 2000 m
Test method	Applying DC voltage (for measuring insulation resistance); effective value (voltage)
Display	LCD with backlight; Max. number: 999
Overflow indication	>, OF
Underflow indication	>, -OF
Frequency for updating the display	For insulation resistance / leak current: once per second (once in every four seconds if AVERAGE function is used )
Detection of output voltage	Twice per second
Voltage	Four times per second
Temperature	Once per second
Graduation bar	Twice per second

Table 2:

Terminals	1) Insulation resistance / voltage test: L(+), E(-), GUARD (GUARD terminals can only be used for insulation resistance / leak current tests). 2) Temperature sensor, USB, and charger.
Power supply	1) LR14 alkaline battery × 6; rated voltage: 1.5 V × 6 2) Battery pack, rechargeable nickel - metal hydride batteries; rated voltage: 7.2 V (for 500 times of charging)
Max. power consumption	1) 10 VA (using battery); 2) 6 VA (using rechargeable battery pack).
Max. powering time	Alkaline battery: about 9 hours; Battery pack: about 5 hours (with 5 kV-voltage generated, with terminals in an open circuit, and with backlight turned off).
Max. input voltage	750 VAC, ± 1000 VDC
Max. input frequency	70Hz
Max. rated voltage to earth	1000 Vrms (CAT III), 600 Vrms (CAT IV)
Insulation strength	6880 VAC: 15 seconds
Overload protection	1000 VAC, 1200 VDC between L(+) and E(-) terminals: 1 minute
Dimensions	About 284 mm (L)×230 mm (w)×125 mm (h)
Net Weight	About 2.5 kg (without batteries)
Applicable standards	The design is complied with DL/T 845.1-2004 EN61010-1:2001

Table 3:

Standard accessories	1. Test cable, 3 m × 3 2. Crocodile clips, ×3 3. Instruction manual, ×1 4. LR14 alkaline battery, ×6 5. USB cable, ×1 6. Temperature sensor, ×1 7. CD, ×1
Optional accessories	1. Rechargeable battery pack 2. AC charger
Interface	USB Ver 2.0, for communications with the PC software.
PC application software	1: Data transfer 2: Tester setup 3: Data output

Table 4:

Temperature compensation function
PI / DAR display function
Step-voltage measurement function
Data saving function: manual recording (100 records), log recording (10), deleting a single record, deleting all records, uploading data to PC
Temperature/humidity input function: (input range for temperature, -10.0 to 70 °C; for humidity, 0.0 to 99.9% RH).
Timer function: (time can be chosen from 30 seconds to 30 minutes)
Display of the time spent for test
Time display: (including year, month, day, hour, minute, and second)

AVERAGE function
Auto-discharging function
ALARM function
LCD backlight
Buzzer indication
COMMUNICATION function
Battery charging function
Auto powering off
SYSTEM RESET function

## 7.2 Test parameters

Data that can be tested: insulation resistance, leak current, voltage, and temperature.

### 7.2.1 Insulation resistance test

Testing voltage	1. Applicable range: 250 VDC - 5.00 kVDC 2. Methods of setting 1) Choose from preset voltages (250 V, 500 V, 1 kV, 2.5 kV, 5 kV) 2) Fine adjustment (resolution for 250 V – 1 kV: 25 V; for 1kV – 5 kV: 100 V) 3. Rated test current: 1) 250 V - 1.00 kV ----- 1 mA 2) 1.10 kV - 2.50 kV----- 0.5 mA 3) 2.60 kV - 5.00 kV-----0.25 mA
Short-circuit current	3 mA
Detection of output voltage	Range of display: 0 V – 999 V, 0.98 kV - 5.50 kV Precision: $\pm$ (5% rdg + 5 dgt)

Precision for insulation resistance:

Set test voltage	Test range	Threshold value of basic error
250 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 2.5 G $\Omega$	$\pm$ (5% rdg + 5 dgt)
	2.51 G $\Omega$ ~ 250 G $\Omega$	$\pm$ (20% rdg + 10 dgt)
500 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 5.0 G $\Omega$	$\pm$ (5% rdg + 5 dgt)
	5.01 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm$ (20% rdg + 10 dgt)
1000 V DC	0.01 M $\Omega$ ~ 10 G $\Omega$	$\pm$ (5% rdg + 5 dgt)
	10.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm$ (20% rdg + 10 dgt)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm$ (30% rdg + 20 dgt)
2.5 kV DC	0.01 M $\Omega$ ~ 25 G $\Omega$	$\pm$ (5% rdg + 5 dgt)
	25.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm$ (20% rdg + 10 dgt)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm$ (30% rdg + 20 dgt)
	1 T $\Omega$ ~ 2.5 T $\Omega$	$\pm$ (30% rdg + 40 dgt)
5 kV DC	0.01 M $\Omega$ ~ 50 G $\Omega$	$\pm$ (5% rdg + 5 dgt)
	50.1 G $\Omega$ ~ 500 G $\Omega$	$\pm$ (20% rdg + 10 dgt)
	501 G $\Omega$ ~ 999 G $\Omega$	$\pm$ (30% rdg + 20 dgt)
	1 T $\Omega$ ~ 5 T $\Omega$	$\pm$ (30% rdg + 40 dgt)

### Tips

Note: Response time < 15 seconds (Time needed for attaining the specified precision for the displayed value from the start of measurement with AVERAGE function turned off).

**7.2.2 Leak current test**

Measuring range: 1.00 nA - 3.00 mA (auto range; see note 1)

Range	Measuring range	Threshold value of basic error
10 nA	1.00 nA ~ 9.99 nA	$\pm (15\% \text{ rdg} + 1 \text{ nA})$
100 nA	9.0 nA ~ 99.9 nA	$\pm (15\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt})$
1000 nA	100 nA ~ 999 nA	$\pm (2.5\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt})$
10 $\mu\text{A}$	0.90 $\mu\text{A}$ ~ 9.99 $\mu\text{A}$	
100 $\mu\text{A}$	9.0 $\mu\text{A}$ ~ 99.9 $\mu\text{A}$	
1000 $\mu\text{A}$	90 $\mu\text{A}$ ~ 999 $\mu\text{A}$	
3 mA	0.90 mA ~ 3.00 mA	

**⚠ Tips**

Note 1: If the displayed value is less than the lower limit of each range, then precision cannot be guaranteed.

Note 2: Response time &lt; 15 seconds (Time needed for attaining the specified precision for the displayed value from the start of measurement with AVERAGE function turned off).

**Range of temp./humidity within which insulation resistance test precision is guaranteed**

Range of insulation resistance	Range of humidity within which insulation resistance test precision is guaranteed	Range of temperature within which insulation resistance test precision is guaranteed
0 $\Omega$ - 100 M $\Omega$	<85% RH(no condensation)	23 °C $\pm$ 5 °C (73 °F $\pm$ 9 °F)
101 M $\Omega$ – 20 G $\Omega$	<75% RH(no condensation)	
21 G $\Omega$ – 500 G $\Omega$	<65% RH(no condensation)	
501 G $\Omega$ – 5 T $\Omega$	<55% RH(no condensation)	

**7.2.3 Voltage test**

Test mode	DC voltage	AC voltage
Test range	$\pm (50 \text{ V} \sim 1000 \text{ V})$	50 V ~ 750 V/(50 Hz ~ 60 Hz)
Precision error	$\pm (5\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgt})$	
Input resistance	About 10 M $\Omega$	

**⚠ Tips**Note 1: Range of temperature and humidity in which measuring precision is guaranteed: 23  $\pm$  5 °C, < 90% RH (without condensation)

Note 2: Response time: less than 3 seconds.

**7.2.4 Temperature test**

Measuring range	Measuring precision
-10 °C ~ 0.1 °C	$\pm 1.5$ °C
0.0 °C ~ 40.0 °C	$\pm 1.0$ °C
40.1 °C ~ 70.0 °C	$\pm 1.5$ °C

**⚠ Tips**Note 1: Range of temperature and humidity in which measuring precision is guaranteed: 23  $\pm$  5 °C, < 90% RH (without condensation)

Note 2: Response time: About 100 seconds. Including response time of the temperature sensor.

## 8. Maintenance and Repair

1. If it seems that there is a problem with the tester, please make sure that batteries have enough power and the connection of tester probes is in good condition.
2. Before mailing out the tester for service, please take off batteries and properly pack the tester to prevent damages during transportation, and describe the problem in detail; our company is not liable for any damage caused by transportation.
3. There is a button battery in the tester; please have the battery replaced in case there is a problem with date and time after powering on. If you are not a professional technician, please do not replace the internal button battery on your own; in case internal parts are replaced by yourself, the warranty will be void.
4. The rechargeable battery can be charged for about 500 times; Please replace the rechargeable battery in case the time period for continuous operation decreases significantly with a fully charged battery.

### 8.1 Trouble shooting

In case the tester does not function well, please first conduct checks according to the below table.

Problems	Items for check	Measures to be taken	Reference sections
Tester cannot be powered on.	Are batteries installed? Is battery power very low?	Install new batteries	
	Does polarity match for the battery?	Check polarity.	
	Are batteries charged?	Charge the rechargeable battery.	
Batteries cannot be charged.	Is the battery selection switch correctly set?	Check the position of the battery selection switch.	2.1.1 2.1.2
	Is the charger correctly attached?	Check if the charger is correctly attached?	2.1.3
Insulation	Are rechargeable batteries installed?	Install rechargeable batteries.	2.1.2
	Is there a problem with test probes?	Replace the tester probe.	-

Problems	Items for check	Measures to be taken	Reference sections
resistance value is incorrect.	Are tester probes inserted all the way in?	Insert tester probes all the way in.	2.4
	Are tester probes connected to correct terminals?	Check the terminals.	2.4
Detected voltage is very low during insulat. resist. test.	Is the resistance value very small?	The output voltage should be very low when the resistance is low.	Appendix 1
Temperature can not be measured.	Is the temperature sensor correctly installed?	Correctly install the temperature sensor.	2.5
Resistance cannot be measured under temperature compensation mode	Is temperature measured?	Measure the temperature before measuring resistance.	4.3
Communication with PC failed.	Is USB cable correctly installed?	Correctly install the USB cable.	6.4
resistance value is incorrect.	Is battery power insufficient?	Replace the battery.	2.1.1
	Are rechargeable batteries fully charged?	Charge the battery.	2.1.4
	Is GUARD terminal directly connected to the tester probe which is connected to L(+) terminal?	Check the crocodile clip on the tester probe.	3.2.1

### 8.2 Cleaning

Dip soft cloth in clean water or non-aggressive cleaner, and then wipe and clean the tester. Please do not use benzene type of solvent, alcohol, acetone, ether, ketone, thinner, gasoline, etc., which will cause deformation or decoloration. Finally use dry cloth to wipe and dry the tester.

### 8.3 Disposal

The used tester should be disposed of and the lithium battery / rechargeable battery should be removed in compliance with local laws and regulations.

#### Warning

In order to avoid electrical damages and malfunctions, please do not install a new lithium battery and re-use the tester.

#### Remove the lithium battery.

Tools: screw driver, hexagonal wrench, tweezers

1. Turn off power, and take off LR14 batteries and rechargeable batteries.
2. Take off the four screws on the back, and take off the bottom cover.
3. Take off the screws for fixing the two circuit-boards, and take out the circuit board.  
Do not take off the circuit board that is closer to LCD.
4. The lithium battery is on the remaining circuit board.

Insert tweezers or other similar tools in between the battery and the battery holder, and then take off the battery.

## Attached Table

### Temperature Compensation Table:

Use the following tables for temperature compensation: tables 0 ~ 8 are based on Chinese standards and table 9 is based on U.S. standards.

Table 0:

Object to be tested	Oil-immersed power transformer
Applicable range of reference temperatures	-10 ~ 70 °C
Range of convertible actual temperatures under which tests are performed	-10 ~ 70 °C
Compensation equation	$R_{tref} = 1.5^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : resistance after compensation. R <sub>t</sub> : resistance under t (temperature). T <sub>ref</sub> : reference temperature T: the actual temperature during measurement

Table 1:

Object to be tested	Electric motor stator coils, thermoplastic materials
Applicable range of reference temperatures	5 ~ 75 °C
Range of convertible actual temperatures under which tests are performed	5 ~ 70 °C
Compensation equation	$R_{tref} = 2^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : resistance after compensation. R <sub>t</sub> : resistance under t (temperature). T <sub>ref</sub> : reference temperature T: the actual temperature during measurement



Table 2:

Object to be tested	Electric motor stator coils, B-type thermoplastic materials
Applicable range of reference temperatures	5 ~ 100 °C
Range of convertible actual temperatures under which tests are performed	5 ~ 70 °C
Compensation equation	$R_{tref} = 1.6^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : resistance after compensation. R <sub>t</sub> : resistance under t (temperature). T <sub>ref</sub> : reference temperature T: the actual temperature during measurement

Object to be tested	Power supply cables
Applicable range of reference temperatures	Table 3: -5 ~ 40°C Table 4: -5 ~ 36°C Table 5: 1 ~ 40°C Table 6: 0 ~ 40°C Table 7: 0 ~ 40°C Table 8: 0 ~ 40°C
Range of convertible actual temperatures under which tests are performed	The same as in the above row
Compensation equation: for temperature conversion coefficients of power cables, see the coefficients listed in the below table.	$R_{tref} = A_t/A_{tref} \times R_t$ A <sub>t</sub> : the actual temperature coefficient for real measurement R <sub>tref</sub> : resistance after temperature compensation. R <sub>t</sub> : resistance under t (temperature). T <sub>ref</sub> : reference temperature T: the actual temperature during measurement

Temperature compensation coefficients for power cables:

Temperature (°C)	Coefficient A					
	Oil-dipped insulation cable	poly vinyl fluoride insulation cable		Normal rubber	Normal SBR rubber	Butyl rubber
		1~3 KV	6 KV			
	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7	Table 8
-5	0.08	0.016				
-4	0.09	0.019				
-3	0.1	0.024				
-2	0.11	0.029				
-1	0.13	0.032				
0	0.14	0.042		0.38	0.27	0.34
1	0.16	0.048	0.25	0.4	0.28	0.35
2	0.18	0.054	0.26	0.42	0.29	0.38
3	0.20	0.07	0.27	0.44	0.31	0.4
4	0.22	0.077	0.28	0.46	0.33	0.42
5	0.24	0.091	0.29	0.48	0.36	0.44
6	0.26	0.109	0.31	0.51	0.39	0.46
7	0.30	0.124	0.33	0.54	0.42	0.49
8	0.33	0.151	0.36	0.57	0.45	0.52
9	0.37	0.183	0.37	0.6	0.48	0.54
10	0.41	0.211	0.38	0.63	0.51	0.58
11	0.44	0.249	0.41	0.67	0.54	0.61

Temperature (°C)	Coefficient A					
	Oil-dipped insulation cable	poly vinyl fluoride insulation cable		Normal rubber	Normal SBR rubber	Butyl rubber
		1~3 KV	6 KV			
Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7	Table 8	
12	0.49	0.292	0.48	0.71	0.58	0.64
13	0.52	0.34	0.52	0.74	0.62	0.68
14	0.56	0.402	0.58	0.79	0.66	0.72
15	0.61	0.468	0.59	0.82	0.7	0.76
16	0.64	0.547	0.63	0.85	0.75	0.81
17	0.73	0.638	0.74	0.88	0.8	0.85
18	0.82	0.744	0.78	0.92	0.86	0.9
19	0.91	0.857	0.85	0.96	0.93	0.96
20	1	1	1	1	1	1
21	1.09	1.17	1.11	1.06	1.11	1.07
22	1.18	1.34	1.20	1.13	1.23	1.14
23	1.26	1.57	1.40	1.20	1.36	1.22
24	1.33	1.81	1.80	1.27	1.51	1.30
25	1.44	2.08	1.90	1.35	1.68	1.38
26	1.55	2.43	2.05	1.44	1.87	1.45
27	1.68	2.79	2.40	1.54	2.08	1.55
28	1.76	3.22	2.70	1.65	2.31	1.65
29	1.92	3.71	3.80	1.77	2.57	1.77

Temperature (°C)	Coefficient A					
	Oil-dipped insulation cable	poly vinyl fluoride insulation cable		Normal rubber	Normal SBR rubber	Butyl rubber
		1~3 KV	6 KV			
Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7	Table 8	
30	2.09	4.27	4.10	1.90	2.86	1.89
31	2.25	4.92	4.45	2.03	3.18	2.00
32	2.42	5.60	5.20	2.17	3.53	2.15
33	2.60	6.45	5.80	2.32	3.91	2.32
34	2.79	7.42	7.60	2.47	4.33	2.50
35	2.95	8.45	8.28	2.65	4.79	2.69
36	3.12	9.70	8.50	2.85	5.29	2.90
37	3.37		9.66	3.10	5.83	3.13
38	3.58		11.60	3.35	6.44	3.38
39	4.06		14.50	3.63	7.18	3.65
40	4.53		16.00	3.95	8.23	3.94

Table 9:

Object to be tested	Rotary machines
Applicable range of reference temperatures	20 ~ 60 °C
Range of convertible actual temperatures under which tests are performed	20 ~ 60 °C
Compensation equation	$R_{tref} = 10.5^{(t-t_{ref})/10} \times R_t$ R <sub>tref</sub> : resistance after compensation. R <sub>t</sub> : resistance under t (temperature). T <sub>ref</sub> : reference temperature T: the actual temperature during measurement



**APAC: MGL GLOBAL SOLUTIONS LTD**

info.apac@mgl-intl.com  
 Flat 4-1, 4/F, No. 35, Section 3 Minquan East Road. Taipei, Taiwan.  
 Tel: +886 2-2508-0877

**EMEA: MGL EUMAN S.L.**

info.emea@mgl-intl.com  
 Parque Empresarial Argame, 33163 Morcín. Asturias, Spain.  
 Tel: +34 985-08-18-70

**AMERICAS: MGL AMERICA, LLC.**

info.na@mgl-intl.com  
**US East Coast:** 2810 Coliseum Centre Drive, Ste. 100. Charlotte, North Carolina, 28217 USA  
 Tel: +1 833 533-5899  
**US West Coast:** 760 Challenger Street. Brea, California, 92821 USA  
 Tel: +1 310-728-6220

www.mgl-intl.com

