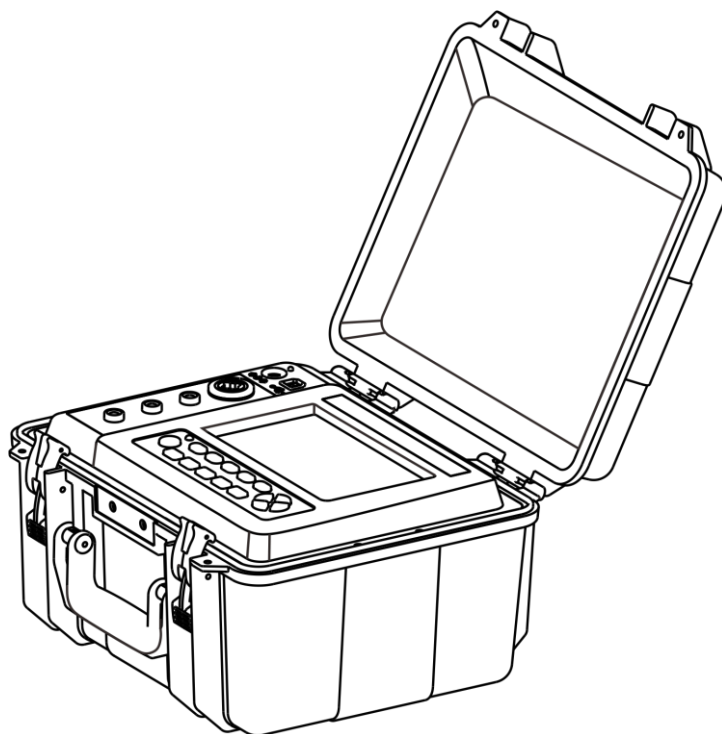


KOBAN



KRA-10000 BT

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE
AISLAMIENTO
DE ALTA TENSIÓN

Manual de usuario

CONTENIDO

Precauciones de uso

1. Introducción
2. Símbolos y advertencias
3. Especificaciones
4. Estructura del equipo
5. Pantalla LCD
6. Funciones de las teclas
7. Principio de medida
8. Método de medición
9. Comunicación USB y Bluetooth
10. Carga de la batería
11. Accesorios
12. Mantenimiento

PRECAUCIONES DE USO

Gracias por adquirir el KOBAN KRA-10000 BT, medidor de resistencia de aislamiento de alta tensión. Antes de utilizar el instrumento por primera vez, lea atentamente este manual y siga estrictamente las instrucciones de seguridad.



PELIGRO: El equipo puede generar tensiones de prueba de hasta 10 kV. Una utilización incorrecta puede provocar descarga eléctrica, lesiones personales o daños en el equipo.

- El instrumento está diseñado y probado de acuerdo con IEC 61010.
- No utilice generadores de señales de alta frecuencia, como teléfonos móviles, junto al instrumento durante la medición, ya que pueden introducir errores.
- Antes del uso, compruebe que el equipo, los cables y los accesorios se encuentran en buen estado y que no existen daños, conductores expuestos o roturas en el aislamiento.
- No toque conductores desnudos ni el circuito bajo prueba durante una medición.
- Asegúrese de que todos los conectores de los cables de prueba estén completamente insertados en sus correspondientes terminales.
- No realice mediciones en atmósferas inflamables o explosivas.
- No utilice el instrumento si la carcasa está dañada o si existen partes metálicas accesibles.
- No almacene el equipo durante largos periodos en condiciones de alta temperatura, elevada humedad, condensación o exposición solar directa.
- Respete siempre los rangos de medida y las condiciones ambientales especificadas.
- Si el instrumento no se utiliza durante un periodo prolongado, cargue la batería cada uno o dos meses.
- El desmontaje, reparación y calibración deben ser realizados por personal autorizado.
- Conecte siempre los cables de prueba antes de iniciar la generación de alta tensión. Mantenga las manos alejadas de los terminales y del circuito antes de pulsar TEST.



IMPORTANTE: Después de cada prueba, el equipo realiza una descarga automática. No desconecte los cables hasta que el símbolo de descarga desaparezca de la pantalla y la tensión haya descendido a un nivel seguro.

1. INTRODUCCIÓN

El KRA-10000 BT es un medidor digital de resistencia de aislamiento de alta tensión, también denominado megóhmetro. Está destinado a la comprobación del aislamiento de transformadores, motores, cables, equipos eléctricos y diferentes materiales aislantes.

El equipo incorpora pantalla LCD de gran tamaño con retroiluminación, retención y almacenamiento de datos, descarga automática y apagado automático. Permite visualizar simultáneamente la resistencia de aislamiento, el tiempo de prueba y la tensión de salida.

Además de la medida de resistencia de aislamiento, dispone de ensayo de relación de absorción dieléctrica (DAR), índice de polarización (PI) y medida de tensión CA/CC. Cuando detecta una tensión superior a 36 V en los terminales en condiciones de no ensayo, bloquea el inicio de la prueba para proteger al usuario y al equipo.

Su construcción resistente al polvo, humedad e impactos facilita su utilización en mantenimiento eléctrico, instalaciones industriales, telecomunicaciones, energía, salas técnicas y otras aplicaciones profesionales.

2. SÍMBOLOS Y ADVERTENCIAS

Símbolo / indicación	Significado
	Advertencia. Lea las instrucciones de seguridad antes de continuar.
Alta tensión	Riesgo de descarga eléctrica.
AC	Tensión alterna.
DC	Tensión continua.
DAR	Relación de absorción dieléctrica.
PI	Índice de polarización.
HOLD	Retención de lectura / almacenamiento.
Batería	Estado de carga de la batería.
DISCHARGING	Descarga automática en curso; no desconectar los cables.

3. ESPECIFICACIONES

3.1. Características principales

Parámetro	Especificación
Funciones	Resistencia de aislamiento, índice de polarización (PI), relación de absorción dieléctrica (DAR), tensión CA/CC
Alimentación	Batería recargable de litio DC 11,1 V / 2600 mAh
Tensiones de prueba	500 V, 1 kV, 2,5 kV, 5 kV y 10 kV
Rango de resistencia de aislamiento	0,2 MΩ a 4,00 TΩ
Precisión de tensión de salida	4 % ± 10 V
Medida de tensión	CA hasta 750 V / CC hasta 1000 V; precisión ±1,5 % rdg ±3 dgt
Corriente de cortocircuito de salida	≤ 5 mA
DAR / PI	Sí
Supervisión de tensión	Bloqueo de prueba cuando la tensión detectada supera 36 V fuera del modo de ensayo
Pantalla	LCD de 4 dígitos con retroiluminación
Tamaño LCD	128 × 75 mm; área de visualización 124 × 67 mm
Almacenamiento	Hasta 600 grupos según especificación del fabricante
Bluetooth	Sí
Tiempo máximo de una prueba	10 min
Descarga automática	Sí
Apagado automático	Aproximadamente 15 min sin operación
Consumo	Espera aprox. 40 mA; medición aprox. 100 mA, con retroiluminación apagada
Dimensiones	280 × 260 × 160 mm
Peso	Aprox. 5,58 kg, incluidos accesorios
Temperatura / humedad de trabajo	-10 °C a 40 °C; < 80 % HR
Temperatura / humedad de almacenamiento	-20 °C a 60 °C; < 70 % HR
Norma de seguridad	IEC 61010-1; CAT III 300 V / CAT IV 150 V; grado de contaminación 2

3.2. Condiciones para la precisión de la resistencia de aislamiento

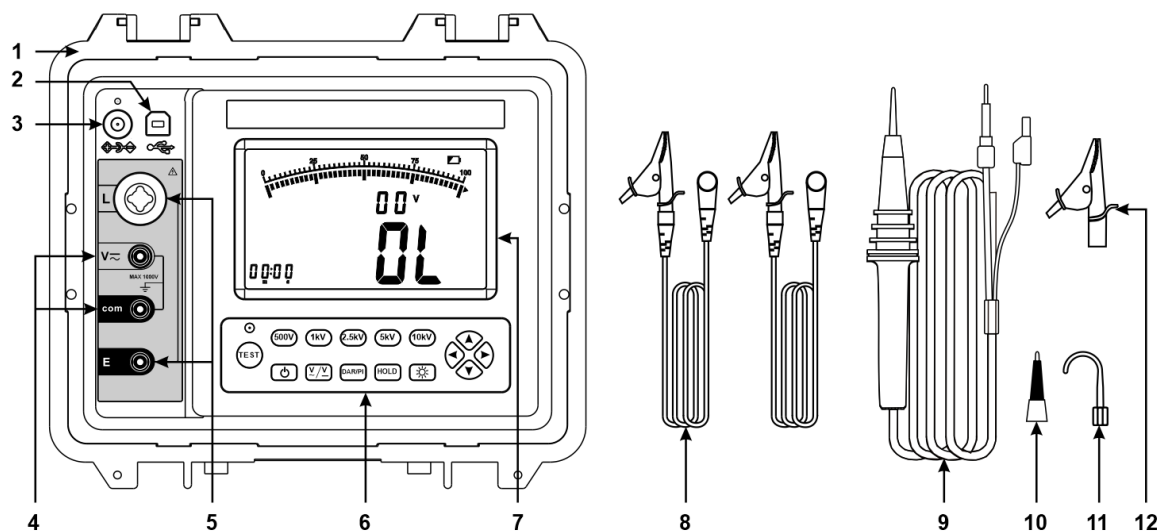
Rango de resistencia	Humedad relativa máxima	Temperatura
1 MΩ - 100 MΩ	< 85 % HR	23 °C ± 5 °C
101 MΩ - 20 GΩ	< 75 % HR	23 °C ± 5 °C
21 GΩ - 1000 GΩ	< 65 % HR	23 °C ± 5 °C

3.3. Rangos y precisión

Tensión de salida	Rango de medida	Precisión
500 V	0,2 MΩ - 2 GΩ	±3 % rdg ±5 dgt
500 V	2 GΩ - 50 GΩ	±20 % rdg ±5 dgt
1 kV	0,5 MΩ - 5 GΩ	±3 % rdg ±2 dgt
1 kV	5 GΩ - 100 GΩ	±20 % rdg ±5 dgt
2,5 kV	1 MΩ - 1 GΩ	±3 % rdg ±5 dgt
2,5 kV	1 GΩ - 10 GΩ	±10 % rdg ±5 dgt
2,5 kV	10 GΩ - 300 GΩ	±20 % rdg ±5 dgt
5 kV	2 MΩ - 2 GΩ	±3 % rdg ±5 dgt
5 kV	2 GΩ - 20 GΩ	±10 % rdg ±5 dgt
5 kV	20 GΩ - 3,00 TΩ	±20 % rdg ±5 dgt
10 kV	5 MΩ - 500 MΩ	±3 % rdg ±5 dgt
10 kV	500 MΩ - 5 GΩ	±5 % rdg ±5 dgt
10 kV	5 GΩ - 50 GΩ	±10 % rdg ±10 dgt
10 kV	50 GΩ - 4,00 TΩ	±20 % rdg ±5 dgt

Conversión de unidades: 1 TΩ = 1000 GΩ; 1 GΩ = 1000 MΩ; 1 MΩ = 1000 kΩ.

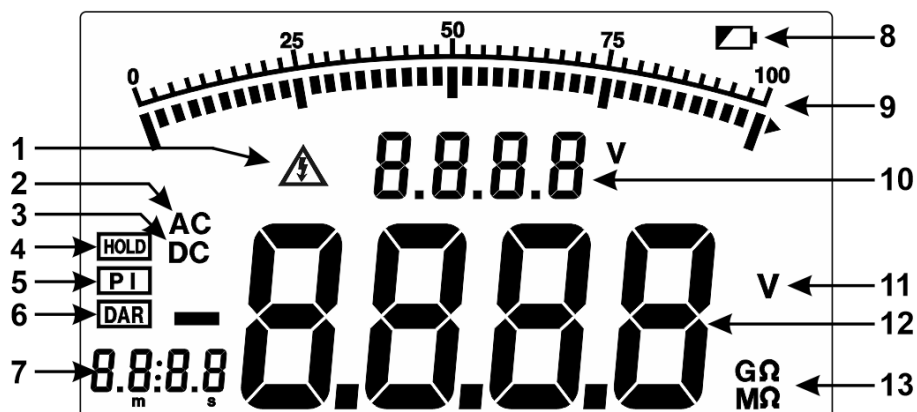
4. ESTRUCTURA DEL EQUIPO



Equipo y accesorios principales

Nº	Elemento
1	Unidad principal
2	Interfaz de descarga
3	Interfaz USB
4	Terminal V-COM para medida de tensión / aislamiento
5	Terminales L-E para medida de aislamiento
6	Teclas de selección de función
7	Pantalla LCD
8	Cable de prueba con pinza de cocodrilo
9	Cable de prueba con sonda de alta tensión
10	Punta intercambiable para pértiga de alta tensión
11	Gancho intercambiable para pértiga de alta tensión
12	Pinza intercambiable para pértiga de alta tensión

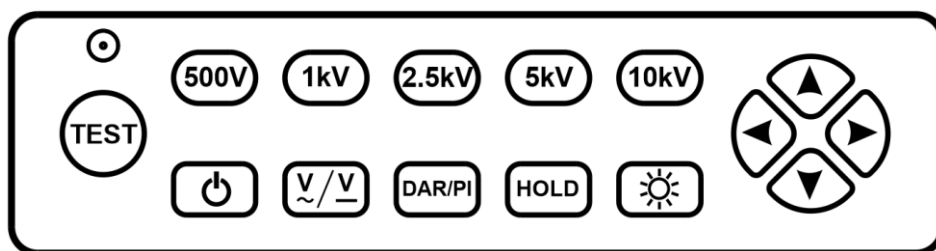
5. PANTALLA LCD



Indicaciones principales de la pantalla

Nº	Indicación
1	Símbolo de descarga
2	CA
3	CC
4	Retención de datos
5	PI
6	DAR
7	Tiempo de prueba
8	Estado de batería
9	Barra de progreso
10	Valor de tensión
11	Unidad de tensión
12	Valor de resistencia / tensión
13	Unidad de resistencia

6. FUNCIONES DE LAS TECLAS

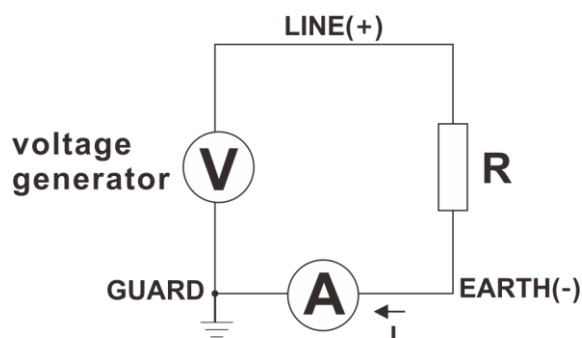


Panel de control KRA-10000 BT

Tecla	Función
500 V / 1 kV / 2,5 kV / 5 kV / 10 kV	Selección de la tensión de prueba de aislamiento.
POWER	Encendido y apagado.
LIGHT	Encendido / apagado de la retroiluminación.
TEST	Inicia la prueba. Pulse de nuevo para detenerla.
▲ / ▼	Desplazamiento por registros y menús.
V AC/DC	Selección de medida de tensión CA o CC.
DAR/PI	Selección del ensayo de relación de absorción dieléctrica o índice de polarización.
HOLD	Pulsación corta: retención de datos. Pulsación prolongada: acceso a registros.
◀ / ▶	Desplazamiento entre páginas de registros.

7. PRINCIPIO DE MEDIDA

La medida de resistencia de aislamiento se realiza aplicando una tensión continua V al elemento bajo prueba y midiendo la corriente I que circula a través del aislamiento. La resistencia se calcula según la relación $R = V / I$.



$$R = V / I$$

8. MÉTODO DE MEDICIÓN

8.1. Encendido y apagado

Pulse POWER para encender el instrumento. Para apagarlo, vuelva a pulsar POWER. Si no se realiza ninguna operación durante aproximadamente 15 minutos, el equipo se apaga automáticamente.

8.2. Comprobación de batería

Compruebe el símbolo de batería al encender el equipo. Una batería con carga insuficiente puede afectar a la precisión de la medida; cargue el equipo antes de continuar.

8.3. Retroiluminación

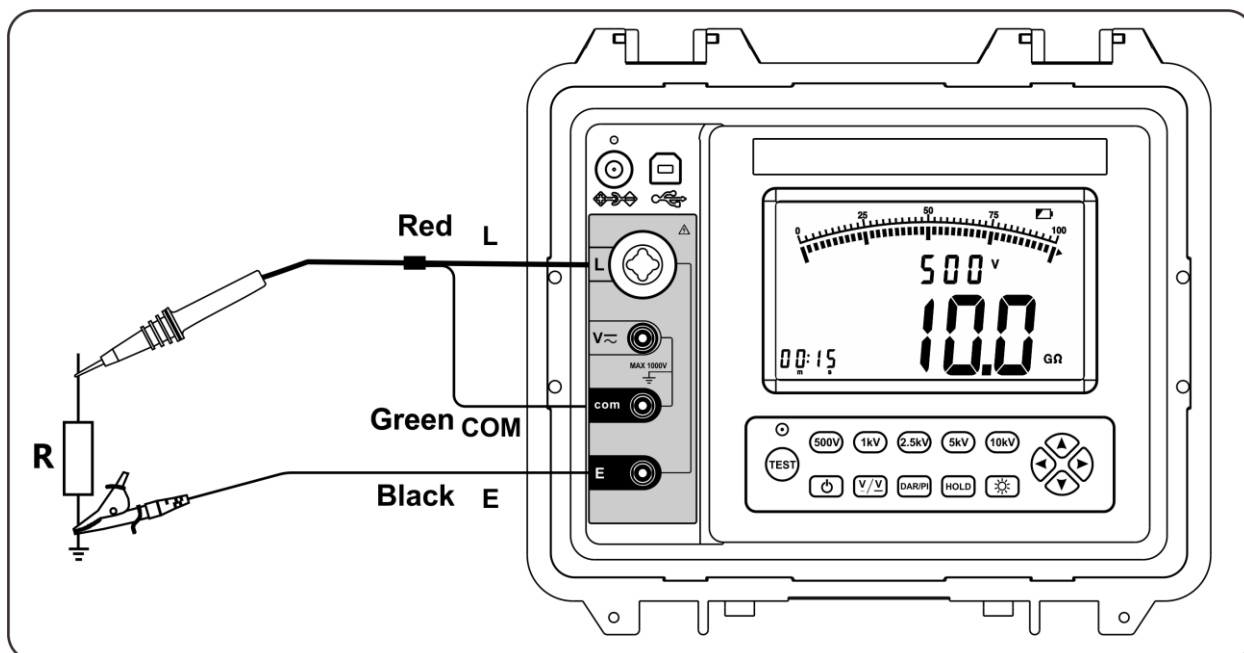
Pulse LIGHT para activar la retroiluminación en zonas con poca iluminación. Pulse de nuevo para apagarla.

8.4. Medida de resistencia de aislamiento



ADVERTENCIA: La prueba de resistencia de aislamiento solo debe realizarse sobre circuitos sin tensión. No cambie la tensión de prueba mientras el equipo está generando alta tensión.

1. Compruebe el estado de carga de la batería.
2. Conecte los cables de prueba al equipo y al objeto a medir antes de seleccionar TEST.
3. Seleccione la tensión de prueba adecuada, comenzando por la tensión más baja compatible con el equipo bajo ensayo.
4. Pulse TEST para iniciar la prueba. La pantalla muestra simultáneamente la resistencia de aislamiento, el tiempo y la tensión de salida.
5. Pulse TEST de nuevo para finalizar.
6. Espere a que termine la descarga automática. Durante la descarga, el símbolo correspondiente parpadea. No desconecte el circuito ni cambie de rango hasta que el símbolo desaparezca.



Conexión para medida de resistencia de aislamiento



PELIGRO: No toque el circuito inmediatamente después de la prueba. El objeto ensayado puede conservar carga eléctrica hasta que finalice la descarga automática.

8.5. Relación de absorción dieléctrica (DAR)

Antes de iniciar la medida, pulse DAR/PI hasta seleccionar DAR. Conecte los cables correctamente y pulse TEST. El equipo calcula la relación entre las resistencias medidas en diferentes instantes.

$$DAR = \frac{R_{1min}}{R_{15s}}$$

$$DAR = R(1 \text{ min}) / R(15 \text{ s})$$

DAR	Estado del aislamiento
> 1,4	Muy bueno
1,25 - 1,0	Bueno
< 1,0	Deficiente

La medida DAR requiere al menos 1 minuto de ensayo. El equipo permite consultar los valores asociados a las relaciones R60:R15 y R60:R30.

8.6. Índice de polarización (PI)

Selecione PI con la tecla DAR/PI y pulse TEST. El índice de polarización corresponde a la relación entre la resistencia de aislamiento medida a los 10 minutos y la medida a 1 minuto.

$$PI = \frac{R_{10min}}{R_{1min}}$$

$$PI = R(10 \text{ min}) / R(1 \text{ min})$$

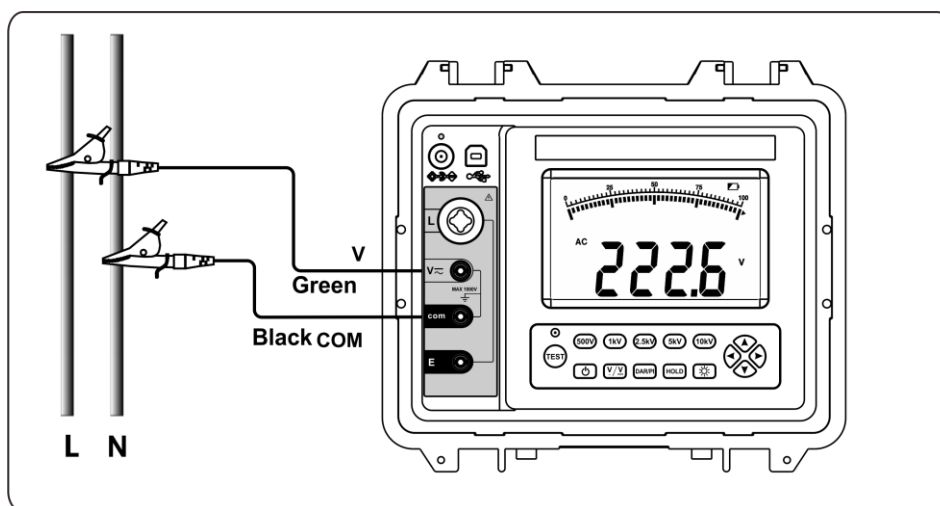
PI	Estado del aislamiento
> 4	Muy bueno
4 - 2	Bueno
2,0 - 1,0	Problemas
< 1,0	Deficiente

8.7. Medida de tensión CA/CC

Conecte el cable negro al terminal COM y el cable verde al terminal V. Encienda el equipo y seleccione CA o CC mediante la tecla V AC/DC. La pantalla mostrará el valor de tensión en tiempo real.



LÍMITE DE ENTRADA: No exceda 750 V en CA ni 1000 V en CC.



Conexión para medida de tensión

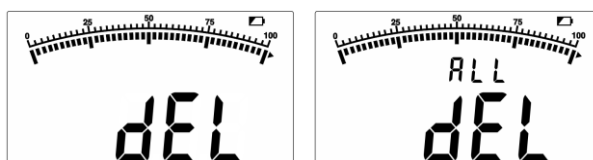
8.8. Retención y almacenamiento de datos

Después de una medición de tensión o resistencia de aislamiento, pulse HOLD para congelar la lectura. El valor permanece en pantalla y queda almacenado en memoria. Pulse HOLD de nuevo para volver al modo de medida.

8.9. Consulta y borrado de registros

Con el equipo en reposo, mantenga pulsado HOLD para acceder a la consulta de registros. La pantalla muestra READ. Utilice las teclas de navegación para desplazarse por los registros y DAR/PI para consultar los valores asociados cuando proceda.

En el modo de consulta, mantenga pulsada la tecla correspondiente para acceder al borrado. La indicación dEL permite eliminar el registro actual y ALL dEL permite eliminar todos los registros. Confirme o cancele mediante las teclas de navegación indicadas en la pantalla.



Indicaciones de borrado de registros

9. COMUNICACIÓN USB Y BLUETOOTH

9.1. USB

Antes de utilizar la comunicación USB, instale en el ordenador el controlador y el software de transferencia de datos correspondiente al equipo.

9.2. Bluetooth

El KRA-10000 BT incorpora comunicación Bluetooth para transferencia y consulta de datos mediante una aplicación compatible.

Durante la instalación de la aplicación, conceda únicamente los permisos necesarios para el funcionamiento de la comunicación Bluetooth.

10. CARGA DE LA BATERÍA

- Utilice únicamente el cargador suministrado con el equipo.
- El tiempo de carga habitual es de aproximadamente 2 horas y no debe superar 10 horas.
- Durante la carga, el indicador del cargador permanece rojo; al finalizar cambia a verde.
- Cuando la tensión de batería desciende aproximadamente a $10,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$, aparece el símbolo de batería baja.
- Apague el instrumento antes de conectar el cargador a la red.
- Si el equipo va a permanecer almacenado durante un periodo prolongado, recargue la batería cada uno o dos meses.

11. ACCESORIOS

Accesorio	Cantidad
KRA-10000 BT	1 ud.
Cable de prueba con sonda de alta tensión, rojo, aprox. 3 m	1 ud.
Cables de prueba con pinza de cocodrilo, negro y verde, aprox. 3 m	2 uds.
Pinza intercambiable	1 ud.
Gancho intercambiable	1 ud.
Puntas intercambiables	2 uds.
Cable de comunicación USB	1 ud.
Cargador DC 12,6 V	1 ud.
Bolsa / maletín de transporte	1 ud.
Manual / documentación	1 juego

12. MANTENIMIENTO



ADVERTENCIA: Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento, apague el instrumento y desconecte todos los cables de prueba y cualquier señal de entrada.

- No utilice el instrumento con tapas retiradas o la carcasa abierta.
- No utilice el equipo si presenta daños, partes metálicas expuestas o signos de humedad.
- Mantenga el instrumento y los accesorios limpios y secos. Utilice un paño suave; no emplee disolventes agresivos.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal técnico autorizado.
- Para mantener las especificaciones de fábrica, se recomienda realizar una calibración periódica de acuerdo con el procedimiento interno o la normativa aplicable.

12.1. Conservación y descarga después del ensayo

Después de cada ensayo de aislamiento, espere siempre a que desaparezca la indicación de descarga antes de retirar los cables. Para reforzar la seguridad en trabajos de campo, puede verificarse la ausencia de tensión residual antes de manipular el objeto ensayado.

12.2. Fin de vida

No elimine el equipo ni su batería junto con los residuos domésticos. Gestione el producto conforme a la normativa local aplicable a residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y baterías.

KOBAN - Instrumentación profesional

El fabricante se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas orientadas a la mejora del producto sin previo aviso, siempre que no afecten a las condiciones esenciales de seguridad y utilización.