MANUAL DE INSTRUCCIONES

EQUIPO MULTIFUNCIÓN

KYORITSU

K6010A

Kyoritsu se reserva el derecho de cambiar las especificaciones o diseños descritos en este manual de instrucciones sin obligación de notificarlo.

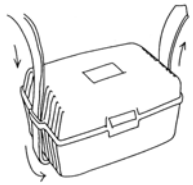
KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

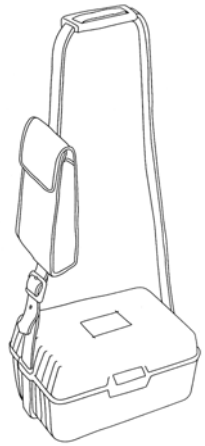
CONTENIDO

1. Comprobaciones de seguridad 3
2. Características 4
3. Especificaciones 6
4. Prueba de Continuidad (resistencia) 8
   4.1 Descripción del instrumento 8
   4.2 Resistencia de los cables de prueba 8
   4.3 Prueba de continuidad 8
5. Prueba de Aislamiento 9
   5.1 Naturaleza de la resistencia del aislamiento 9
   5.1.2 Intensidad capacitiva 9
   5.1.3 Intensidad de conducción 9
   5.1.4 Intensidad de fuga superficial 9
   5.1.5 Intensidad total de fuga 10
   5.2 Daños a equipos sensibles a la tensión 10
   5.3 Preparación para la medición 10
   5.4 Medición de la resistencia de aislamiento 10
6. Prueba de Impedancia de Bucle 11
   6.1 Medición de tensión 11
   6.2 ¿Qué es la impedancia de defecto a tierra? 11
   6.3 Desconexión automática por sobrecalentamiento 11
   6.4 Comprobación de la impedancia de bucle 11
   6.5 Impedancia de bucle en sistemas trifásicos 12
7. Prueba de Diferenciales (DCR) 13
   7.1 Propósito de la prueba de diferenciales (DCR) 13
   7.2 ¿Cómo funciona realmente la prueba de DCR? 13
   7.3 Prueba de diferenciales (DCR) 13
   7.4 Prueba de los DCR empleados como protección suplementaria (PRUEBA RÁPIDA) 13
   7.5 Prueba de DCR retardados 13
8. General 13
9. Cambio de las pilas 14
10. Cambio del fusible 14
11. Servicio 14
12. Ensamblaje de la carcasa, correa 15

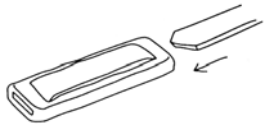
12. ENSAMBLAJE CORREA Y HOMBRERA

El ensamblaje correcto se muestra en la fig. 12. Colgándose el instrumento alrededor del cuello, ambas manos quedan libres para realizar las pruebas.





1. Pase la correa a través del primer pasador, por debajo de la carcasa y a través del otro pasador.



2. Coloque la hombrera en la correa.
3. Pase la correa a través de las ranura situada en la parte posterior de la bolsa de las conexiones.
4. Pase la correa a través de la hebilla, ajuste la correa al tamaño requerido y asegúrela.

Fig12

NOTA: El fabricante, debido a las constantes mejoras del producto, puede introducir modificaciones sin necesidad de su comunicación previa por escrito. Las informaciones contenidas en este manual son sólo informativas, orientativas y generales. KYORITSU no asume ninguna responsabilidad entre el producto y lo descrito en este manual. Para una mayor precisión consulte la reglamentación o normativa oportuna, existente y actualizada.

8. GENERAL

Para facilitar el manejo del instrumento el pulsador de prueba se puede bloquear presionándolo y girándolo en sentido horario. No olvide desbloquear el pulsador de prueba girándolo en sentido anti horario antes de desconectar el instrumento de los puntos de prueba. No desbloquear el pulsador de prueba puede dejar el circuito en prueba cargado cuando realizamos pruebas de aislamiento.
El instrumento dispone de una tapa deslizante para garantizar que los cables de prueba utilizados en la comprobación de la resistencia de aislamiento y de la continuidad no se pueden conectar al mismo tiempo que los cables de prueba usados en la comprobación de bucle y DCR. Si esta tapa deslizante se daña de forma que no pueda realizar esta función, no utilice el instrumento y devuélvalo a su distribuidor para su reparación.

9. CAMBIO DE LAS PILAS

Cuando se visualice el símbolo de pilas bajas, (+ LO −), desconecte los cables de prueba del instrumento. Retire la tapa de las pilas y las pilas. Reemplácelas por ocho pilas nuevas de 1,5V R6 o LR6, prestando especial atención a la polaridad. Coloque de nuevo la tapa de las pilas.

Nota: En ocasiones el instrumento se conectará en el momento de colocar las pilas. Cuando el instrumento no esté conectado al suministro eléctrico y el pulsador de prueba no esté pulsado, se desconectará automáticamente al cabo de un minuto.

10. CAMBIO DEL FUSIBLE

El circuito de prueba de continuidad está protegido mediante un fusible rápido cerámico de 600V 0,5A con una resistencia inferior a 1Ω, situado en el compartimento de las pilas, junto a uno de recambio. Si el instrumento falla en la función de continuidad, desconecte primero los cables de prueba del instrumento. Luego retire la tapa de las pilas, coja el fusible y compruebe la continuidad del fusible con otro comprobador de continuidad. Si está fundido, cámbielo por el de recambio, y después coloque de nuevo la tapa de las pilas. No olvide obtener un fusible de recambio nuevo y colocarlo en el soporte.
Si el instrumento no funciona en la comprobación de bucle y DCR, puede ser debido a que los fusibles de protección situados en el circuito impreso están fundidos. Si sospecha que estos fusibles están fundidos, devuelva el instrumento a su distribuidor para su reparación. No intente cambiar estos fusibles usted mismo.

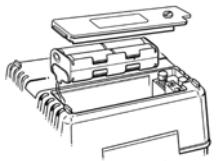


Fig 11

11. SERVICIO

Si el instrumento no funciona correctamente, devuélvalo a su distribuidor indicando la anomalía observada. Antes de devolver el instrumento asegúrese de que:

1. Los cables de prueba no están dañados y que se ha comprobado su continuidad.
2. Se ha comprobado la continuidad del fusible situado en el interior del compartimento de las pilas.
3. Que las pilas están en buenas condiciones.

Por favor, no olvide indicar el máximo posible de información referente a la naturaleza del fallo detectado, esto permitirá que el instrumento sea reparado y devuelto más rápidamente.

1. Comprobaciones de Seguridad ⚠

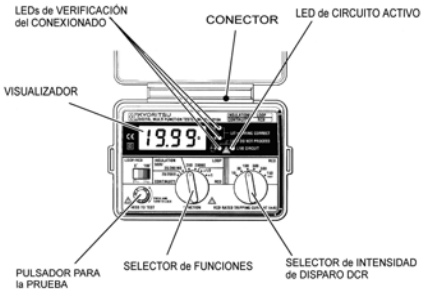
La electricidad es peligrosa y puede causar daños y la muerte. Trátela siempre con gran respeto y cuidado. Si no está seguro sobre cómo proceder, deténgase y pida consejo a una persona cualificada.

- **El símbolo L en el instrumento indica al usuario que para utilizar el instrumento de una forma segura debe consultar la sección relevante de este manual de instrucciones.**
- **Preste especial atención a todas las indicaciones de ADVERTENCIA y PRECAUCIÓN indicadas en este manual de instrucciones.**

ADVERTENCIA indica advertencias para evitar un choque eléctrico y PRECAUCIÓN indica precauciones para evitar dañar el instrumento.

1. Este instrumento sólo debe utilizarlo una persona cualificada y especializada. También debe utilizarse estrictamente como se indica en este manual de instrucciones. KYORITSU no acepta la responsabilidad por cualquier daño o lesión causado por un mal uso o incumplimiento de las instrucciones o procedimientos de seguridad.
2. Es esencial leer y comprender las normas de seguridad contenidas en este manual de instrucciones. Estas normas deben seguirse siempre que se utilice el instrumento.
3. Este instrumento está diseñado para utilizarse únicamente en circuitos monofásicos a 230V CA ± 10% entre fase y tierra o fase y neutro, en las funciones de BUCLE y DCR. En las pruebas de continuidad y aislamiento este instrumento **debe usarse ÚNICAMENTE en circuitos desconectados del suministro eléctrico**.
4. Cuando realice comprobaciones no toque ninguna parte metálica expuesta asociada con la instalación eléctrica. Tales partes metálicas pueden tener tensión durante las mediciones.
5. **Nunca abra la carcasa del instrumento** (salvo para cambiar el fusible y las pilas y en este caso desconecte primero todos los cables de prueba) porque hay presentes tensiones peligrosas. Sólo deben abrir la carcasa técnicos especializados. Si se detecta alguna anomalía, devuelva el instrumento a su distribuidor para su inspección o reparación.
6. Si se visualiza el símbolo de sobrecalentamiento (🌡) desconecte el instrumento del suministro eléctrico y permita que se enfríe.
7. En las pruebas de impedancia de bucle, para evitar el disparo no deseado de los interruptores diferenciales (DCR) mientras se realiza la medición, debe ser sustituido temporalmente por un interruptor automático. Una vez realizada la medición debe colocar de nuevo el interruptor diferencial (DCR).
8. Si se observan anomalías de cualquier tipo (como fallos en el visualizador, lecturas inesperadas, carcasa rota, cables de prueba resquebrajados, etc.) no utilice el instrumento y devuélvalo a su distribuidor para su reparación.
9. Por razones de seguridad utilice únicamente accesorios originales (cables de prueba, sondas, fusibles, carcasas, etc.) diseñados para ser utilizados con este instrumento y recomendados por KYORITSU. Para mantener correctamente las características de seguridad queda prohibido el uso de otros accesorios.
10. Cuando realice comprobaciones, asegúrese siempre de mantener sus dedos detrás de las barreras de seguridad en los cables de prueba.
11. Debido a la presencia de transitorios excesivos o descargas en el sistema eléctrico durante las comprobaciones, es posible que se produzcan unas degradaciones momentáneas de la lectura. Si se observa esto, debe repetirse la prueba para obtener una lectura correcta. En caso de duda, contacte con su distribuidor.
12. La tapa corredera situada en la parte de atrás del instrumento es un dispositivo de seguridad. El instrumento no debe usarse si está dañado de alguna forma, devuélvalo a su distribuidor para su reparación.
13. No gire el selector de funciones mientras el instrumento esté conectado a un circuito eléctrico. Si, por ejemplo, se acaba de realizar una prueba de continuidad y se va a hacer a continuación una prueba de aislamiento, desconecte primero los cables de prueba del circuito antes de girar el selector de funciones.
14. No gire el selector de funciones cuando el pulsador de prueba esté presionado. Si el selector de funciones se gira inadvertidamente cuando el pulsador de prueba está presionado o bloqueado, la prueba en curso se detendrá. Para resetear, libere el pulsador de prueba y presiónelo de nuevo para volver a realizar la comprobación.
15. Para limpiar el instrumento utilice un paño húmedo y detergente. No utilice abrasivos o disolventes.

2. CARACTERÍSTICAS



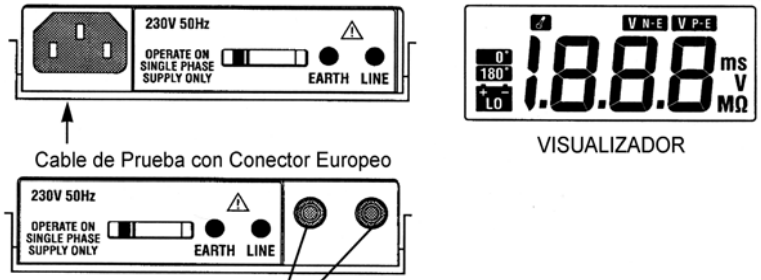


Fig. 1

7. PRUEBA DE DIFERENCIALES "DCR"

ANTES DE GIRAR EL SELECTOR DE FUNCIONES DESCONECTE EL INSTRUMENTO DEL CIRCUITO EN PRUEBA. PARA SELECCIONAR LA FUNCIÓN DE DIFERENCIALES SITÚE EL SELECTOR DE FUNCIONES EN "DCR".

7.1 Propósito de la prueba

El DCR debe comprobarse para asegurar que actúa lo suficientemente rápido para evitar que exista la posibilidad de que cualquier persona pueda sufrir un choque eléctrico. Esta prueba no debe confundirse con la prueba que se realiza cuando se presiona el pulsador de PRUEBA del propio diferencial; este pulsador simplemente produce el disparo del diferencial para garantizar que actúa, pero no mide el tiempo de intervención cuando se produce una ruptura del circuito.

7.2 ¿Cómo funciona realmente la prueba de DCR?

El DCR está diseñado para actuar cuando se produce una diferencia entre la intensidad de la fase y la del neutro (llamada intensidad residual) que alcanza el valor de disparo (o nivel) del DCR. El comprobador dispone de una completa preselección de valores de intensidad residual, que podemos seleccionar y posteriormente mide el lapsus de tiempo transcurrido entre el momento en que ha aplicado la intensidad y la intervención del DCR.

7.3 Prueba de los DCR

1. Presione el pulsador de prueba, el instrumento se conectará.
2. Situé el selector de la intensidad de disparo a la intensidad de disparo del DCR a comprobar.
3. Sitúe el selector de funciones en la posición x1/2 para la prueba de "no disparo", lo cual asegurará que el DCR está trabajando dentro de sus especificaciones y no es demasiado sensible.
4. Situé el selector "BUCLE/DCR" en la posición 0º.
5. Conecte el instrumento al diferencial a comprobar mediante el cable con clavija (vea Fig.9) o utilizando el cable de prueba CABLE TRIFILAR (opcional) (vea Fig. 10).
6. Asegúrese de que los LEDs F-T y F-N están iluminados y el LED de circuito invertido apagado. Si esto no sucede desconecte el instrumento y compruebe el cableado por si existe un posible fallo.
7. Si los LEDs se iluminan correctamente, presione el pulsador de prueba para aplicar la mitad de la intensidad nominal de prueba durante 2000ms, el DCR no debe dispararse. Los LEDs F-T y F-N permanecerán iluminados indicando que el DCR no se ha disparado.
8. Repita la prueba con el selector "BUCLE/DCR" situado en la posición 180º.
9. En el caso de que el DCR se dispare, se visualizará el tiempo de disparo, pero el DCR puede ser defectuoso.
10. Sitúe el selector de funciones en la posición x1 para efectuar la prueba de "disparo", la cual medirá el tiempo de intervención del DCR a la intensidad residual seleccionada.
11. Situé el selector "BUCLE/DCR" en la posición 0º.
12. Asegúrese de que los LEDs F-T y F-N están iluminados y el LED de circuito invertido apagado. Si esto no sucede desconecte el instrumento y compruebe el cableado por si existe un posible fallo.
13. Si los LEDs están iluminados, presione el pulsador de prueba para aplicar toda la intensidad de prueba y el DCR deberá dispararse, el tiempo de disparo se mostrará en el visualizador. Si el DCR se ha disparado, los LEDs F-N y F-T se apagarán. Compruebe que esto sea así.
14. Repita la prueba con el selector "BUCLE/DCR" situado en la posición 180º.
15. ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA ACCESIBLE MIENTRAS REALIZA ESTA PRUEBA.

7.4 Comprobación de los DCRs empleados como protección suplementaria. (PRUEBA RÁPIDA)

Los DCR de 30mA o inferiores se utilizan en ocasiones para disponer de una protección extra contra choques eléctricos. Tales DCR requieren un procedimiento de prueba especial descrito a continuación:

1. Sitúe el selector de intensidades de DCR en la posición "150 RÁPIDA".
2. Situé el selector "BUCLE/DCR" en la posición 0º.
3. Conecte el instrumento al diferencial a comprobar.
4. Asegúrese de que los LEDs F-T y F-N estén iluminados. Si esto no sucede, desconecte el instrumento y compruebe el cableado por si existe un posible fallo.
5. Si los LEDs se iluminan correctamente, presione el pulsador de prueba para aplicar una intensidad de ensayo de 150mA, el DCR debe dispararse en un tiempo máximo de 40ms, el tiempo de disparo se mostrará en el visualizador.
6. Repita la prueba con el selector "BUCLE/DCR" situado en la posición 180º.
7. ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA ACCESIBLE MIENTRAS REALIZA ESTA PRUEBA.

7.5 Comprobaciones de DCR retardados

Los DCR con retardo son utilizados para conseguir la discriminación del disparo, es decir, que el DCR normal intervenga primero. La prueba se realiza según el párrafo 7.3, salvo que el tiempo de intervención probablemente es más largo que el de los DCR normales. Puesto que el tiempo de intervención es más largo, puede existir peligro si se tocan partes metálicas accesibles durante la medición.

ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA ACCESIBLE MIENTRAS REALIZA ESTA PRUEBA

X1/2 y X1. Si el DCR no se dispara los LEDs F-N y F-T se mantendrán iluminados.

En la función de prueba de DCR, cuando la tensión entre N-T supera los 50V, se detendrá automáticamente la medición, visualizándose la indicación "VNE HI".

Las intensidades de fuga en el circuito en prueba al que está conectado el DCR pueden influir en las mediciones. La resistencia del electrodo de tierra del circuito a medir no debe exceder de 50Ω en el margen de 500 mA.

Los campos potenciales de otras instalaciones de tierra pueden influir en la medición. Cuando la tensión de suministro sea inferior a 100V, se visualizará la indicación "LO" de "tensión baja". Cuando la tensión de suministro sea superior a 260V, se visualizará la indicación "HI" de "exceso de tensión". En ambos casos, no se pueden realizar las mediciones y el pulsador de prueba no funcionará aunque lo presione.

Cuando realice una comprobación con un margen más elevado que la intensidad nominal del DCR a comprobar, puede suceder que se produzca el disparo del DCR y se visualice la indicación "NO".

ADVERTENCIA

NO REALICE LA MEDICIÓN A MENOS QUE LOS LEDS F-T Y F-N SE ILUMINEN CONFIRMANDO QUE LOS CABLES ESTÁN CONECTADOS CORRECTAMENTE. En el caso que estos dos LEDs no se iluminen, compruebe la conexión de los cables de la instalación y rectifique las anomalías antes de proceder a realizar la prueba. Si el LED se ilumina no realice la prueba.

1. Presione el pulsador de prueba, el instrumento se conectará.
2. Sitúe el selector de funciones en la posición bucle 20Ω.
3. Si realiza la prueba en un enchufe, conecte el cable de prueba con conector al K6010A e inserte el conector en el enchufe a comprobar (vea Fig9).
4. Compruebe como se iluminan los LEDS (vea cuadro anterior).
5. Verifique la tensión indicada en el visualizador.
6. Presione el pulsador de prueba. El valor medido de la impedancia de bucle se visualizará con la unidad apropiada.
7. Si comprueba circuitos de alumbrado u otros circuitos, conecte el cable de prueba de tres hilos CABLE TRIFILAR K6010A (opcional). Conecte el cable rojo (fase) a la fase del circuito a comprobar, conecte el cable negro (neutro) al neutro del circuito a comprobar, y conecte el cable de tierra al Tierra asociado con el circuito. (vea Fig.10).
8. Si algún diferencial asociado con el circuito se dispara, rearme el diferencial e intente la prueba de nuevo, cambiando de posición el selector de fase 0º/180º antes de presionar el pulsador de prueba. De esta forma se invertirá el periodo de la senoidal que el instrumento utiliza para realizar la prueba de bucle. Esto puede evitar el disparo del interruptor diferencial. Si el diferencial todavía se dispara, reemplácelo mientras dura la prueba por un magnetotérmico adecuado.
9. Si el instrumento mide más de 20Ω el símbolo "OL" de indicación de fuera de margen se visualizará. Si este es el caso, sitúe el selector de funciones en la posición 2000Ω y repita la prueba para obtener una lectura satisfactoria. Si se ha seleccionado la función de bucle a 2000Ω, la prueba se realizará a una intensidad reducida de 15mA. Esta característica hace muy improbable el disparo del diferencial.

Nota: No conecte este instrumento entre dos fases ya que está preparado para un 230V.

6.5 Impedancia de bucle en sistemas trifásicos

Utilice el mismo procedimiento indicado en el punto 6.4, asegurándose de que solo se conecta una fase ej. : Primera prueba: cable rojo a fase 1, cable negro a neutro, cocodrilo verde a tierra.
Segunda prueba: cable rojo a fase 2, cable negro a neutro, cocodrilo verde a tierra. Etc.

ADVERTENCIA: NO CONECTE NUNCA EL INSTRUMENTO A DOS FASES AL MISMO TIEMPO.

La prueba descrita en los párrafos 6.4 y 6.5 medirá la impedancia de bucle de Fase-Tierra. Si desea medir la impedancia de bucle entre Fase-Neutro debe seguir el mismo procedimiento excepto la pinza de cocodrilo que debe ser conectada al neutro del sistema ej. : al mismo punto que el cable de prueba negro del neutro.
Si la instalación no dispone de neutro, puede conectar el cable de prueba negro al terminal de tierra e.j.: al mismo punto que la pinza de cocodrilo verde de tierra. Esto solo puede utilizarse si no se dispone de diferencial en la instalación.

Nota: Antes de iniciar la prueba, elimine las cargas conectadas en el circuito a comprobar, de otra forma puede afectar a la precisión del instrumento.

Cuando la tensión de suministro sea inferior a 100V, se visualizará la indicación "LO" de "tensión baja". Cuando la tensión de suministro sea superior a 260V, se visualizará la indicación "HI" de "exceso de tensión". En ambos casos, no se pueden realizar las mediciones y el pulsador de prueba no funcionará aunque lo presione

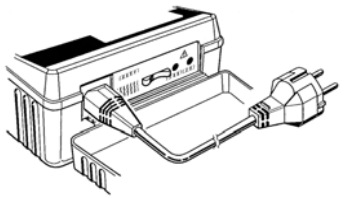


Fig 9

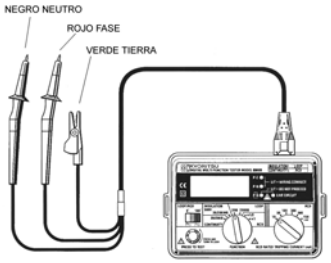


Fig 10

El equipo Multifunción Modelo K6010A realiza cinco funciones en un solo instrumento.

1. Comprobación de continuidad
2. Comprobación de la resistencia de aislamiento
3. Comprobación de la impedancia de bucle
4. Comprobación de diferenciales (DCR)
5. Indicación de la tensión de suministro en las funciones de impedancia de bucle y comprobación de diferenciales (DCR).

El comprobador ha sido diseñado según las normativas de seguridad IEC 61010-1/EN 61010-1 CAT III (300V).

Construcción hermética al polvo según IP50, IEC529.

El instrumento se suministra con:

1. Cable con clavija y toma de tierra A KAMP10 para las pruebas de bucle y diferenciales (DCR).
2. Cable de prueba modelo K7025 para la comprobación de continuidad y aislamiento.

En la resistencia de aislamiento el instrumento genera una intensidad de 1mA requerida en la IEC 61557-2/EN 61557-2 1997.

En la prueba de continuidad el instrumento genera una intensidad de cortocircuito de 200mA requerida en la IEC 61557-4/EN61557-4 1997.

Las funciones de resistencia de aislamiento y continuidad disponen de las siguientes características:

Aviso de circuito activo	Un LED rojo indica si el circuito en prueba está activo.
Descarga automática	Las cargas eléctricas almacenadas en circuitos capacitivos se descargan automáticamente después de la medición al dejar de presionar el pulsador de inicio de la prueba.
Aviso acústico intensidad prueba	Se activa cuando la intensidad de prueba en la medición de continuidad excede 200mA (IEC 61557-4).

Las pruebas de impedancia de bucle y comprobación de diferenciales (DCR) disponen de las siguientes características:

Nivel de tensión	En la función de la impedancia de bucle, la tensión de suministro se visualiza cuando el instrumento se conecta al suministro hasta que se presiona el pulsador de la prueba.
Comprobación de conexionado	Tres LEDs indican si el conexionado del circuito en prueba es correcto.
Protección por sobretemperatura	Detecta el sobrecalentamiento de una resistencia interna (utilizada en las pruebas de bucle y DCR) y de un MOS FET de control de intensidad (utilizado en la prueba de DCR) visualizando el símbolo ( ) y deteniendo automáticamente las mediciones.
Selector de ángulo de fase	En la prueba se puede seleccionar entre el semiperiodo positivo (0°) y negativo (180°) de la tensión. Esto evita el disparo de algunos interruptores diferenciales (DCR) en la prueba de bucle y proporciona una mayor precisión en las pruebas de diferenciales (DCR).
Bloqueo automático de lectura	La lectura quedara retenida en el visualizador durante un periodo de tiempo después de la medición.
Apagado automático	El instrumento se desconectará automáticamente después de un periodo de aproximadamente un minuto.
Circuito de monitorización V-NT	Aborta automáticamente las comprobaciones de los interruptores diferenciales (DCR) cuando la tensión entre N-T es de 50 voltios o superior.
Accesorios opcionales	Cable de prueba TRIFILAR para la comprobación de BUCLE / DIFERENCIALES (DCR) en cuadros eléctricos o circuitos de alumbrado.

3. ESPECIFICACIONES

Especificaciones de las Mediciones

Continuidad (según IEC61557-4)

Tensión (CC) a Circuito Abierto	Intensidad en Cortocircuito	Margen	Precisión
Mayor de 4V	Mayor de 200mA	20/200Ω Margen automático	
		Hasta 2Ω	±(3%lect. +4dgts)
		Por encima de2Ω	±(3%lect. +3dgts)

Margen de funcionamiento (según IEC61557) Margen 20Ω: 0,2Ω~19,99Ω / Margen 200Ω: 20Ω ~ 199,9Ω.

Resistencia de Aislamiento (según IEC61557-2)

Tensión (CC) a Circuito Abierto	Intensidad de Prueba	Margen	Precisión
500V +20%-0%	1mA o superior @ 500kΩ	20/200MΩ Margen automático	±(3%lect. +3dgts.)

Margen de funcionamiento (según IEC61557) Margen 20MΩ: 0,5MΩ~19,99MΩ / Margen 200MΩ: 20MΩ ~ 100MΩ.

Impedancia de Bucle (según IEC61557-3)

Tensión de Prueba (CA)	Intensidad Nominal de Prueba a 0Ω Bucle Externo	Margen	Precisión
230V +10% -15% 50Hz	25A/10ms	20Ω	±(3%lect. +8dgts.)
	15mA/350ms max.	2000Ω	±(3%lect. +8dgts.)

Margen de funcionamiento (según IEC61557) Margen 20Ω: 2Ω~19,99Ω / Margen 2000Ω: 100Ω ~ 1999Ω.

Prueba de Diferenciales "DCR" (según IEC61557-6)

Función	Tensión de Prueba (CA)	Ajustes Intensidad de Prueba	Duración de la Intensidad de Disparo	Precisión	
DCR X1/2	230V+10%-15% 50Hz	10/30/100/300/500mA	2000ms	Intensidad de Disparo -8%~-2%	Tiempo de Disparo ±(1%lect.+3dgts)
DCR X 1					
RÁPIDA		150mA	50ms	Intensidad de Disparo +2%~+8%	

Medición de Tensión

Tensión de Ensayo	Margen de Medición	Precisión
100~250V 50Hz	100~250V 50Hz	3%lect.

Para mantener la seguridad y prevenir una mala conexión de los cables de prueba, los terminales de entrada destinados a la medición de aislamiento y continuidad se cubrirán automáticamente cuando se utilicen los terminales para la prueba de impedancia de bucle y diferenciales.

4. Si el LED de CIRCUITO ACTIVO se ilumina y/o el indicador acústico se activa NO PRESIONE EL PULSADOR DE PRUEBA y desconecte el instrumento del circuito en prueba. Desconecte la tensión del circuito antes de realizar la prueba.

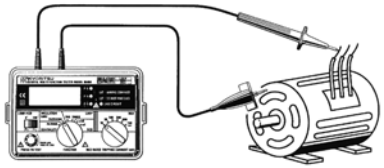


Fig 8

5. Presione el pulsador de prueba y el visualizador indicará la resistencia de aislamiento del circuito o aplicación donde el instrumento esté conectado.
6. Observará que si la resistencia del circuito es superior a 20MΩ el instrumento automáticamente cambiará al margen de 200MΩ.

7. Cuando haya finalizado la medición suelte el pulsador de prueba ANTES de desconectar los cables de prueba del circuito o de la aplicación. Esto asegurará que la carga acumulada en el circuito o aplicación durante la medición de aislamiento se descarga. En el proceso de descarga, un LED se iluminará y se activará el indicador acústico de circuito activo.

⚠ PRECAUCIÓN

NO GIRE NUNCA EL SELECTOR DE FUNCIONES MIENTRAS EL PULSADOR DE PRUEBA ESTÉ PRESIONADO YA QUE ESTO PUEDE DAÑAR EL INSTRUMENTO. NUNCA TOQUE EL CIRCUITO, PUNTAS DE PRUEBA O APLICACIÓN EN PRUEBA DURANTE LA PRUEBA DE AISLAMIENTO.

Nota: Si la lectura es superior a 200MΩ se visualizará el símbolo de fuera de margen "OL".

6. PRUEBA DE IMPEDANCIA DE BUCLE

DESCONECTE EL INSTRUMENTO DEL CIRCUITO EN PRUEBA ANTES DE GIRAR EL SELECTOR DE FUNCIONES.

PARA SELECCIONAR LA FUNCIÓN DE BUCLE SITÚE EL SELECTOR DE FUNCIONES EN "BUCLE".

6.1 Medición de tensión

Presione el pulsador de prueba. El instrumento se conectará. Al seleccionar la función de bucle, en cuanto se conecte el instrumento al suministro eléctrico, se visualizará la tensión de suministro. Esta tensión visualizada se actualiza automáticamente cinco veces por segundo. La lectura de la tensión se mostrará mientras no se presione el pulsador de prueba.

6.2 ¿Qué es la impedancia de defecto a tierra?

El camino seguido por la intensidad de defecto como resultado de una baja impedancia de defecto entre el conductor de fase y tierra es llamado bucle de defecto a tierra. La intensidad de defecto que circula a través del bucle depende de la tensión de suministro, de la cantidad de intensidad, que varía según la tensión de suministro y de la impedancia del bucle. Cuanto más alta sea la impedancia, más baja será la intensidad de defecto y más tardará en actuar la protección del circuito (fusibles o dispositivos de corriente residual, DCR) en interrumpir el fallo. Para asegurar que los fusibles o los DCR actúen lo bastante rápido en el momento en que se produzca un fallo, la impedancia de bucle tiene que ser baja, el valor máximo depende de la característica del fusible o del DCR conectado. Cada circuito tiene que ser comprobado para asegurar que la impedancia de bucle no excede las especificaciones del dispositivo de protección concerniente.

6.3 Desconexión Automática por Sobrecalentamiento

Durante un corto periodo de prueba el instrumento disipa una potencia de aproximadamente 6kW. Si se realizan frecuentes pruebas durante un prolongado periodo de tiempo, las resistencias de prueba internas se sobrecalentarán. Cuando suceda esto, la prueba se abortará automáticamente y el símbolo de sobrecalentamiento "🌡" aparecerá en el visualizador. Debe dejarse que el instrumento se enfríe antes de seguir midiendo.

6.4 Comprobación de la Impedancia de Bucle

El bucle de defecto a tierra realiza una trayectoria que incluye el retorno desde la instalación eléctrica en prueba hasta el transformador del suministro eléctrico, lo que quiere decir que la prueba de bucle tiene que realizarse después de conectar el equipo a la tensión. En muchos casos, si hay interruptores diferenciales conectados al circuito en prueba, estos pueden dispararse ya que la intensidad circula desde la fase y retorna a través del sistema de tierra. El diferencial puede interpretar esto como un fallo, para lo cual está diseñado que actúe como protección, y dispararse. Para prevenir este disparo no deseado del diferencial durante la prueba de bucle debe sustituirlo temporalmente por un magnetotérmico adecuado y reinstalar de nuevo el diferencial inmediatamente después de realizar la prueba.

5.1.5 Intensidad Total de Fuga

La intensidad total de fuga es la suma de las intensidades capacitiva, de conducción y de fuga superficial descritas anteriormente. Cada una de las intensidades, y el total de la intensidad de fuga, están afectadas por factores como la temperatura ambiente, temperatura del conductor, humedad y nivel de la tensión aplicada.
Si el circuito está alimentado por una tensión alterna, circulará siempre una intensidad capacitiva (5.1.2) y nunca se podrá eliminar. Este es el motivo por el que en la medición de la resistencia de aislamiento se aplica siempre tensión en corriente continua, la intensidad de fuga en este caso desciende rápidamente a cero y no afecta a la medición. Se utiliza una tensión elevada porque a menudo existe un punto débil de aislamiento que produce cortocircuitos debido a la superficie de fuga (vea 5.1.4), mostrando de esta forma fallos de aislamiento que no se apreciarían con niveles bajos de tensión. La prueba de aislamiento mide la tensión aplicada y la intensidad de fuga resultante que circula, indicando la resistencia obtenida por un cálculo interno que está basado en la ley de Ohm. (vea la siguiente fórmula).

$$\text{Resistencia de aislamiento} = \frac{\text{Tensión de prueba (V)}}{\text{Intensidad de fuga } (\mu\text{A})}$$

Tal como la capacidad efectiva del sistema se carga, la intensidad de fuga se reduce a cero y la lectura de la resistencia de aislamiento se estabiliza indicando que la capacidad de la instalación está completamente cargada y que los componentes capacitivos de corriente han desaparecido. El sistema queda cargado completamente a la tensión de prueba, y es peligroso si se mantiene esta carga. El modelo K6010A dispone de un dispositivo de descarga automático que actúa tan pronto como se libera el botón de prueba y la comprobación se considera finalizada cuando se está seguro de que el circuito está completamente descargado.
Si la instalación en prueba está húmeda y/o sucia el componente de fuga superficial será elevado, resultando una lectura de bajo aislamiento. En el caso de una instalación muy grande, las resistencias de aislamiento de todos los circuitos individuales estarán en paralelo y la resistencia total será inferior. A mayor número de circuitos conectados en paralelo menor será la resistencia total de aislamiento.

5.2 Daños a equipos sensibles a la tensión

Un número cada vez mayor de equipos electrónicos están conectados a las redes eléctricas. Los circuitos de estado sólido de estos equipos pueden ser dañados por los niveles de tensión utilizados en las pruebas de aislamiento. Para prevenir estos daños es importante que estos equipos sensibles la tensión se desconecten antes de llevar a cabo la prueba y que una vez realizada se vuelvan a conectar inmediatamente. Los dispositivos que puede ser necesario desconectar antes de llevar a cabo la prueba son:

- Reactancias electrónicas de fluorescentes
- Dispositivos de detección en sistemas de seguridad
- Dimmers
- Conmutadores por tacto
- Temporizadores
- Controladores de potencia
- Unidades de iluminación de emergencia
- Diferenciales electrónicos
- Ordenadores e impresoras
- Terminales electrónicos de punto de venta (cajas registradoras)
- Cualquier otro tipo de dispositivo que contenga componentes electrónicos

5.3 Preparación para la medición

Antes de realizar la medición compruebe siempre lo siguiente:

1. Que no se visualice el símbolo de pila baja " LO ".
2. Que no se aprecie ningún daño evidente en los cables de prueba o instrumento.
3. Compruebe la continuidad de los cables de prueba seleccionando la función CONTINUIDAD y cruzando las puntas. Si el instrumento indica una resistencia elevada es por que están dañados o el fusible está fundido.
4. ASEGÚRESE QUE EL CIRCUITO A COMPROBAR NO ESTÁ CONECTADO A LA TENSIÓN.
   El LED de CIRCUITO ACTIVO se iluminará si el instrumento se conecta a un circuito activo pero de todas formas asegúrese antes.

5.4 Medición de la resistencia de aislamiento

El modelo K6010A dispone de una única tensión de prueba a 500V CC.

8. Presione el pulsador de prueba, el instrumento se conectará.
9. Sitúe el selector de funciones en la posición "AISLAMIENTO", antes de hacerlo asegúrese de que el instrumento no está conectado a un circuito activo.
10. Conecte los cables de prueba al instrumento y al circuito a comprobar (vea Fig. 7 y 8).

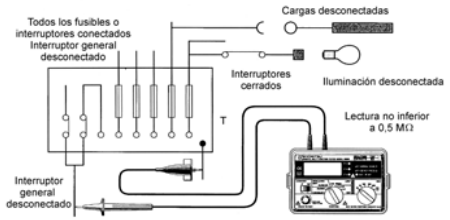


Fig 7

Dimensiones del instrumento	175 X 115 X 86mm.
Peso del instrumento	780g incluidas las pilas.
Condiciones de referencia	Las especificaciones están basadas en las siguientes condiciones, excepto cuando se indique de otra forma: 1.Temperatura ambiente: 23± 5ºC 2. Humedad relativa: 45% a 75% 3. Posición: horizontal 4. Fuente de alimentación CA: 230V, 50Hz. 5. Fuente de alimentación CC: 12.0 V, contenido de rizado 1% o menos 6. Altitud: Hasta 2000m
Tipo de pilas	Ocho pilas R6 ó LR6.
Advertencia de pilas bajas	El símbolo " LO " aparece en el visualizador si la tensión de las pilas cae por debajo de 8V.
Número max. de mediciones	Aprox. 700 veces en continuidad o aprox. 1000 veces en aislamiento.
Temperatura y humedad de funcionamiento	De 0 a +40ºC, humedad relativa 80% o menos, sin condensación.
Temperatura y humedad de almacenamiento	De –10 a +50ºC, humedad relativa 75% o menos, sin condensación.
LED de CIRCUITO ACTIVO	Se ilumina en las pruebas de continuidad y aislamiento si hay presente una tensión alterna de 20V CA o superior en el circuito a medir. Cuando se detecta una tensión CC entre los terminales de medición el LED se ilumina.
LED de CONEXIÓN CORRECTA	Los LEDs F-T y F-N se iluminan cuando la conexión es correcta. El LED de conexión invertida se ilumina cuando la fase y el neutro están invertidos.
Bloqueo automático de lectura	En las funciones de impedancia de bucle y prueba de DCR, después de la medición, la lectura permanecerá retenida automáticamente durante 5 segundos.
Visualizador	Visualizador de cristal líquido con 3 ½ dígitos, puntos decimales y unidades de las mediciones (Ω, MΩ, V y ms) relativas a la función seleccionada. La lectura se actualiza cinco veces por segundo aproximadamente.
Protección contra sobrecargas	El circuito de la prueba de continuidad está protegido mediante un fusible cerámico de actuación rápida de 0,5A 600V (HRC) montado en el compartimento de las pilas, donde hay alojado también un fusible de recambio. El circuito de la prueba de aislamiento está protegido hasta 600V CA, durante 10 segundos, mediante una resistencia.
Indicación Tensión de Suministro	En las funciones de Bucle y DCR, cuando conectemos los cables de prueba al circuito a medir, el visualizador indicará la tensión FT. La indicación "V-PE Lo" o "V-PE Hi" se mostrará cuando la tensión sea 100V o menor, o bien 260V o mayor, respectivamente.
Símbolos utilizados en el instrumento	" ⧈ " Equipo protegido completamente por DOBLE AISLAMIENTO o AISLAMIENTO REFORZADO. " ⚠ " Precaución, riesgo de choque eléctrico. " ⚠ " Precaución (Vea el manual de instrucciones)

4. PRUEBA DE CONTINUIDAD (RESISTENCIA)

⚠ PRECAUCIÓN
ASEGÚRESE QUE EL CIRCUITO A COMPROBAR ESTÁ DESCONECTADO DE LA TENSIÓN.

ANTES DE SELECCIONAR CUALQUIER FUNCIÓN DESCONECTE EL INSTRUMENTO DEL CIRCUITO A COMPROBAR.

PARA SELECCIONAR EL MARGEN DE RESISTENCIA SELECCIONE " CONTINUIDAD"

4.1 Descripción del instrumento Vea Fig. 1.

4.2 Resistencia de los cables de prueba
El objetivo de la prueba es medir, exclusivamente, la resistencia del cableado de la instalación en pruebas, y ello no debe incluir la resistencia de los cables de prueba utilizados. El procedimiento es medir la resistencia de los cables de prueba y restarla de la lectura del instrumento que incluye la resistencia de dichos cables. Proceda como sigue:

Fig 2

1. Presione el pulsador de prueba, el instrumento se conectará.
2. Sitúe el selector de funciones en la posición de CONTINUIDAD.
3. Una firmemente los extremos de los cables de prueba (vea Fig.2) y presione el pulsador de prueba.
4. El visualizador indicará la resistencia de los cables de prueba, tome nota de la lectura.

4.3 Prueba de continuidad

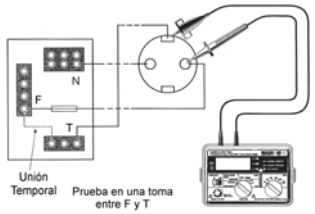


Fig 3

1. Presione el pulsador de prueba, el instrumento se conectará.
2. Sitúe el selector de funciones en la posición CONTINUIDAD.
3. Conecte los cables de prueba al circuito a medir (vea Fig.3)
   ASEGÚRESE PRIMERO QUE EL CIRCUITO ESTÁ DESCONECTADO.
   Si observa que el LED de CIRCUITO ACTIVO está iluminado es por que el circuito está conectado – de todas formas, compruébelo antes.
4. Presione el pulsador de prueba y lea la resistencia del circuito en el visualizador.
5. Si la resistencia del circuito es superior a 20Ω el instrumento seleccionará automáticamente el margen de 200Ω.
6. Reste la resistencia de los cables de prueba (medida en el apartado 4.2) de la lectura del visualizador.
7. El resultado será la resistencia del circuito en prueba.

Nota: Si la lectura es superior a 200Ω se visualizará el símbolo de fuera de margen "OL".
El resultado de las mediciones puede verse adversamente afectado por las impedancias de circuitos adicionales conectados en paralelo o por intensidades transitorias.

5. PRUEBA DE AISLAMIENTO

⚠ PRECAUCIÓN ASEGÚRESE QUE EL CIRCUITO A COMPROBAR ESTÉ DESCONECTADO.

ANTES DE SELECCIONAR CUALQUIER FUNCIÓN DESCONECTE EL INSTRUMENTO DEL CIRCUITO A COMPROBAR.
PARA SELECCIONAR EL MARGEN DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO SITÚE EL SELECTOR DE FUNCIONES EN LA POSICIÓN "AISLAMIENTO"

5.1 Naturaleza de la resistencia de aislamiento
Los conductores activos están separados uno del otro y de tierra a través del aislamiento, con una resistencia lo suficientemente elevada para asegurar que la corriente que circula entre los conductores y tierra está a un nivel bajo. Idealmente la resistencia de aislamiento es infinita y no circula ninguna intensidad entre conductores y tierra. En la práctica, en algunas ocasiones circulará una pequeña intensidad, dicha intensidad se conoce como intensidad de fuga y está formada por al menos tres componentes que son:

1. Intensidad capacitiva.
2. Intensidad de conducción
3. Intensidad de fuga superficial

5.1.2. Intensidad Capacitiva
El aislamiento entre conductores que se encuentran a diferente potencial entre ellos actúa como el dieléctrico de un condensador, y los conductores se comportan como las placas del condensador. Cuando se aplica una tensión directamente a estos conductores, la intensidad de carga del supuesto condensador, circula por el sistema pero desaparece enseguida (normalmente en menos de un segundo) en cuanto la capacidad efectiva se ha cargado. Esta carga debe ser eliminada del sistema después de la prueba, esta función se realiza de forma automática con el modelo K6010A. Si se aplica una tensión alterna, la instalación se cargará y descargará continuadamente, con lo cual circulará una intensidad de fuga constante por la instalación.

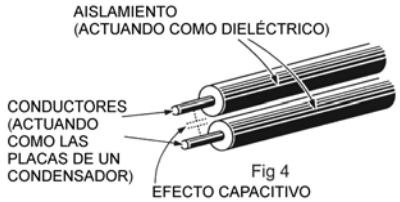


Fig 4
EFECTO CAPACITIVO

5.1.3 Intensidad de Conducción
La resistencia de aislamiento no es infinita, existe una pequeña intensidad de fuga que circula a través del aislamiento entre los conductores. Aplicando la ley de Ohm la intensidad de fuga se puede calcular a partir de:

$$\text{Intensidad de fuga}(\mu A) = \frac{\text{Tensión aplicada}(V)}{\text{Resistencia de aislamiento}(M\Omega)}$$

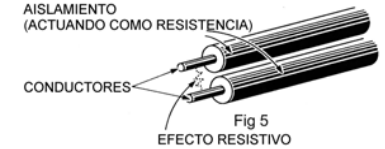


Fig 5
EFECTO RESISTIVO

5.1.4 Intensidad de fuga superficial
Cuando se pierde el aislamiento de los conductores, una pequeña intensidad circulará a través de la superficie existente entre los conductores. La intensidad de fuga dependerá de la situación del aislamiento de las superficies de los conductores. Si las superficies están limpias y secas, el valor de la intensidad de fuga será muy pequeño. Si las superficies están sucias y/o húmedas, la intensidad de fuga en estas superficies puede ser significativa. Si esta fuga se incrementa, puede producir un cortocircuito entre los conductores.
Esto puede suceder depende del estado de la superficie del aislamiento y del valor de la tensión aplicada; es por esto que la medición de aislamiento se realiza con tensiones más elevadas que las normalmente aplicadas al circuito en prueba.

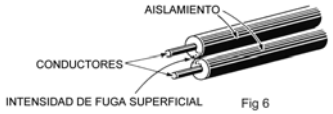


Fig 6