



Multicheck6010

Comprobador multifunción Multifunction tester



**Manual de usuario
User's manual**



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Consideraciones de funcionamiento y seguridad	5
1.1 Notas y advertencias	5
1.2 Pilas	7
1.3 Precauciones al recargar nuevas pilas o pilas sin utilizar durante un largo tiempo.....	7
2. Descripción del instrumento	8
2.1 Panel frontal.....	8
2.2 Panel de conexión	9
2.3 Panel trasero.....	9
3. Funcionamiento del instrumento	10
3.1 Significado de los símbolos y mensajes en la pantalla del instrumento	10
3.2 Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales.....	10
3.3 Campo de mensajes – estado de la batería	11
3.4 Área de estado – Advertencias de la medición/ indicación del resultado	11
3.5 Advertencias sonoras.....	12
3.6 Realización de las mediciones.....	12
3.6.1 Función/ sub-función de medición.....	12
3.6.2 Ajuste de la función/ sub-función de medición	12
3.6.3 Realización de las pruebas	12
3.7 Menú de ajustes.....	12
3.8 Pantalla de ayuda	13
4. Mediciones	13
4.1 Resistencia de aislamiento	13
4.2 Continuidad.....	15
4.2.1 Prueba R baja	15
4.2.2 Prueba de continuidad	17
4.3 Comprobación de RCDs	18
4.3.1 Tensión de contacto	19
4.3.2 Tiempo de disparo.....	20
4.3.3 Corriente de disparo.....	22
4.3.4 Autosecuencia	23
4.3.5 Advertencias.....	25
4.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista	26
4.4.1 Impedancia del bucle de fallo	26
4.4.2 Impedancia del bucle de fallo para circuitos protegidos por RCDs.....	27
4.4.3 Prueba de impedancia del bucle de defecto Rs (para corriente ajustable).....	28
4.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista.....	31
4.5.1 Medición de la Impedancia de Línea.....	31
4.5.2 Medición de la caída de Tensión.....	32
4.6 Comprobación de la secuencia de fases.....	34
4.7 Tensión y frecuencia	36
4.8 Resistencia de tierra	37
4.8.1 Resistencia de tierra (Re) – 3 hilos, 4 hilos.....	37
4.8.2 Resistividad del terreno (Ro).....	39

5. Mantenimiento	41
5.1 Sustitución de los fusibles	41
5.2 Limpieza	41
5.3 Calibración periódica	41
5.4 Reparación	41
6. Especificaciones técnicas	42
6.1 Resistencia de aislamiento	42
6.2 Resistencia de continuidad	43
6.2.1 R baja	43
6.2.2 Continuidad con baja corriente	43
6.3 Comprobación de RCDs	44
6.3.1 Datos generales	44
6.3.2 Tensión de contacto	44
6.3.3 Tiempo de disparo	45
6.3.4 Corriente de disparo	45
6.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista	45
6.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista	47
6.6 Secuencia de fases	47
6.7 Tensión y frecuencia	47
6.8 Resistencia de tierra	48
6.9 Datos generales	49
7. Registro de medidas	50
7.1 Guardado de resultados	50
7.2 Revisión de resultados	52
7.3 Borrar resultados	52
8. Comunicación USB	54
8.1 MFT Records – Software de PC	54
8.2 Descarga de registros al PC	54

1. Consideraciones de funcionamiento y seguridad

1.1 Notas y advertencias

Con el fin de mantener el mayor nivel de seguridad mientras se trabaja con el instrumento, MGL EUMAN recomienda encarecidamente mantener su Multicheck6010 en buenas condiciones y sin daños.

Al utilizar el instrumento, tenga en cuenta las siguientes advertencias:

- El símbolo  significa »La marca sobre su equipo certifica que cumple los requisitos de todas las normativas de la UE a las que está sujeto.«
- El símbolo  significa »Este equipo debe ser reciclado como residuos electrónicos.«
- El símbolo  en el instrumento significa »Lea el manual de instrucciones con especial atención para un funcionamiento seguro«. ¡El símbolo requiere una acción!
- El símbolo  significa »¡Peligro: riesgo de tensión elevada!«
- El símbolo  significa »Clase II: Doble Aislamiento«. Sin necesidad de conexión de seguridad a Tierra.
- Si el equipo de pruebas es utilizado de manera no especificada en este manual de usuario, ¡la protección proporcionada por el equipo podría verse mermada!
- Lea este manual de usuario detenidamente, ¡de lo contrario el uso del instrumento podría ser peligroso para el operador, el instrumento o el equipo a prueba!
- ¡Deje de utilizar el instrumento o cualquiera de sus accesorios si detecta algún daño!
- Si se funde un fusible del instrumento, ¡siga las instrucciones de este manual para reemplazarlo!
- ¡Considere todas las precauciones generales conocidas con el fin de evitar el riesgo de descargas eléctricas mientras se trabaja con tensiones peligrosas!
- ¡No utilice el instrumento en sistemas de alimentación con tensiones superiores a 550 V!
- ¡Sólo está permitida la reparación y ajuste del instrumento por personal autorizado competente!
- ¡Utilice únicamente los accesorios de prueba estándar u opcionales suministrados por su distribuidor!
- El instrumento es suministrado con pilas recargables de Ni-MH. Las pilas deben ser sólo reemplazadas por otras del mismo tipo según viene definido en el compartimento de las mismas y en este manual. ¡No utilice pilas alcalinas mientras esté conectada la fuente de alimentación, ya que pueden explotar!
- En el interior del instrumento puede haber tensiones peligrosas. Desconecte todos los cables de prueba, retire la fuente de alimentación y apague el instrumento antes de retirar la cubierta del compartimento de las pilas.
- ¡Deben tomarse todas las precauciones habituales de seguridad para evitar el riesgo de descargas eléctricas mientras se trabaja en instalaciones eléctricas!



Advertencias relacionadas con las funciones de medición

Resistencia de aislamiento

- ¡Únicamente se debe realizar la medición de la resistencia de aislamiento en objetos desenergizados!
- Al medir la Resistencia de aislamiento entre conductores de una instalación, ¡deben desconectarse todas las cargas y cerrarse todos los interruptores!
- ¡No toque el objeto a prueba durante la medición o antes de que esté completamente descargado! ¡Riesgo de descarga eléctrica!
- ¡No conecte los terminales de prueba a una tensión externa superior a 550 V (AC o DC) para evitar daños en el instrumento!

Funciones de continuidad

- ¡Sólo se deben realizar las mediciones de continuidad en objetos desenergizados!
- Las impedancias en paralelo o las Corrientes transitorias pueden influir en los resultados de las pruebas.

Comprobación del terminal PE

- Si se detecta tensión de fase en el terminal PE, ¡detenga todas las mediciones inmediatamente y asegúrese de eliminar la causa del fallo antes de continuar con cualquier actividad!

**Notas relacionadas con las funciones de medición****General**

- El indicador ! significa que la medición seleccionada no puede llevarse a cabo debido a condiciones anormales en los terminales de entrada.
- Las mediciones de resistencia de aislamiento, continuidad y resistencia de tierra únicamente se pueden realizar sobre objetos desenergizados.
- Se active la indicación PASA / FALLO al ajustar los límites. Utilice un valor límite apropiado para la evaluación de los resultados de las mediciones.
- En el caso de que solo dos de los tres cables estén conectados a la instalación eléctrica a prueba, solo es válida la indicación de tensión entre esos dos hilos.

Resistencia de aislamiento

- Si se detectan tensiones superiores a 10 V (AC o DC) entre los terminales de prueba, no se podrá realizar la medición de resistencia de aislamiento.

Funciones de continuidad

- Si se detectan tensiones superiores a 10 V (AC o DC) entre los terminales de prueba, no se podrá realizar la medición de continuidad.
- Antes de realizar la medición de continuidad, cuando sea necesario, compense la resistencia interna de los cables de prueba.

Funciones RCD

- ¡Los parámetros ajustados en una función se mantienen también para el resto de funciones RCD!
- La medición de tensión de contacto normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, el límite de disparo del RCD podría excederse como resultado de una corriente de fuga previa que circule por el conductor PE de protección o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La subfunción RCD sin disparo (Dentro de la función BUCLE) tarda más tiempo en completarse pero ofrece una mayor precisión de la resistencia del bucle de tierra (en comparación son el resultado RL en la función Tensión de contacto).
- ¡Las funciones de corriente de disparo y tiempo de disparo del RCD solo se llevan a cabo si la tensión de contacto en una comprobación anterior a la prueba y a la corriente diferencial nominal es inferior al límite de la tensión de contacto ajustada!
- La secuencia automática de la comprobación (función RCD AUTO) se detiene cuando el tiempo de disparo está fuera del periodo de tiempo admisible.

Impedancia de bucle (con opción bucle con RCD)

- Icc depende de Z, Un y el factor de escala
- La corriente límite depende del tipo de fusible, la corriente nominal del mismo y el tiempo de disparo del fusible
- La precisión declarada para los parámetros comprobados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición

- Las mediciones de impedancia del bucle de fallo disparará el RCD
- La medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo del RCD normalmente no provocará el disparo del mismo. Sin embargo, el límite de disparo del RCD podría excederse como resultado de una corriente de fuga previa que circule por el conductor PE de protección o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

Impedancia de línea

- Icc depende de Z, Un y el factor de escala
- La corriente límite depende del tipo de fusible, la corriente nominal del mismo y el tiempo de disparo del fusible
- La precisión declarada para los parámetros comprobados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición

1.2 Pilas



Al conectar el instrumento a una instalación, ¡dentro del compartimento de las pilas pueden darse tensiones peligrosas! Al sustituir las pilas o antes de abrir la tapa del compartimento, desconecte todos los accesorios de medición conectados al equipo y apáguelo.

- Asegúrese de que las pilas están instaladas correctamente o de lo contrario el instrumento no funcionará y las pilas se podrían descargar.
- Si no se va a utilizar el instrumento durante un periodo prolongado, retire las pilas del compartimento de las mismas.
- Se pueden utilizar pilas recargables Ni-MH (tamaño AA). Únicamente se recomienda la utilización de pilas recargables con capacidad de 2300mAh o superior.
- ¡No recargue las pilas alcalinas!

1.3 Precauciones al recargar nuevas pilas o pilas sin utilizar durante un largo tiempo

Durante la recarga de nuevas pilas o pilas que no han sido utilizadas durante largos periodos de tiempo (más de 3 meses) pueden ocurrir procesos químicos impredecibles.

Notas:

- El cargador del instrumento es un cargador del pack de pilas. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la recarga así que todas ellas deben encontrarse en un estado similar (carga similar, mismo tipo y antigüedad).
- Una pila deteriorada (o de diferente tipo) puede provocar la interrupción de la recarga del pack completo de pilas, lo que conllevaría un sobrecalentamiento del pack de pilas y una reducción significativa del tiempo de funcionamiento del mismo.
- Si no se logra una mejora tras varios ciclos de carga/descarga, se debería comprobar el estado de cada pila (comparando las tensiones de las pilas, comprobándolas en un cargador de pilas, etc). Es bastante probable que una o más pilas estén deterioradas.
- Los efectos descritos anteriormente no deben ser confundidos con la normal reducción de la capacidad de las pilas con el paso del tiempo. Todas las pilas recargables pierden parte de su capacidad al cargarse/descargarse repetidamente. La reducción real de la capacidad en función del número de ciclos de carga depende del tipo de pila. El fabricante de las pilas proporciona normalmente esta información en las especificaciones técnicas.

2. Descripción del instrumento

2.1 Panel frontal

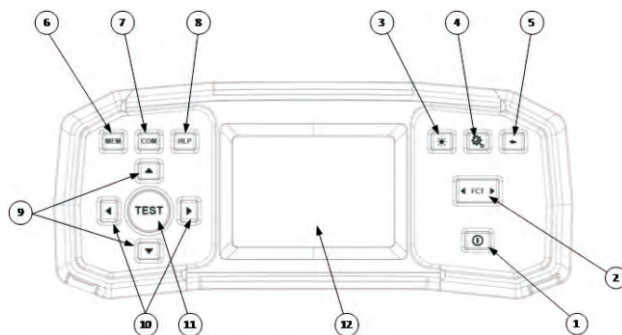


Figura 2.1: Panel frontal

Leyenda:

- 1- Tecla ON/OFF, para encender y apagar el instrumento.
El instrumento se apagará automáticamente (APO) después de que se presione la Tecla y ninguna tensión se aplicará.
- 2- Tecla de selección de la función
- 3- Tecla de retroiluminación (4 niveles)
- 4- Tecla de configuración
- 5- Tecla de Salir/Retroceder/Volver
- 6- Tecla de memoria
- 7- Tecla de compensación
Para compensar la resistencia interna de los cables de prueba en las mediciones de resistencia de valores bajos.
- 8- Tecla de ayuda
- 9- Teclas de arriba y abajo
- 10- Teclas de derecho e izquierda
- 11- Tecla TEST para el inicio / confirmación de las pruebas.
- 12- Pantalla TFT a color

2.2 Panel de conexión

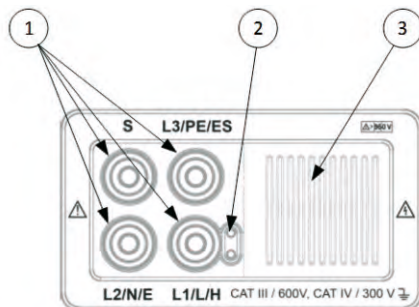


Figura 2.2: Panel de conexión

Leyenda:

- 1- Pines de conexión de las pruebas.
- 2- Terminal para el commander punta con tecla de prueba
- 3- Tapa de protección

2.3 Panel trasero

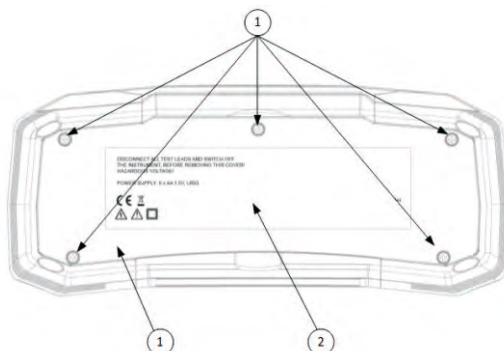


Figure 2.3: Panel trasero

Leyenda:

- 1- Tapa del compartimento de las pilas/fusibles.
- 2- Etiqueta informativa.
- 3- Tornillos de fijación de la tapa del compartimento de las pilas/fusibles.

3. Funcionamiento del instrumento

3.1 Significado de los símbolos y mensajes en la pantalla del instrumento

La pantalla del instrumento está dividida en varias áreas:

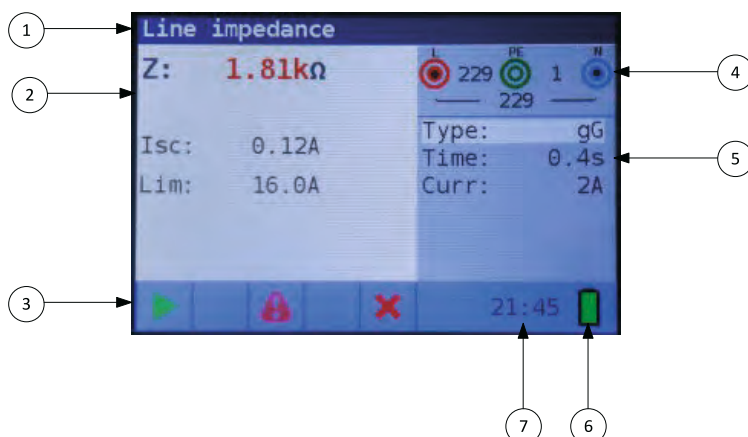
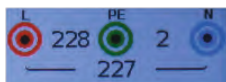


Figure 3.1: Display outlook

Leyenda:

- 1- Línea de función.
- 2- Campo de resultados
En esta área se muestran el resultado principal y resultados secundarios.
- 3- Campo de estado
Se muestran los estados PASA / FALLO / ABORTAR / INICIAR / ESPERAR / ADVERTENCIA.
- 4- Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales.
Muestra los terminales y los nombra dependiendo del tipo de medición. Siempre muestra las tensiones reales.
- 5- Campo de opciones
- 6- Indicación del estado de la batería
- 7- Hora actual

3.2. Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales



Se muestran las tensiones actuales con la indicación de los terminales de prueba. Se utilizan los tres terminales para la medición seleccionada.



Se muestran las tensiones actuales con la indicación de los terminales de prueba. Se utilizan los terminales L y N para la medición seleccionada.

3.3 Campo de mensajes – estado de la batería



Indicación de la carga de la batería



Indicación de batería baja. El pack de pilas está demasiado descargado para garantizar resultados correctos. Reemplace las pilas.

Se muestran la recarga mediante un LED cerca de la toma de alimentación.

3.4 Área de estado – Advertencias de la medición/ indicación del resultado

		Función activa											
Símbolo	Significado	Tensión Secuencia	R baja	Continuidad	Aislamiento R	Línea	Bucle	Bucle RCD	Tiempo RCD	Corriente RCD	RCD auto	RCD Uc	Resistencia de tierra
	Tensión peligrosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Cables de prueba compensados		x	x									
	No se puede iniciar la medición		x	x	x								
	Tensión peligrosa en PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	El resultado no es correcto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Resultado correcto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD abierto o disparado								x	x	x	x	
	RCD cerrado								x	x	x	x	
	Se puede iniciar la medición		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Temperatura demasiado elevada					x	x	x	x	x	x	x	
	Cambia los cables de prueba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Espere				x								

Figura 3 2 Lista de símbolos de estado

3.5 Advertencias sonoras

Pitido corto	tecla presionada
Sonido continuo	durante la prueba de continuidad cuando el resultado es <35 Ohm
Sonido ascendente	atención, tensión peligrosa aplicada
Sonido corto	apagado, final de una medición
Sonido decreciente	advertencias (temperatura, tensión en la entrada, inicio no posible)
Sonido periódico	¡Advertencia! ¡Tensión de fase en el terminal PE! ¡Pare todas las mediciones inmediatamente y elimine la causa del fallo antes de continuar con cualquier actividad!

3.6 Realización de las mediciones

3.6.1 Función/ sub-función de medición

Se pueden seleccionar las siguientes funciones con la Tecla de selección de funciones:

- Medición de tensión/secuencia/frecuencia
- Resistencia de tierra
- R baja
- R aislamiento
- Impedancia de línea
- Impedancia de bucle (Bucle RCD)
- RCD

El nombre de la función/sub-función aparece indicado en la pantalla por defecto.

3.6.2 Ajuste de la función/ sub-función de medición

Usando las teclas ▲▼ se puede seleccionar el parámetro/valor límite que desea editar. Usando las teclas ◀▶ se puede ajustar el valor del parámetro seleccionado.

Una vez que los parámetros de medición están ajustados, dichos ajustes se mantendrán hasta que se vuelvan a editar.

3.6.3 Realización de las pruebas

Cuando se muestre el símbolo ►, se puede iniciar la prueba presionando la tecla "TEST". Una vez completada la prueba, se mostrarán el resultado y el estado de la misma. En caso de que la prueba PASA, se mostrará el resultado en negro junto con el símbolo ✓ en el estado. En caso de que la prueba NO PASA, el resultado será mostrado en color rojo junto con el símbolo ✗.

3.7 Menú de ajustes

Para entrar en el menú Ajustes, presione la tecla de configuración. En el menú Ajustes se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Factor Icc: Ajuste del factor de escala de la corriente de cortocircuito esperada
- Fecha/Hora: Ajuste interno de la fecha y hora
- Función de inicio: Selección de la función que aparece al encender el instrumento
- Normativa RCD: Selección de la normativa nacional para la comprobación de RCD, como EN61008 o BS7671
- ELV: Selección de la tensión para la advertencia ELV.
- Tiempo apagado: Selección del tiempo sin uso tras el que se debe apagar el equipo
- Temporización cont: Selección del tiempo tras el que la prueba debe detenerse automáticamente.

- Temporización AIS: Selección del tiempo tras el que la prueba debe detenerse automáticamente.
- Red de alimentación: Selección del sistema/red como TN o IT.
- Info equipo: Muestra la info del dispositivo, por ejemplo la versión del Firmware

3.8 Pantalla de ayuda

La pantalla de ayuda contiene diagramas que muestran el correcto uso del instrumento.

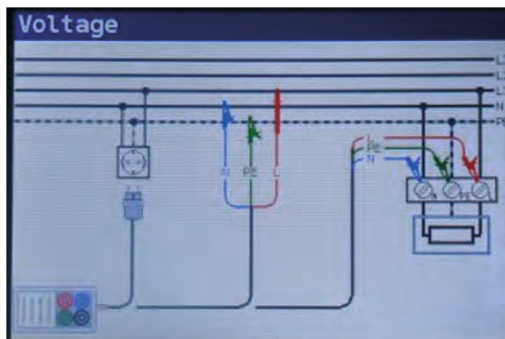


Figure 3 3: Ejemplo de pantalla de ayuda

Presione la tecla HLP para entrar a la pantalla de ayuda

Presione la tecla HLP de nuevo o la tecla de Salir/Retroceder/Volver para salir de la pantalla de ayuda

Presione las teclas de derecha e izquierda para alternar entre las diferentes pantallas de ayuda

4. Mediciones

4.1 Resistencia de aislamiento

Cómo lleva a cabo una medición de resistencia de aislamiento

Paso 1 Seleccione la función **Aislamiento** con la tecla de selección de funciones. Se mostrará la siguiente pantalla:

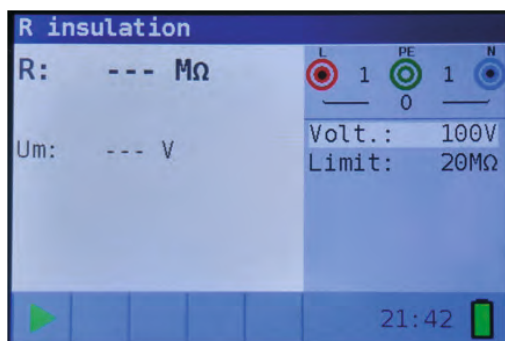


Figura 4 1: Menú de medición de resistencia de aislamiento

Paso 2 Ajuste el siguiente parámetro de medición y valor límite:

- **Volt:** Tensión nominal de prueba,
- **Límite:** valor inferior límite de resistencia.

Paso 3 Asegúrese de que no hay tensión presente en el objeto a prueba. Conecte los cables de prueba al instrumento. Conecte los cables de prueba al objeto a prueba para realizar la medición de la resistencia de aislamiento (vea la figura 4.2).

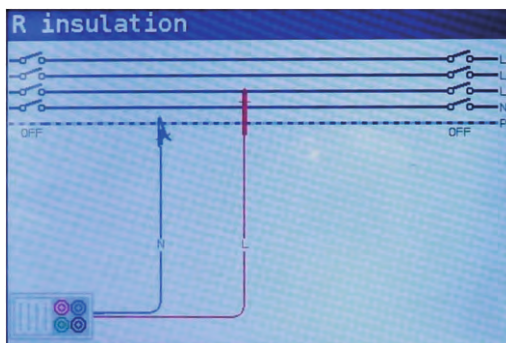


Figura 4 2: Connection of universal test cable

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez finalizada la prueba, se mostrará el resultado de la misma, junto con la indicación ✓ o ✗ (Si aplica).

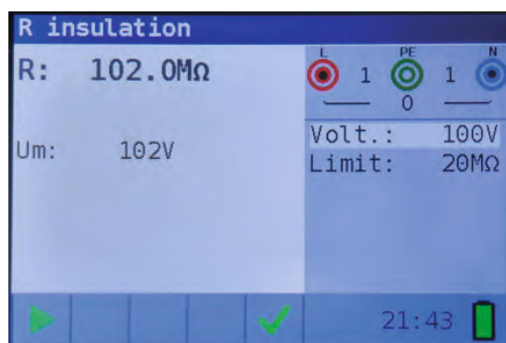


Figura 4 3: Ejemplo de los resultados de una medición de resistencia de aislamiento

Resultados mostrados:

- R** Resistencia de aislamiento,
- Um** Tensión real aplicada al objeto a prueba

Advertencias:

- ¡La medición de resistencia de aislamiento solo se debe realizar sobre objetos desenergizados!
- Al medir Resistencia de aislamiento entre los conductores de una instalación, ¡todas las cargas deben ser desconectadas y los interruptores cerrados!
- ¡No toque el objeto a prueba durante la medición o antes de que esté totalmente descargado!
- ¡Riesgo de descarga eléctrica!
- Con el fin de evitar daños en el instrumento, no conecte los terminales a una Fuente externa de tensión superior a 550 V (AC o DC).

4.2 Continuidad

Hay disponibles dos sub-funciones de continuidad:

- R Baja, prueba de continuidad con corriente de 240mA ca. e inversión automática de la polaridad.
- Prueba de continuidad con baja corriente (4mA ca), útil al comprobar sistemas inductivos.

4.2.1 Prueba R Baja
Cómo llevar a cabo una medición de resistencia R Baja

Paso 1 Seleccione la función Continuidad con la Tecla de selección de funciones y seleccione el modo R Baja con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará la siguiente pantalla:

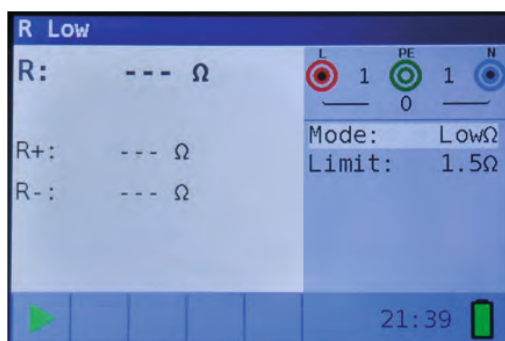


Figura 4 4: Menú de medición de resistencia R Baja

Paso 2 Ajuste el siguiente valor límite:

- **Límite:** valor de resistencia límite usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Conecte los cables del prueba al MULTichек6010. Antes de realizar una medición de resistencia R Baja, compense la Resistencia interna de los cables de prueba como se indica a continuación:

1. Cortocircuite los cables de prueba como se indica en la figura 4.5.



Figura 4 5: Cables de prueba cortocircuitados

2. Presione la tecla COM. Una vez realizada la compensación de los cables de prueba aparecerá el indicador **COMP** en la línea de estado.

3. Para borrar cualquier compensación de la resistencia de los cables de prueba, sólo presione de nuevo la tecla COM. Después de borrar cualquier compensación de los cables de prueba, el indicador desaparecerá de la línea de estado.

Paso 4 Asegúrese que se desconecta el objeto a prueba de cualquier fuente de tensión y de que ha sido totalmente descargado. Conecte los cables de prueba al objeto a prueba. Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.6 para realizar la medición de resistencia R Baja.

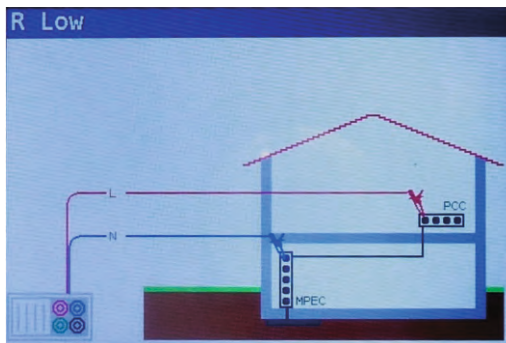


Figura 4 6: Conexión de los cables de prueba universales

Paso 5 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST.

Una vez realizada la medición, se indicaran los resultados en la pantalla junto con la indicación ✓ o ✗ (si aplica).

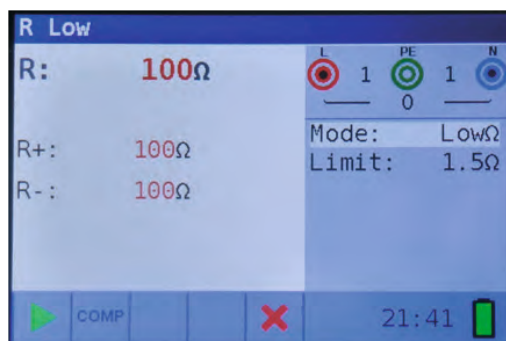


Figura 4 7: Ejemplo de resultados de medición R Baja

Resultados mostrados:

- R** Resultado de resistencia principal BajaΩ (promedio de los resultados R+ y R-),
- R+** Sub-resultado de resistencia BajaΩ con tensión positiva en el terminal L,
- R-** Sub-resultado de resistencia BajaΩ con tensión positiva en el terminal N.

Advertencias:

- ¡Las mediciones de resistencia de valores bajos solo deben ser realizadas sobre objetos desenergizados!
- Las impedancias en paralelo o las corrientes transitorias podrían influir en los resultados de las pruebas.

Nota:

- Si la tensión entre los terminales es superior a 10 V, la medición de R Baja no se efectuará.

4.2.2 Prueba de continuidad
Cómo realizar la medición de continuidad de baja corriente

Paso 1 Seleccione la función **Continuidad** con la tecla de selección de funciones y selecciones el modo **Cont** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará la siguiente pantalla:

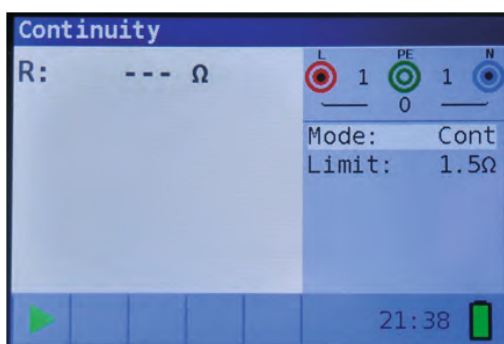


Figura 4 8: Menú de medición de continuidad

Paso 2 Ajuste el siguiente valor límite:

- **Límite:** valor de resistencia límite usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y al objeto a prueba. Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.9 para realizar la medición de **Continuidad**.

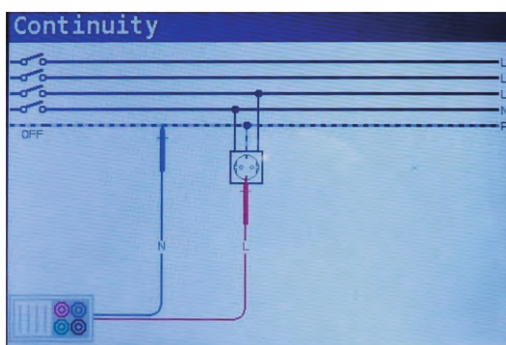


Figura 4 9: Conexión de los cables de prueba universales

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la

tecla TEST para iniciar la medición. Se mostrará el resultado real de la medición junto con la indicación  o  (si aplica) durante la propia medición.

Como es una prueba continua, la función requiere su detención. Para detener la prueba en cualquier momento, presione de nuevo la tecla TEST. Se mostrará en pantalla el último resultado medido junto con la indicación  o  (si aplica).

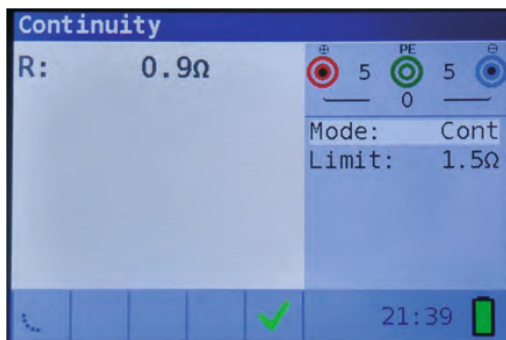


Figura 4 10: Ejemplo de resultado de la medición de continuidad con baja corriente

Resultado mostrado:

R Resultado de la Resistencia de continuidad con baja corriente.

I Corriente utilizada en la medición

Advertencia:

- ¡La medición de continuidad de baja Resistencia solamente se puede realizar sobre objetos desenergizados!

Notas:

- Si existe una tensión superior a 10 V entre los terminales de prueba, la medición de continuidad no se realizará.
- Antes de realizar una medición de continuidad, compense la Resistencia interna de los cables de prueba (si fuese necesario). La compensación se realiza en la sub-función **R BajaΩ**.

4.3 Comprobación de RCDs

Al comprobar RCDs, se pueden ejecutar las siguientes sub-funciones:

- Medición de la tensión de contacto,
- Medición del tipo de disparo,
- Medición de la corriente de disparo,
- Auto secuencia RCD.

En general, se pueden ajustar los siguientes parámetros y límites a la hora de comprobar RCDs:

- Tensión de contacto límite,
- Corriente de disparo nominal diferencial del RCD,
- Multiplicador de la corriente de disparo nominal diferencial del RCD,
- Tipo de RCD,
- Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

4.3.1 Tensión de contacto

Cómo realizar la medición de la tensión de contacto

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Uc** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la pantalla siguiente:

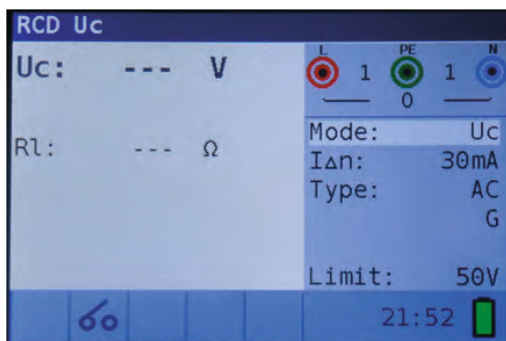


Figura 4 11: Menú de medición de la tensión de contacto

Paso 2 Ajuste de los siguientes parámetros de medición y valores límite:

- **I_{AN}** : Corriente nominal residual,
- **Tipo**: Tipo de RCD,
- **Límite**: Tensión de contacto límite.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga los diagramas de conexión mostrados en la figura 4.12 para llevar a cabo la medición de la tensión de contacto.

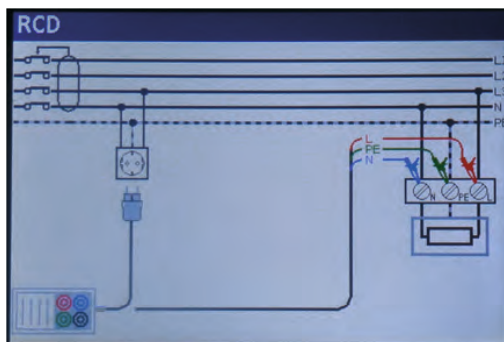


Figura 4 12: Conexión del accesorio con la clavija o del cable de pruebas universal

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo **▶**, presione la tecla **TEST**. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador **✓** o **✗**.

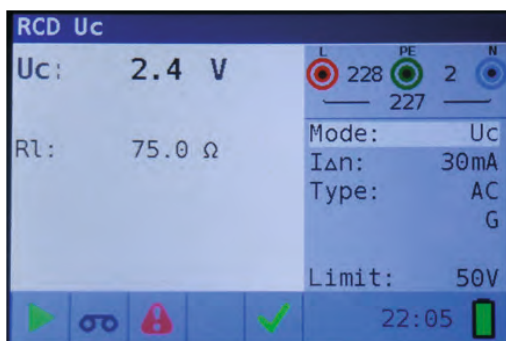


Figura 4 13: Ejemplo de resultados de la medición de tensión de contacto

Resultados mostrados:

Uc	Tensión de contacto.
RI	Resistencia del bucle de fallo.
Limite	Valor de resistencia del bucle de fallo de tierra de acuerdo a BS 7671.

Notas:

- ¡Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- La medición de la tensión de contacto normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La subfunción RCD sin disparo (Dentro de la función BUCLE) tarda más tiempo en completarse pero ofrece una mayor precisión de la resistencia del bucle de tierra (en comparación son el resultado RL en la función Tensión de contacto).

4.3.2 Tiempo de disparo

Cómo realizar la medición del tiempo de disparo

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Tiempo** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:

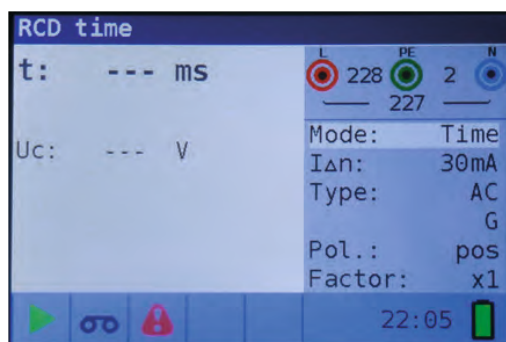


Figura 4 14: Menú de medición del tiempo de disparo

Paso 2 Ajuste los siguientes parámetros de medición:

- **I_{AN}** : Corriente nominal diferencial de disparo,
- **Factor**: Multiplicador de la corriente nominal diferencial de disparo,
- **Tipo**: Tipo de RCD y
- **Pol.**: Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición del tiempo de disparo.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗.

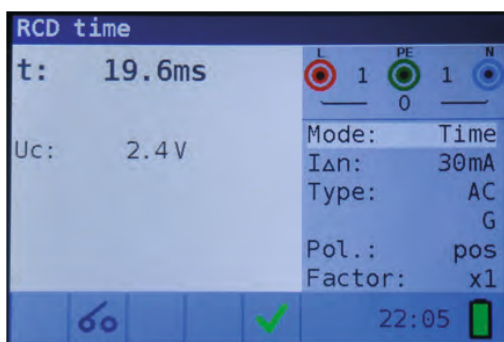


Figura 4 15: Ejemplo de resultado de la medición del tiempo de disparo

Resultados mostrados:

- t** Tiempo de disparo,
- UC** Tensión de contacto.

Notas:

- ¡Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- ¡La medición del tiempo de disparo sólo se realizará si la tensión de contacto a la corriente nominal diferencial es inferior al límite establecido en los ajustes de la tensión de contacto!
- La medición de la tensión de contacto previa a la prueba normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

4.3.3 Corriente de disparo

Cómo realizar la medición de la corriente de disparo

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Rampa** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:



Figura 4 16: Menú de medición de la corriente de disparo

Paso 2 Usando las teclas del cursor ajuste los siguientes parámetros:

- **$I_{\Delta n}$** : Corriente nominal residual,
- **Tipo**: Tipo de RCD,
- **Pol.**: Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición de la corriente de disparo.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo **▶**, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador **✓** o **✗**.

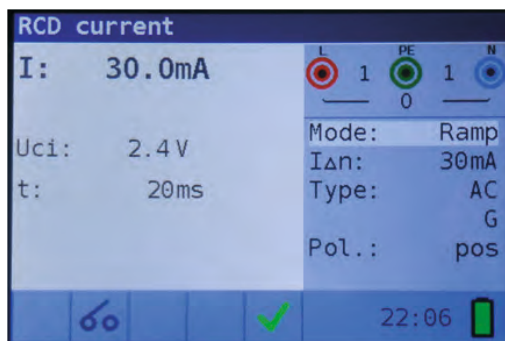


Figura 4 17: Ejemplo de resultado de la medición de la corriente de disparo

Resultados mostrados:

I	Corriente de disparo,
Uci	Tensión de contacto,
t	Tiempo de disparo.

Notas:

- Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- ¡La medición de la corriente de disparo sólo se realizará si la tensión de contacto a la corriente nominal diferencial es inferior al límite establecido en los ajustes de la tensión de contacto!
- La medición de la tensión de contacto previa a la prueba normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

4.3.4 Auto secuencia

Cómo realizar una auto secuencia RCD

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Auto** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:



Figura 4 18: Menú de auto secuencia RCD

Paso 2 Ajuste los siguientes parámetros:

- **I_{ΔN}**: Corriente de disparo nominal diferencial,
- **Tipo**: Tipo de RCD,

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la auto secuencia RCD.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo **▶**, presione la tecla **TEST**. La auto secuencia de prueba procederá como se indica a continuación:

1. Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba **I_{ΔN}**, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0o. La medición normalmente dispara el RCD dentro del tiempo permitido.

Se mostrará el siguiente menú:

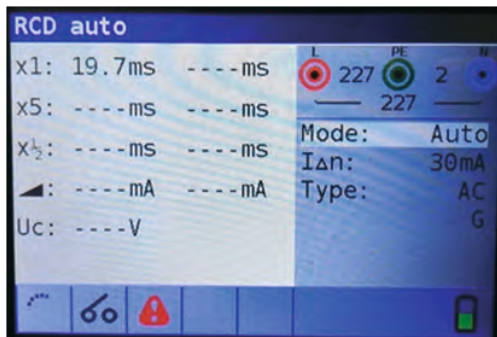


Figura 4 19: Resultado del paso 1 de la auto secuencia RCD.

Una vez rearmado el RCD, la auto secuencia de prueba automáticamente continuará con el paso 2.

2. Se indican a continuación los siguientes paso:

- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente dispara el RCD dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $5x I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . La medición normalmente dispara el diferencial dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $5x I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente dispara el diferencial dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $\frac{1}{2}x I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . La medición normalmente no dispara el RCD.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $\frac{1}{2}x I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente no dispara el RCD.
- Medición de la prueba de rampa con una corriente de prueba empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . Esta medición determina la corriente mínima requerida para hacer disparar al RCD.
- Medición de la prueba de rampa con una corriente de prueba empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . Esta medición determina la corriente mínima requerida para hacer disparar al RCD.

En esas mediciones, cuando el RCD se ha disparado, es necesario rearmarlo para que la auto secuencia de prueba continúe automáticamente con el siguiente paso.

El menú final mostrado será:

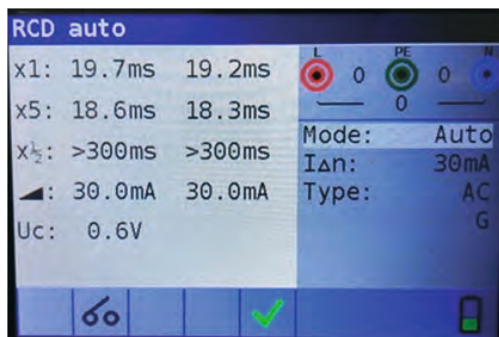


Figura 4 20: Resultados de la auto secuencia RCD tras el paso 8

Resultados mostrados:

x1 (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 1, $t_3 (I_{\Delta N}, 0^\circ)$,
x1 (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 2, $t_4 (I_{\Delta N}, 180^\circ)$,
x5 (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 3, $t_5 (5 \times I_{\Delta N}, 0^\circ)$,
x5 (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 4, $t_6 (5 \times I_{\Delta N}, 180^\circ)$,
x1/2 (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 5, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 0^\circ)$,
x1/2 (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 6, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 180^\circ)$,
IΔ (+)	Corriente de disparo del paso 7 (polaridad positiva (+))
IΔ (-)	Corriente de disparo del paso 8 (polaridad negativa (-))
Uc	Tensión de contacto para la corriente nominal $I_{\Delta N}$.

Nota:

- Para RCDs de tipo B con Corrientes nominales residuales de $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$ se saltará automáticamente los pases de la auto secuencia con corriente de prueba $x1$.
- Los pasos con corrientes de prueba $x5$ serán saltados automáticamente en los siguientes casos:
 - RCD de tipo AC con corriente nominal residual de $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
 - RCD de tipos A y B con corriente nominal residual de $I_{\Delta N} \geq 300 \text{ mA}$
- En esos casos, el resultado de las pruebas automáticas será considerado Bueno si los resultados de los tiempos t_1 a t_4 son correctos, omitiendo los tiempos t_5 y t_6 .

4.3.5 Advertencias

- Las corrientes de fuga existentes en el circuito del dispositivo de protección diferencial (RCD) podrían influir en los resultados.
- Se deben tener en consideración las condiciones especiales de los dispositivos de protección diferencial (RCD) con un diseño particular, por ejemplo los de tipo S (selectivos y resistentes a corrientes de impulso).
- Los equipos conectados en los circuitos del dispositivo de protección diferencial (RCD) podrían provocar una extensión considerable del tiempo de funcionamiento. Como ejemplos de esos equipos nos encontramos los condensadores conectados o los motores de funcionamiento constante.

4.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista

La función de impedancia de bucle tiene tres subfunciones:

IMPEDANCIA DE LAZO subfunción

realiza una medición rápida de la impedancia del bucle de fallo en los sistemas de alimentación que no contienen protección RCD.

IMPEDANCIA DE LAZO Subfunción **RCD trip-lock**

realiza la medición de la impedancia del bucle de defecto en los sistemas de alimentación protegidos por RCD.

IMPEDANCIA DE LAZO Rs subfunción con valor RCD configurable

realiza la medición de la impedancia del bucle de defecto en los sistemas de alimentación protegidos por RCD.

4.4.1 Impedancia del bucle de fallo

Cómo realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE BUCLE** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **BUCLE** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará el siguiente menú:

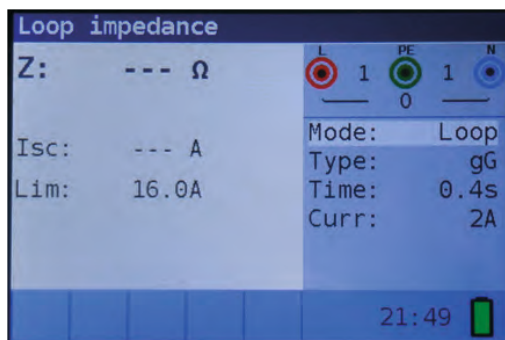


Figura 4 21: Menú de la medición de la impedancia de bucle

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.22 para realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo.

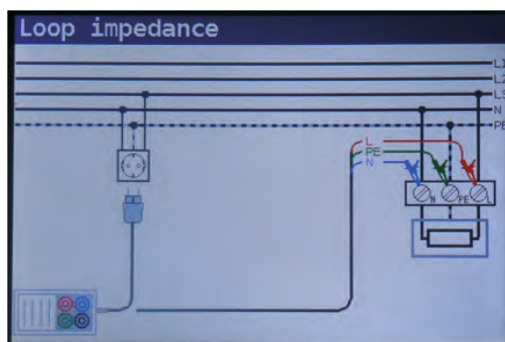


Figura 4 22: Conexión del accesorio con clavija y del cable de pruebas universal.

Paso 3 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestra el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 23: Ejemplo de resultados de la medición de la impedancia de bucle

Resultados mostrados:

Z Impedancia del bucle de fallo,
ISC Corriente de fallo prevista (indicada en amperios),

Notas:

- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- La medición de la impedancia del bucle de fallo disparará los RCD.

4.4.2 Impedancia del bucle de fallo para circuitos protegidos por RCDs

Cómo realizar una medición con bloqueo del disparo del RCD

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE BUCLE** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **RCD** con las teclas ▲▼ y ◀▶. A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:

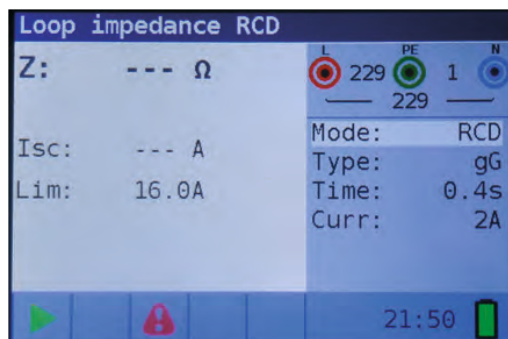


Figura 4 24: Menú de la función con bloqueo de disparo

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición con bloqueo del disparo del RCD.

Paso 3 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 25: Ejemplo de resultado de la medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo

Resultados mostrados:

Z Impedancia del bucle de fallo,
ISC Corriente de fallo prevista,

Notas:

- La medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de una corriente de fuga previa en el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.4.3 Prueba de impedancia de bucle de defecto Rs (para corriente ajustable)

La impedancia del bucle de defecto se mide con una corriente de prueba baja para evitar que se dispare el RCD. Es posible ajustar el valor del RCD, mientras que la corriente de prueba depende del valor elegido. Con esta función es posible probar cada tipo de RCD con la corriente máxima posible sin que se dispare el RCD.

La corriente de falla prospectiva (IPFC) se calcula en función de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Donde:

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de voltaje
115 V	(93 V $\leq U_{L-PE} < 134$ V)
230 V	(185 V $\leq U_{L-PE} < 266$ V)

Cómo realizar la medición Rs

Paso 1 Seleccione la función **LOOP** con el interruptor selector de funciones y seleccione el modo **Rs** con las teclas de navegación $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ y $\blacktriangleleft$. A continuación, seleccione el **tipo deseado** (seleccione varios tipos o personalizado o desactivado), los valores de opción de **factor de escala**, **límite** y **actual** con las teclas de navegación $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ y $\blacktriangleleft$. Se muestra el siguiente menú:

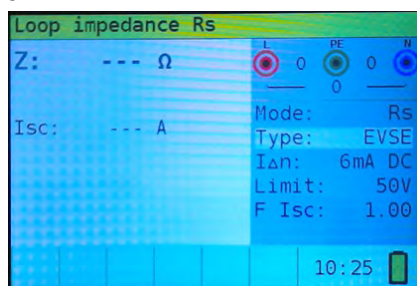


Figura 5 -33 3: Menú de función Rs de impedancia de bucle

Paso 2 Conecte los cables de prueba adecuados al instrumento y siga el diagrama de conexión que se muestra en la figura 5.13 para realizar la medición de bloqueo de disparo del RCD (consulte el capítulo 5.3.6 *Voltaje de contacto*).

Paso 3 Verifique las advertencias en la pantalla y verifique el monitor de voltaje/terminal en línea antes de comenzar la medición. Si todo está bien y se

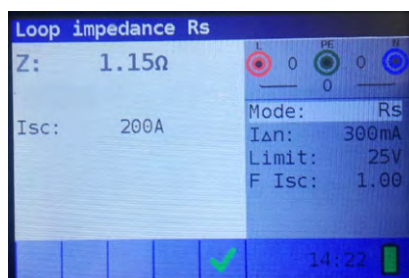


Figura 5 -34 4: Ejemplo de resultados de medición de impedancia de bucle de defecto utilizando la función Rs

Resultado mostrado:

Z Impedancia de bucle de falla,

I_{sc} Corriente de falla prospectiva,

Notas:

- La medición de la impedancia del bucle de falla mediante la función de bloqueo de disparo normalmente no activa un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de una corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La precisión especificada del parámetro de prueba solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

La impedancia de línea es una medida de la impedancia del bucle de corriente cuando se produce un cortocircuito con el conductor neutro (conexión conductora entre el conductor de fase y el conductor neutro en un sistema monofásico / conexión conductora entre el conductor de fase y el conductor neutro en un sistema monofásico o entre dos conductores de fase en un sistema trifásico).

Se utiliza una corriente de prueba elevada para realizar la medición de la impedancia de línea.

4.5.1 Medición de la impedancia de línea

Cómo realizar la medición de la impedancia de línea

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE LÍNEA** con la tecla de selección de función. A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ y $\blacktriangleleft$, $\blacktriangleright$. Se mostrará el siguiente menú:

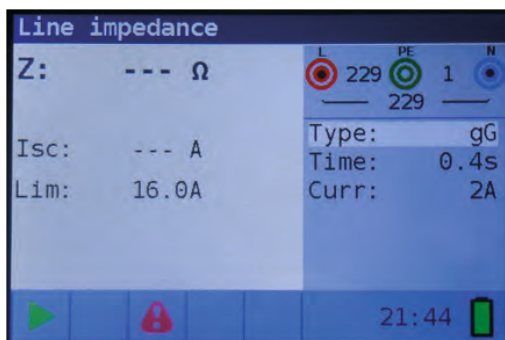


Figura 4 26: Menú de la medición de la impedancia de línea

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.27 para realizar la medición de impedancia de línea fase-neutro o fase-fase.

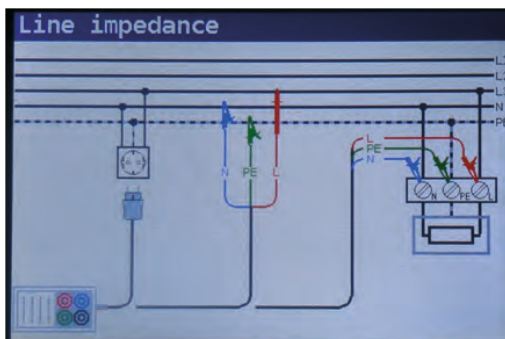


Figura 4 27: Medición de la impedancia de línea

Paso 3 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo $\blacktriangleright$, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 28: Ejemplo de resultado de la medición de la impedancia de línea

Resultados mostrados:

Z Impedancia de línea,
ISC Corriente de cortocircuito prevista,

Notas:

- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.5.2 Prueba de la caída de tensión

La función de caída de tensión es una medida de la impedancia de la línea (véase el capítulo 5.5) y el resultado se compara con un resultado de referencia que se ha tomado antes en algún otro punto de la instalación (normalmente el punto de entrada, ya que este punto tiene la impedancia más baja). Se muestran la caída de tensión en %, la impedancia y la corriente de cortocircuito prevista.

La caída de tensión en % se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

Cómo realizar la medición de caída de tensión

Paso 1 Seleccione la función IMPEDANCIA DE LÍNEA con el interruptor selector de funciones y seleccione Caída de voltaje con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Luego, seleccione los valores de las opciones Tipo (seleccione varios tipos, personalizado o desactivado) y Tiempo y Corriente deseados con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Se muestra el siguiente menú:

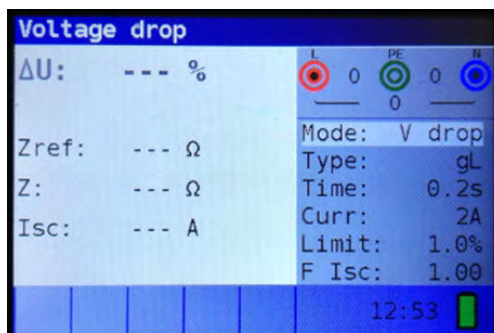


Figura 5 -37 8: Menú de medición de caída de tensión

- Paso 2** Conecte los cables de prueba adecuados desde el punto de referencia al instrumento y siga el diagrama de conexión que se muestra en la figura 5.36 para realizar la medición de impedancia de línea fase-neutro o fase-fase.
- Paso 3** Pulse la tecla COM y se mostrará "REF" en la pantalla. El dispositivo estará listo para tomar la medición de la posición de referencia en la instalación. Compruebe las advertencias que se muestran en la pantalla y verifique el monitor de voltaje/terminal en línea antes de comenzar la medición. Si todo está bien y ► se muestra pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, el resultado de Zref aparecerá en la pantalla.
- Paso 4** Conecte los cables de prueba apropiados desde el punto probado al instrumento y siga el diagrama de conexión que se muestra en la figura 5.36 para realizar la medición de impedancia de línea fase-neutro o fase-fase. Verifique las advertencias que se muestran en la pantalla y verifique el monitor de voltaje/terminal en línea antes de comenzar la medición. Si todo está bien y ► se muestra, presione la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecerán en la pantalla.



Figura 5 -37 9: Ejemplo de resultados de medición de caída de tensión

Resultados mostrados:

ΔU **caída** de tensión del punto de prueba en comparación con el punto de referencia

Zref Impedancia de línea del punto de referencia

Z del punto de prueba

I_{sc} Corriente de cortocircuito prospectiva del punto de prueba

Notas:

La precisión especificada del parámetro de prueba solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.6 Comprobación de la secuencia de fases

Cómo comprobar la secuencia de fases

Paso 1 Seleccione la función **TENSIÓN** con la tecla de selección de función. Se mostrará el siguiente menú:

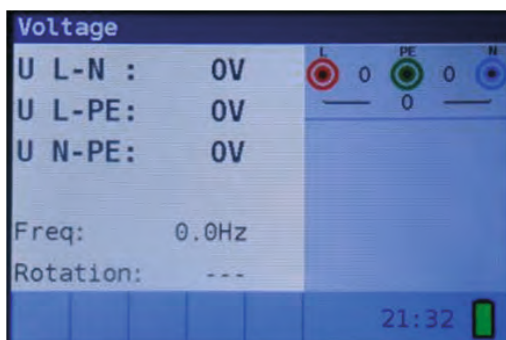


Figura 4 29: Menú de la comprobación de la secuencia de fases

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.30 para comprobar la secuencia de fases.

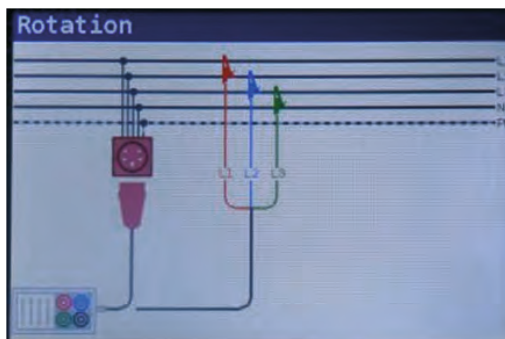


Figura 4 30: Conexión de los cables de prueba universales o el cable trifásico opcional

Paso 3 Compruebe las advertencias y las tensiones en los terminales de entrada. La comprobación de la secuencia de fases es una prueba que se ejecuta continuamente por lo que los resultados se mostrarán en la pantalla tan pronto como los cables de prueba se conecten al circuito a prueba. Se mostrarán todas las tensiones trifásicas así como la secuencia representada por los números 1, 2 y 3.

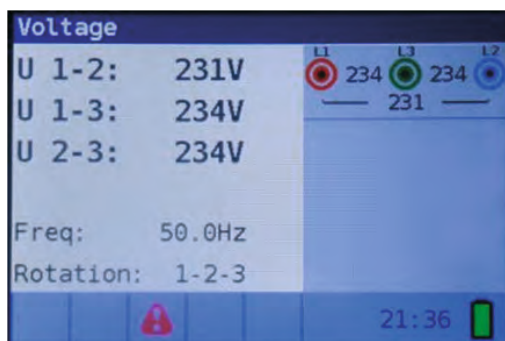


Figura 4 31: Ejemplo de resultado de la comprobación de la secuencia de fase

Resultados mostrados:

Frec	Frecuencia,
Rotación	Secuencia de fases,
---	Valor de rotación anormal.

4.7 Tensión y frecuencia

Cómo realizar la medición de tensión y frecuencia

Paso 1 Seleccione la función **TENSIÓN** con la tecla de selección de función. Se mostrará el siguiente menú:

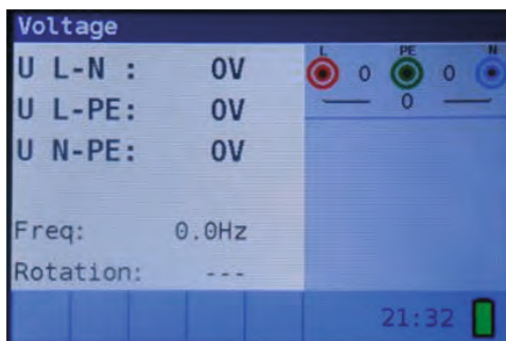


Figura 4 32: Menú de medición de tensión y frecuencia

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.33 para realizar la medición de tensión y frecuencia.

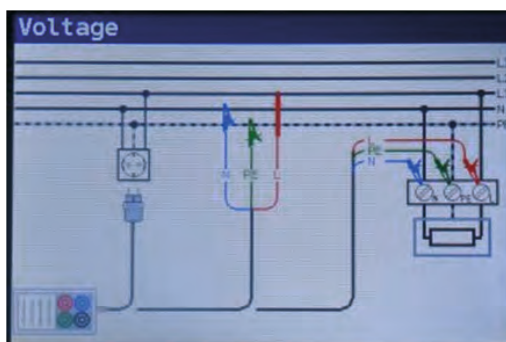


Figura 4 33: Diagrama de conexión

Paso 3 Compruebe las advertencias. La medición de tensión y frecuencia es efectuada de forma continua, mostrando las fluctuaciones tan pronto como éstas se dan, y mostrando los resultados en la pantalla durante la medición.



Figura 4 34: Ejemplos de mediciones de tensión y frecuencia

Resultados mostrados:

- U L-N** Tensión entre los conductores de fase y de neutro,
- U L-PE** Tensión entre los conductores de fase y de protección,
- U N-PE** Tensión entre los conductores de neutro y de protección.

Al comprobar sistemas trifásicos, los resultados mostrados serán:

- U 1-2** Tensión entre las fases L1 y L2,
- U 1-3** Tensión entre las fases L1 y L3,
- U 2-3** Tensión entre las fases L2 y L3,

4.8 Resistencia de tierra

4.8.1 Resistencia de tierra (Re) – 3 hilos, 4 hilos

Cómo realizar la medición de la resistencia de tierra

Paso 1 Seleccione la función **Resistencia de tierra** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Re** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará el siguiente menú:

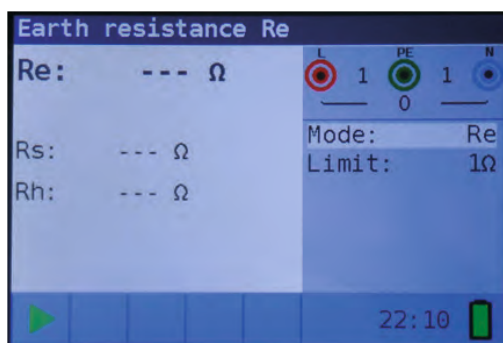


Figura 4 35: Menú de la medición de la resistencia de tierra (Re)

Paso 2 Ajuste el valor límite siguiente:

- Límite: Valor de Resistencia límite, usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.36 para realizar la medición de **Resistencia de tierra** a 4 hilos y el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.37 para realizar la medición de **Resistencia de tierra** a 3 hilos (ES conectada a E)

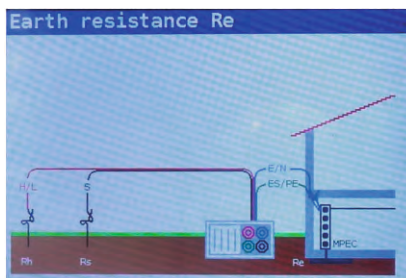
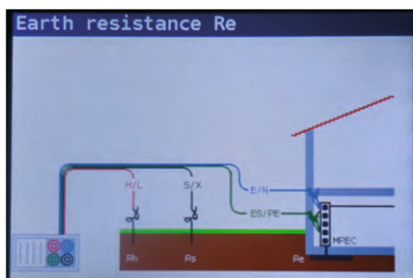


Figure 4 36: Diagrama de conexión a 4 hilos Figure 4 37: Diagrama de conexión a 3 hilos

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗ (si aplica).

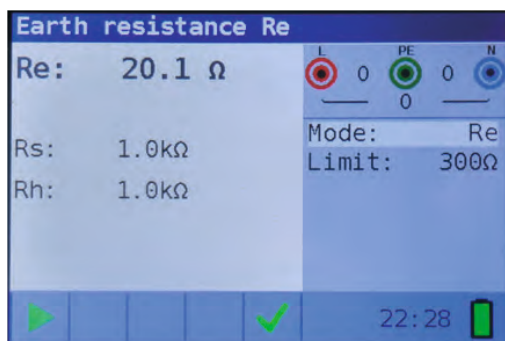


Figura 4 38: Ejemplo de resultado de la medición de resistencia de tierra

Resultados mostrados:

- Re** Resistencia de tierra.
- Rs** Resistencia de la pica auxiliar S (tensión)
- Rh** Resistencia de la pica auxiliar H (corriente)

Notas:

- Si la tensión entre los terminales de prueba es superior a 10 V, no se realizará la medición de la resistencia de tierra.

4.8.2 Resistividad del terreno (Ro)

Cómo realizar la medición de la resistividad del terreno

Paso 1 Seleccione la función Resistencia de tierra con la tecla de selección de función y seleccione el modo Ro con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:

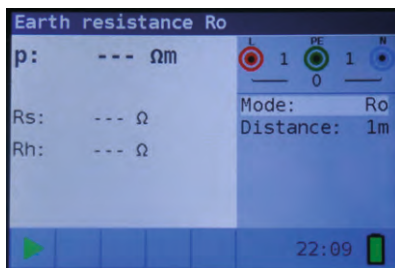


Figura 4 39: Menú de medición de la resistividad del terreno (Ro)

Paso 2 Ajuste el valor límite siguiente:

- **Distancia:** ajuste la distancia "a" entre las picas de prueba usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.40 para realizar la medición de la **Resistividad del terreno**.

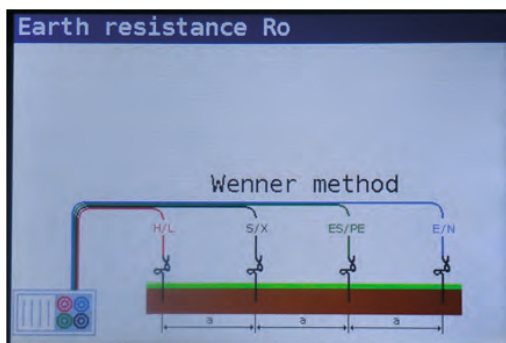


Figura 4 40: Diagrama de conexión

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗ (si aplica).



Figura 4 41: Ejemplo de resultado de medición de la resistividad del terreno

Resultados mostrados:

Ro	Resistencia específica de tierra.
Rs	Resistencia de la pica auxiliar S (tensión)
Rh	Resistencia de la pica auxiliar H (corriente)

Notas:

- Si la tensión entre los terminales de prueba es superior a 10 V, no se realizará la medición de la resistividad del terreno.

5. Mantenimiento

5.1 Sustitución de los fusibles

Hay tres fusibles debajo de la tapa de las pilas en la parte trasera del Multicheck6010.

- F3

M 0.315 A / 250 V, 20x5 mm

Este fusible protege la circuitería interna de la función de Resistencia de bajo valor si los cables de prueba se conectan a la tensión de la red de alimentación por error.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6.3 mm

Fusibles generales de protección de entrada para los terminales de prueba L/L1 y N/L2.

Advertencias:

-  Desconecte cualquier accesorio de medición del instrumento y asegúrese de que este está apagado antes de abrir la tapa del compartimento de las pilas/fusibles. ¡Pueden darse tensiones peligrosas en el interior de dicho compartimento!
- Remplace los fusibles fundidos por otros de exactamente el mismo tipo. Si esto no se cumple, ¡el instrumento se puede dañar y/o la seguridad del operador puede verse comprometida!
La posición de los fusibles se puede observar en la figura 2.3 en el apartado 2.3 Panel trasero.

5.2 Limpieza

No se requiere un Mantenimiento especial para la carcasa. Para limpiar la superficie del instrumento utilice un paño suave ligeramente humedecido con agua con jabón o alcohol. Luego, deje secar el instrumento antes de volver a utilizarlo.

Advertencias:

- ¡No utilice líquidos compuestos de petróleo o hidrocarburos!
- ¡No derrame líquido de limpieza sobre el instrumento!

5.3 Calibración periódica

Es esencial una calibración regular del instrumento para garantizar las especificaciones técnicas indicadas en este manual. Recomendamos una calibración anual. La calibración únicamente debe ser realizada por personal técnico autorizado. Por favor, contacte con su distribuidor para más información.

5.4 Reparación

Para reparaciones en garantía, o en cualquier otro momento, por favor contacte con su distribuidor. No está permitido que personas no autorizadas abran el Multicheck6010. No hay componentes reemplazables por el usuario en el interior del instrumento, excepto los tres fusibles en el compartimento de las pilas (ver el capítulo 6.1 Sustitución de los fusibles)

6. Especificaciones técnicas

6.1 Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales de 50VCC, 100 VCC y 250 VCC)

Rango (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales de 500 VCC y 1000 VCC)

Rango (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(2 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	±(10 % de la lectura)

Tensión

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 1200	1	±(3 % de la lectura + 3 dígitos)

Tensiones nominales 50VCC, 100 VCC, 250 VCC, 500 VCC, 1000 VCC

Tensión en circuito abierto -0 % / +20 % de la tensión nominal

Corriente de prueba mín. 1 mA con $R_N = UN \times 1 \text{ k}\Omega/V$

Corriente de cortocircuito máx. 15 mA

Número de pruebas posibles

con un nuevo pack de pilas hasta 1000 (con pilas de 2300mAh)

Auto descarga después de la prueba.

En caso de que el instrumento se humedezca, los resultados podrían verse afectados. En ese caso es recomendable secar el instrumento y los accesorios durante al menos durante 24 horas.

6.2 Resistencia de continuidad

6.2.1 R Baja

El rango de medición de acuerdo a EN61557-4 es 0.16 Ω $\square$ 1999 Ω .

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 $\div$ 20.0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω) 0.01 Ω	$\pm$ (3 % de la lectura + 3 dígitos)
20.0 $\div$ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	$\pm$ (5 % de la lectura)

Tensión en circuito abierto 5 VCC

Corriente de prueba mín. 200 mA con resistencia de la carga de 2 Ω

Compensación de los cables hasta 5 Ω

Número de posibles pruebas

con un Nuevo pack de pilas hasta 1400 (con pilas de 2300mAh)

Inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

6.2.2 Continuidad con baja corriente

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 $\div$ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	$\pm$ (5 % de la lectura + 3 dígitos)

Tensión en circuito abierto 5 VCC

Corriente de cortocircuito máx. 7 mA

Compensación de los cables hasta 5 Ω

6.3 Comprobación de RCDs

6.3.1 Datos generales

Corriente nominal residual	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
Precisión de la corriente nominal	-0 / +0.1·I _Δ ; I _Δ = I _{ΔN} , 2xI _{ΔN} , 5xI _{ΔN} -0.1·I _Δ / +0; I _Δ = ½xI _{ΔN}
Forma de la corriente de prueba	Sinusoidal (AC), CC (B), impulso (A)
Tipo de RCD	general (G), selectivo (S, con retraso de tiempo)
Polaridad de inicio de la corriente	0° ó 180°
Rango de tensión	93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz

Selección de la corriente de prueba del RCD (valor r.m.s. calculada a los 20 ms) de acuerdo a IEC 61009:

	½xI _{ΔN}			1xI _{ΔN}			2xI _{ΔN}			5xI _{ΔN}			RCD I _Δ		
I _{ΔN} (mA)	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	□	□	□
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	□	□	□
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	□	□	□
300	150	105	150	300	424	600	600	848	*)	1500	*)	*)	□	□	□
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	*)	2500	*)	*)	□	□	□
650	325	228	325	650	919	1300	1300	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□
1000	500	350	500	1000	1410	*)	2000	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□

*) no disponible

6.3.2 Tensión de contacto

El rango de medición de acuerdo a EN61557-6 es 3.0 V □ 49.0 V para una tensión de contacto límite de 25 V.

El rango de medición de acuerdo a EN61557-6 es 3.0 V □ 99.0 V para una tensión de contacto límite de 50 V.

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) de la lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de la lectura

Corriente de prueba máx.	0.5xI _{ΔN}
Tensión de contacto límite	25 V, 50 V

6.3.3 Tiempo de disparo

El rango de medición complete se corresponde con los requerimientos de EN61557-6. Las precisiones especificadas son válidas para el rango de funcionamiento completo

Rango (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0.0 ÷ 500.0	0.1	±3 ms

Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

Multiplicadores no disponibles. Vea la tabla de selección de las corrientes de prueba.

6.3.4 Corriente de disparo

El rango de medición complete se corresponde con los requerimientos de EN61557-6. Las precisiones especificadas son válidas para el rango de funcionamiento completo.

Rango I_{Δ}	Resolución I_{Δ}	Precisión
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (Tipo AC)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (Tipo A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (Tipo A, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (Tipo B)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Tiempo de disparo

Rango (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0.0 ÷ 300.0	1	±3 ms

Tensión de contacto

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) de la lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de la lectura

6.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista

Sub-función Zbucle L-PE, Ipfc

El rango de medición de acuerdo a EN61557-3 es $0.25 \Omega \div 1999 \Omega$.

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Corriente de fallo prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Corriente de prueba (a 230 V)

3.4 A, Onda sinusoidal 50Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{carga}} \leq 15 \text{ ms}$)

Rango de la tensión nominal

93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Sub-función sin disparo Zbucle L-PE RCD, I_{pfc}

El rango de medición de acuerdo a EN61557 es 0.46 Ω ÷ 1999 Ω .

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
0.4 ÷ 19.99	(0.40 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 10 dígitos)
20 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	±10 % de la lectura

*) La precisión puede verse afectada en caso de un fuerte ruido en la tensión de la red.

Corriente de fallo prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Rango de la tensión nominal 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

6.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Impedancia de línea

El rango de medición de acuerdo a EN61557-3 es $0.25\Omega \div 1999\Omega$.

Función Zlínea L-L, L-N, I_{psc}

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Corriente de cortocircuito prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la impedancia de línea
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Corriente de prueba (a 230 V) 3.4 A, Onda sinusoidal 50Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{carga}} \leq 15 \text{ ms}$)

Rango de la tensión nominal 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V; 321V ÷ 485V (45Hz ÷ 65Hz)

6.6 Secuencia de fases

Medición de acuerdo a EN61557-7

Rango de la tensión nominal de red 50 VAC ÷ 550 VAC

Rango de la frecuencia nominal 45 Hz ÷ 400 Hz

Giro del resultado mostrado Derecha:1-2-3 ; Izquierda: 3-2-1

6.7 Tensión y frecuencia

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 550	1	±(2 % de la lectura + 2 dígitos)

Rango de frecuencia 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Rango (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
10 ÷ 499	0.1	±2 dígitos

Rango de la tensión nominal V ÷ 550 V

6.8 Resistencia de tierra

El rango de medición de acuerdo a EN61557-5 es 10 Ω ÷ 1999 Ω .

Re – Resistencia de tierra, 3 hilos, 4 hilos

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
1 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01	$\pm(5\%$ de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 199.9) 0.1	
	(200.0 ... 9999) 1	

Máx. resistencia de la pica auxiliar de tierra Rh 100xRE o 50 k Ω (lo que sea menor)

Máx. Resistencia de la pica Rs 100xRE o 50 k Ω (lo que sea menor)

Los valores Rh y Rs son indicativos.

Error adicional por la resistencia de las picas Rh_{máx} o Rs_{máx} $\pm(10\%$ de la lectura + 10 dígitos)

Error adicional por un ruido de tensión de 3 V (50 Hz) $\pm(5\%$ de la lectura + 10 dígitos)

Tensión en circuito abierto < 30 VAC

Corriente de cortocircuito < 30 mA

Frecuencia de la tensión de prueba 126.9 Hz

Forma de la tensión de prueba onda sinusoidal

Medición automática de la resistencia del electrodo auxiliar y de la pila auxiliar.

Ro – Resistencia especifica de tierra

Rango	Resolución (Ω m)	Precisión
6.0 Ω m ... 99.9 Ω m	0.1 Ω m	$\pm(5\%$ de la lectura + 5 dígitos)
100 Ω m ... 999 Ω m	1 Ω m	$\pm(5\%$ de la lectura + 5 dígitos)
1.00 k Ω m ... 9.99 k Ω m	0.01 k Ω m	$\pm(10\%$ de lect.) para Re 2k Ω ...19.99k Ω
10.0 k Ω m ... 99.9 k Ω m	0.1 k Ω m	$\pm(10\%$ de lect.) para Re 2k Ω ...19.99k Ω
100 k Ω m ... 9999 k Ω m	1 k Ω m	$\pm(20\%$ de lect.) para Re > 20 k Ω

Principio: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot Re$, donde Re es la Resistencia medida por el método de 4 hilos y d es la distancia entre las picas.

Los valores Rh y Rs son indicativos.

6.9 Datos generales

Alimentación	9 VCC (6 pilas x 1.5 V, tamaño AA)
Fuente de alimentación	12 V CC / 1000 mA
Corriente de carga de las pilas	< 600 mA (regulada internamente)
Tensión de las pilas cargadas	9 VCC (6x1.5 V, en un estado de carga completa)
Tiempo de duración de la recarga	normalmente 6h
Funcionamiento	normalmente 15 h
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Clase de protección	doble aislamiento
Grado de contaminación	2
Grado de protección	IP 42
Pantalla	TFT LCD de 480X320
Puerto de comunicación	USB
Dimensiones (w x h x d)	25 cm x 10.7 cm x 13.5 cm
Peso (sin pilas)	1.30 kg

Condiciones de referencia

Rango de la temperatura de referencia	10 °C - 30 °C
Rango de la humedad de referencia	40 %HR - 70 %HR

Condiciones de funcionamiento

Rango de temperatura de funcionamiento	0 °C - 40 °C
Humedad relativa máxima	95 %HR (0 °C - 40 °C), sin condensación

Condiciones de almacenamiento

Rango de temperatura	-10 °C - +70 °C
Humedad relativa máxima	90 %HR (-10 °C - +40 °C) 80 %HR (40 °C - 60 °C)

El error en condiciones de funcionamiento será al menos el error en condiciones de referencia (especificadas en el manual para cada función) + 1 % del valor medido + 1 dígito, al menos que se especifique lo contrario.

7. Registro de medidas

Una vez que la medición es completada, se puede guardar el resultado en la memoria interna del instrumento junto a los sub-resultados y parámetros ajustados. El Multicheck6010 es capaz de almacenar hasta 1000 mediciones.

7.1 Guardado de resultados

Paso 1 Cuando finaliza la medición (Figura 7.1), los resultados se muestran en la pantalla.

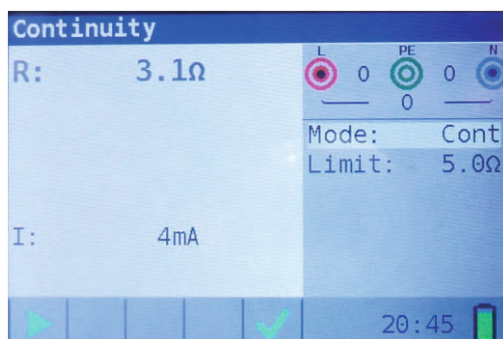


Figura 7.1: Últimos resultados

Paso 2 Presione la tecla **MEM**. Se mostrará los siguientes datos (Figura 7.2):

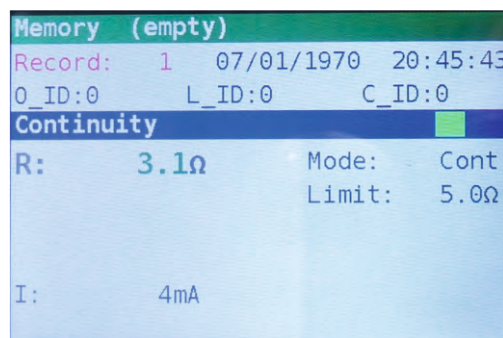


Figura 7.2: Guardar resultados

- Siguiendo número de registro en letras rojas
- Fecha actual (día/mes/año)
- Hora (hora:minutos:segundos)
- ID del objeto
- ID de la ubicación
- ID del cliente
- Función de medición
- Resultados de medición
- Modo de medición
- Límite de medición

Paso 3 Para cambiar el ID del cliente, de la ubicación o del objeto, presione la Tecla **IZQ**. Se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.3).

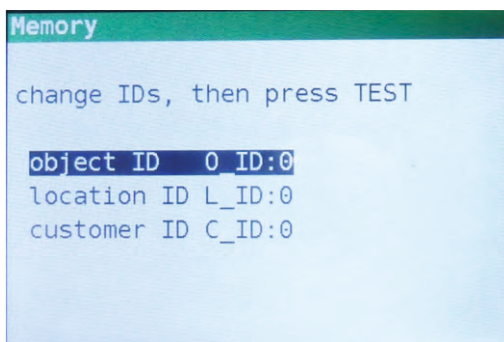


Figure 7.3: Editor de ID

Use las teclas de navegación **▲▼** para elegir la ID que desea cambiar y las teclas **◀▶** para seleccionar el valor deseado.

Presione la tecla **Salir/Retroceder/Volver** para regresar a la pantalla anterior sin cambiar las IDs.

Presione **TEST** para guardar los cambios en las IDs en el registro actual. Estas IDs también serán utilizadas para los siguientes registros.

Paso 4 Para guardar el resultado de la última medición, presione la tecla **TEST**. Se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.4).

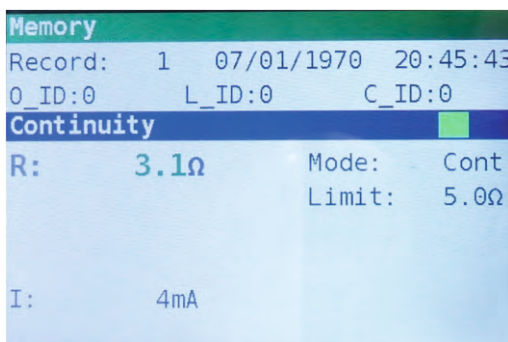


Figure 7.4: Resultados guardados

El número de registro ya no aparecerá con letras en rojo. Eso significa que este resultado ha sido guardado en la memoria en el registro 1.

Cada resultado individual se puede mostrar en diferentes colores:

- Verde: medido y valor aceptado
- Rojo: medido pero valor fallido
- Negro: medido pero estado sin juzgar

Además, la barra azul contiene un campo coloreado que muestra el estado general de la medición:

- Verde: medida y aceptada
- Rojo: medida pero fallida
- Negro: medida pero estado sin juzgar

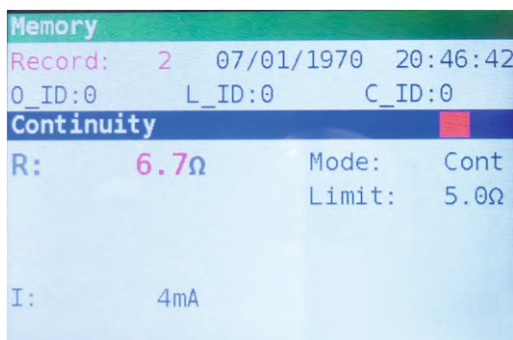


Figure 7.5: Resultado fallido

Para cancelar el Guardado del registro presione **MEM** o **Salir/Retroceder/Volver** en vez de **TEST** y se mostrará la última pantalla de medición.

Paso 5 Presione las teclas **MEM** o **Salir/Retroceder/Volver** para volver a la última pantalla de medición o las teclas de navegación **▲▼** para ver otro registro de la memoria.

7.2 Revisión de resultados

Paso 1 Para entrar en el menú de la memoria presione la tecla **MEM**.

Si no se ha realizado ninguna medición, se muestra el último registro directamente.

Cuando se ha realizado una medición, se muestra la pantalla de la figura 7.2. Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para acceder a la lista de registros.

Paso 2 Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para moverse entre los distintos registros.

Es posible cambiar los IDs de los registros existentes. Presione la tecla **IZQ** para acceder al editor de IDs, cambiarlas y guardarlas. Estas IDs no serán usadas para los siguientes resultados guardados.

7.3 Borrar resultados

Paso 1 Para entrar en el menú de la memoria presione la tecla **MEM**.

Si no se ha realizado ninguna medición, se muestra el último registro directamente.

Cuando se ha realizado una medición, se muestra la pantalla de la figura 7.2.

Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para acceder a la lista de registros.

Paso 2 Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** hasta localizar el registro que desea eliminar.

Paso 3 Presione la tecla **DCHA**, se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.6).

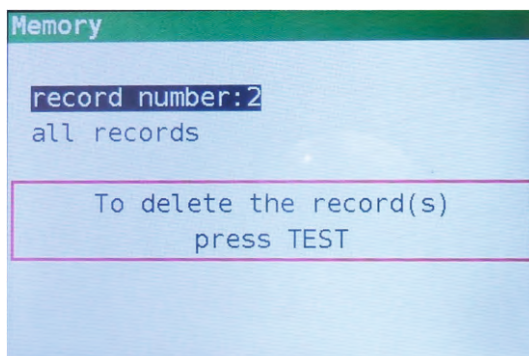


Figura 7.6: Pantalla de borrado

Paso 4 Presione la tecla **TEST** para borrar el registro seleccionado y volver a la lista de registros o

Paso 5 Presione la tecla **ABAJ0** para seleccionar todos los registros (Figura 7.7)

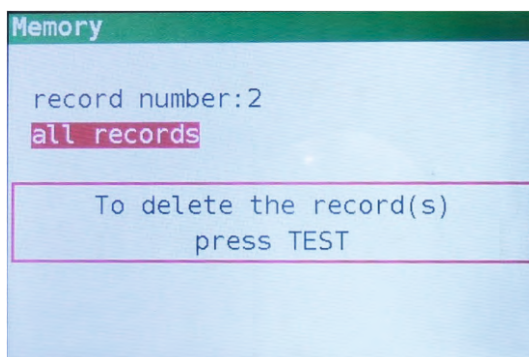


Figura 7.7: Pantalla de borrado

8. Comunicación USB

Se pueden transferir los resultados guardados al PC para actividades adicionales como la creación de informes y/o un análisis más profundo en una hoja Excel. El Multicheck6010 se conecta al PC a través de comunicación USB.

8.1 MFT Records – Software de PC

Descargue los registros almacenados al PC utilizando la aplicación **MFT Records**. Se guardan los registros en el PC en un formato de archivo ***.csv**. Además, los registros pueden ser exportados a una hoja Excel (***.xlsx**) para una rápida generación de informes y un análisis más profundo, si es requerido.

El **MFT Records** es un software de PC que funciona sobre plataforma Windows.

8.2 Descarga de registros al PC

Paso 1 Desconecte todos los cables de conexión y los objetos a prueba del Multicheck6010.

Paso 2 Conecte el instrumento a su PC a través del cable USB de conexión.

El driver del USB se instala automáticamente en el puerto COM libre y a continuación se solicita confirmación de que el Nuevo hardware puede ser utilizado.

Paso 3 Inicie el programa **MFT Records** pulsando sobre el icono del escritorio.

Paso 4 Una vez que el software se abre, debe seguir las siguientes instrucciones. Presione sobre **Scan Ports** (Figura 9.1).

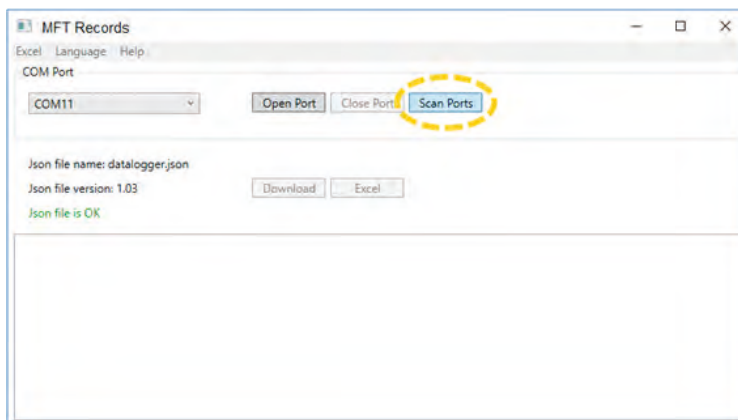


Figura 8.1: Escaneo de puertos

Paso 5 Seleccione el puerto adecuado y pulse en **Open Port**.

Paso 6 Pulse sobre **Download** para iniciar la transferencia de datos. Una vez que se hayan descargado los registros, se creará automáticamente un archivo ***.csv**.

Paso 7 Pulse la tecla **Excel** para exportar todos los registros a una hoja Excel.

Descargue el software y el manual completo desde la página web <http://kps-intl.com>

Multifunction tester



TABLE OF CONTENTS

1. Safety and operational considerations	58
1.1 Warnings and notes	59
1.2 Batteries	60
1.3 Precautions on charging of new battery cells or cells unused for a longer period	60
2. Instrument description	61
2.1 Front panel	61
2.2 Connector pannel	62
2.3 Back panel	62
3. Instrument operation	63
3.1 Meaning of symbols and messages on the Instrument display	63
3.2 The online voltage and output terminal monitor	63
3.3 Message field – battery status	64
3.4 Status field – measurement warnings/results symbols	64
3.5 Sound warnings	65
3.6 Performing measurement	65
3.6.1 Measurement function/ sub-function	65
3.6.2 Selecting measurement function/ sub-function	65
3.6.3 Performing tests	65
3.7 Setup menu	65
3.8 Help screen	66
4. Measurements	66
4.1 Insulation resistance	66
4.2 Continuity	68
4.2.1 R low test	68
4.2.2 Continuity test	70
4.3 Testing RCDs	71
4.3.1 Contact voltage	72
4.3.2 Trip-out time	73
4.3.3 Trip-out current	74
4.3.4 Autotest	76
4.3.5 WARNINGS	78
4.4 Fault loop impedance and prospective fault current	79
4.4.1 Fault loop impedance	79
4.4.2 The fault loop impedance test for RCD protected circuits	80
4.4.3 The fault loop impedance test R_s (for adjustable current)	81
4.5 Line impedance and prospective short-circuit current	83
4.5.1 Line impedance measurement	83
4.5.2 Voltage drop measurement	84
4.6 Phase sequence testing	87
4.7 Voltage and frequency	88
4.8 Earth Resistance	90
4.8.1 Earth Resistance (R_e) - 3-wire, 4wire	90
4.8.2 Specific earth resistance (R_o)	91
5. Maintenance	93
5.1 Replacing fuses	93
5.2 Cleaning	93
5.3 Periodic calibration	93
5.4 Service	93

6. Technical specifications	94
6.1 Insulation resistance	94
6.2 Continuity resistance.....	95
6.2.1 Low R	95
6.2.2 Low current continuity	95
6.3 RCD testing.....	95
6.3.1 General data.....	95
6.3.2 Contact voltage	96
6.3.3 Trip-out time	96
6.3.4 Trip-out current	96
6.4 Fault loop impedance and prospective fault current	97
6.5 Line impedance and prospective short-circuit current	98
6.6 Phase rotation.....	98
6.7 Voltage and frequency	99
6.8 Earth Resistance.....	99
6.9 General data	100
7. Storing measurements.....	101
7.1 Saving results	101
7.2 Recalling results.....	102
7.3 Deleting results	103
8. USB communication	105
8.1 MFT Records - PC software	105
8.2 Downloading records to PC	105

1. Safety and operational considerations

1.1 Warnings and notes

In order to maintain the highest level of safety while working with the instrument, MGL EUMAN strongly recommends keeping your Multicheck6010 in good condition and undamaged.

When using the instrument, consider the following general warnings:

- The  symbol means »Mark on your equipment certifies that it meets requirements of all subjected EU regulations.«
- The  symbol means »This equipment should be recycled as electronic waste.«
- The  symbol on the instrument means »Read the Instruction manual with special care for safe operation«. The symbol requires an action!»
- The  symbol means »Danger: risk of high voltage!«
- The  symbol means »Class II: Double Insulated«. No need for safety connection to Earth.»
- If the test equipment is used in a manner not specified in this user manual, the protection provided by the equipment could be impaired!
- Read this user manual carefully, otherwise the use of the instrument may be dangerous for the operator, the instrument or for the equipment under test!
- Stop using the instrument or any of the accessories if any damage is noticed!
- If a fuse blows in the instrument, follow the instructions in this manual in order to replace it!
- Consider all generally known precautions in order to avoid risk of electric shock while dealing with hazardous voltages!
- Do not use the instrument in supply systems with voltages higher than 550 V!
- Service intervention or adjustment is only allowed to be carried out by competent authorized personnel!
- Use only standard or optional test accessories supplied by your distributor!
- The instrument comes supplied with rechargeable Ni-MH battery cells. The cells should only be replaced with the same type as defined on the battery compartment label or as described in this manual. Do not use standard alkaline battery cells while the power supply adapter is connected, otherwise they may explode!
- Hazardous voltages exist inside the instrument. Disconnect all test leads, remove the power supply cable and switch off the instrument before removing battery compartment cover.
- All normal safety precautions must be taken in order to avoid risk of electric shock while working on electrical installations!



Warnings related to measurement functions

Insulation resistance

- Insulation resistance measurement should only be performed on de-energized objects!
- When measuring the insulation resistance between installation conductors, all loads must be disconnected and all switches closed!
- Do not touch the test object during the measurement or before it is fully discharged! Risk of electric shock!
- Do not connect test terminals to external voltage higher than 550 V (AC or DC) in order not to damage the test instrument!

Continuity functions

Continuity measurements should only be performed on de-energized objects!
Parallel impedances or transient currents may influence test results.

Testing PE terminal

- If phase voltage is detected on the tested PE terminal, stop all measurements immediately and ensure the cause of the fault is eliminated before proceeding with any activity!

**Notes related to measurement functions****General**

- The ! indicator means that the selected measurement cannot be performed because of irregular conditions on input terminals.
- Insulation resistance, continuity functions and earth resistance measurements can only be performed on de-energized objects.
- PASS / FAIL indication is enabled when limit is set. Apply appropriate limit value for evaluation of measurement results.
- In the case that only two of the three wires are connected to the electrical installation under test, only voltage indication between these two wires is valid.

Insulation resistance

- If voltages of higher than 10 V (AC or DC) are detected between test terminals, the insulation resistance measurement will not be performed.

Continuity functions

- If voltages of higher than 10 V (AC or DC) are detected between test terminals, the continuity resistance test will not be performed.
- Before performing a continuity measurement, compensate test lead resistance.

RCD functions

- Parameters set in one function are also kept for other RCD functions!
- The measurement of contact voltage does not normally trip an RCD. However, the trip limit of the RCD may be exceeded as a result of leakage current flowing to the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.
- The RCD trip-lock sub-function (function selector switch in LOOP position) takes longer to complete but offers much better accuracy of fault loop resistance (in comparison to the RL sub-result in Contact voltage function).
- RCD trip-out time and current measurements will only be performed if the contact voltage in the pre-test at nominal differential current is lower than the set contact voltage limit!
- The auto-test sequence (RCD AUTO function) stops when trip-out time is out of allowable time period.

Loop impedance (with Loop RCD option)

- I_{sc} depends on Z , U_n and scaling factor
- The current limit depends on fuse type, fuse current rating, fuse trip-out time
- The specified accuracy of tested parameters is valid only if the mains voltage is stable during the measurement.
- Fault loop impedance measurements will trip an RCD.
- The measurement of fault loop impedance using trip-lock function does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing to the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.

Line impedance

- I_{sc} depends on Z , U_n and scaling factor
- The current limit depends on fuse type, fuse current rating, fuse trip-out time
- The specified accuracy of tested parameters is valid only if the mains voltage is stable during

the measurement.

1.2 Batteries



When connected to an installation, the instruments battery compartment can contain hazardous voltage inside! When replacing battery cells or before opening the battery/fuse compartment cover, disconnect any measuring accessory connected to the instrument and turn off the instrument.

- Ensure that the battery cells are inserted correctly otherwise the instrument will not operate and the batteries could be discharged.
- If the instrument is not to be used for a long period of time, remove all batteries from the battery compartment.
- Rechargeable Ni-MH batteries (size AA) can be used. It is recommended only using of rechargeable batteries with a capacity of 2300mAh or above.
Do not recharge alkaline battery cells!

1.3 Precautions on charging of new battery cells or cells unused for a longer period

Unpredictable chemical processes can occur during the charging of new battery cells or cells that have been left unused for long periods of time (more than 3 months).

Notes:

- The charger in the instrument is a pack cell charger. This means that the cells are connected in series during the charging so all of them must be in similar state (similarly charged, same type and age).
- If even one deteriorated battery cell (or just one of a different type) can cause disrupted charging of the entire battery pack which could lead to overheating of the battery pack and a significant decrease in the operating time.
- If no improvement is achieved after performing several charging/discharging cycles, the state of each individual battery cells should be determined (by comparing battery voltages, checking them in a cell charger, etc). It is very likely that one or more of the battery cells could have deteriorated.
- The effects described above should not be mixed with the normal battery capacity decrease over time. All charging batteries lose some of their capacity when repeatedly charged/discharged.
- The actual decrease in capacity compared to the number of charging cycles depends on the battery type. This information is normally provided in the technical specification from battery manufacturer.

2. Instrument description

2.1 Front panel

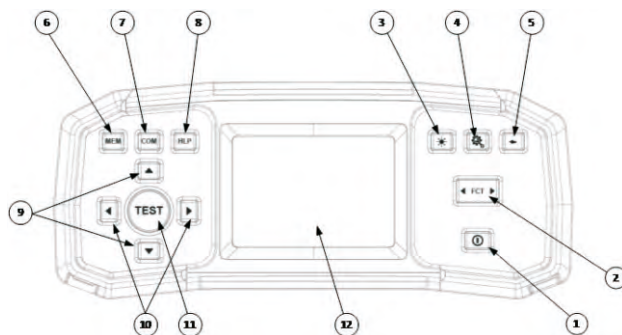


Figure 2.1: Front panel

Legend:

- 1- ON/OFF key, to switch the instrument on and off.
The instrument will automatically switch off (APO) after the last key press and no voltage is applied.
- 2- Function selector switch
- 3- Backlight key (4 levels)
- 4- Setup key
- 5- Exit/Back/Return key
- 6- Memory key
- 7- Compensation key
To compensate for the test lead resistance in low-value resistance measurements.
- 8- Help key
- 9- Up and down keys
- 10- Left and right keys
- 11- TEST key for starting / confirmation tests.
- 12- TFT color display

2.2 Connector panel

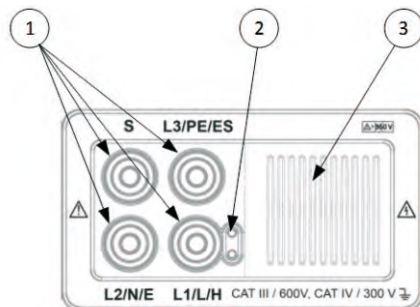


Figure 2.2: Connector panel

Leyenda:

- 1- Test connector.
- 2- Socket for probe with Test push button
- 3- Protection cover.

2.3 Back Panel

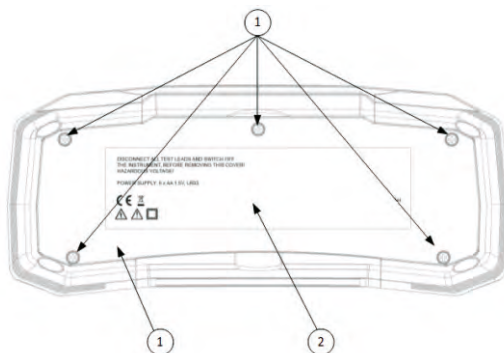


Figure 2.3: Back panel

Leyenda:

- 1- Battery/fuse compartment cover.
- 2- Information label.
- 3- Fixing screws for battery/fuse compartment cover.

3. Instrument operation

3.1 Meaning of symbols and messages on the Instrument display

The instrument display is divided into several sections:

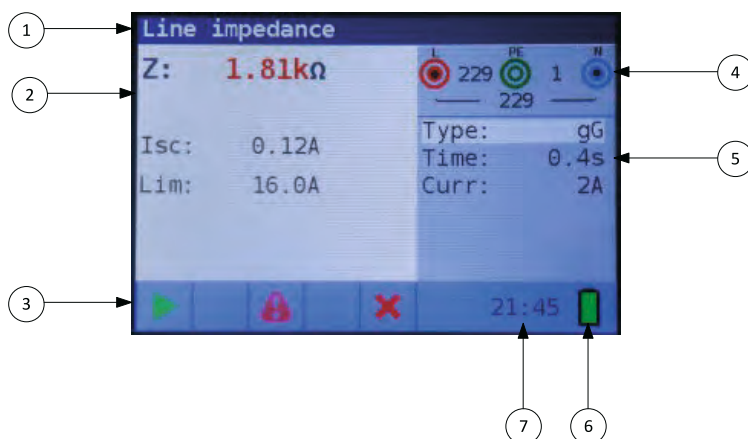
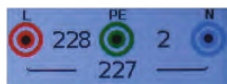


Figure 3.1: Display outlook

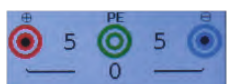
Legend:

- 1- Function line.
- 2- Result field.
In this field the main result and sub-results are displayed.
- 3- Status field
PASS/FAIL/ABORT/START/WAIT/WARNINGS status are displayed.
- 4- Online voltage and output monitor.
Shows symbolized plugs, names the plugs depending on the measurements, always shows the actual voltages.
- 5- Options field
- 6- Battery status indication
- 7- Current time

3.2 The online voltage and output terminal monitor



Online voltages are displayed together with test terminal indication. All three test terminals are used for selected measurement.



Online voltages are displayed together with test terminal indication. L and N test terminals are used for selected measurement.

3.3. Message field – battery status



Battery power indication.



Low battery indication. Battery pack is too weak to guarantee correct result. Replace the batteries.

Recharging is shown by a LED near the supply socket.

3.4 Status field – measurement warnings/results symbols

Symbol	Meaning	Active in function											
		Voltage Rotation	R low	Continuity	R isolation	Line	Loop	Loop RCD	RCD time	RCD current	RCD auto	RCD Uc	Earth resistance
	Dangerous voltage	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Test leads are compensated		x	x									
	Measurement cannot be started		x	x	x								
	Dangerous voltage on PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Result is not OK		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Result is OK		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD open or tripped								x	x	x	x	
	RCD closed								x	x	x	x	
	Measurement can be started		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Temperature too high					x	x	x	x	x	x	x	
	Swap test leads	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Wait				x								

Figure 3 2 List of status symbols

3.5 Sound warnings

Short high sound	button pressed
Continued sound	during continuity test when result is <35 Ohm
Upwards sound	attention, dangerous voltage applied
Short sound	power off, end of measurement
Downwards sound	warnings (temperature, voltage at input, start not possible)
Periodic sound	Warning! Phase voltage on the PE terminal! Stop all the measurements immediately and eliminate the fault before proceeding with any activity!

3.6 Performing measurement

3.6.1 Measurement function/ sub-function

The following measurements can be selected with the function selector switch:

- Voltage/rotation/frequency measurement
- Earth resistance
- R Low
- R Insulation
- Line impedance
- Loop (Loop RCD) impedance
- RCD

The function/sub-function name is highlighted on the display by default.

3.6.2 Selecting measurement function/ sub-function

Using navigation keys ▲▼ select the parameter/limit value you want to edit. By using ◀▶ keys the value for the selected parameter can be set.o.

Once the measurement parameters are set, the settings are retained until new changes are made.

3.6.3 Performing tests

When ► symbol is displayed test can be started by pressing the “TEST” button. After completion of the test its result value and status will be displayed. In case of PASSED measurement, result value will be displayed in black color along with the ✓ status symbol. In case of NOT PASSED measurement, the result value will be marked in red color along with the ✗ symbol.

3.7 Setup menu

To enter the **Setup** menu, press the SETUP key. In the **Setup** menu, the following actions can be taken:

- | | |
|-------------------|---|
| • Isc factor: | Set prospective short/fault current scaling factor |
| • Date/Time: | Set internal date and time |
| • Start function: | Selected function will start when switched on |
| • RCD standard: | Select national standard for RCD testing, e.g EN61008 or BS7671 |
| • ELV: | Select voltage for ELV warning. |
| • Power off time: | Select time when device should switch off if not used. |
| • Cont timeout: | Select time-out when measurement should stop automatically. |
| • ISO timeout: | Select time-out when measurement should stop automatically. |
| • Supply system: | Select supply network/system, e.g. TN or IT. |
| • Device info: | Shows info about device, e.g. Firmware version |

3.8. Help Screen

The Help screens contain diagrams that show the correct use of the device.

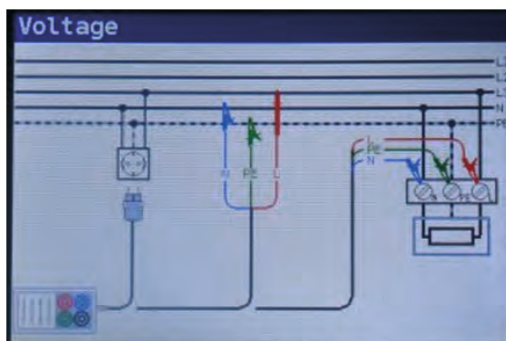


Figure 3 3: example of a help screen

Press the HLP key to enter the help screen

Press the HLP key or the Exit/Back/Return key to exit the help screen

Press the Left and Right keys to switch to previous/next help screen

4. Measurements

4.1 Insulation resistance

How to perform an insulation resistance measurement

Step 1 Select **Insulation** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

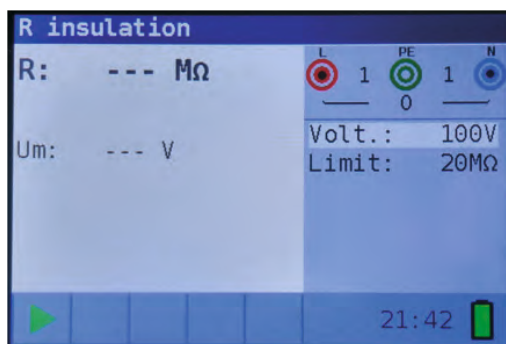


Figure 4 1: Insulation resistance measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameter and limit values:

- **Volt:** Nominal test voltage
- **Limite:** Low limit resistance value

- Step 3** Ensure that no voltages are present on the item for testing. Connect the test leads to the instrument. Connect the test cables to the item under test. (see figure 4.2) to perform insulation resistance measurement.

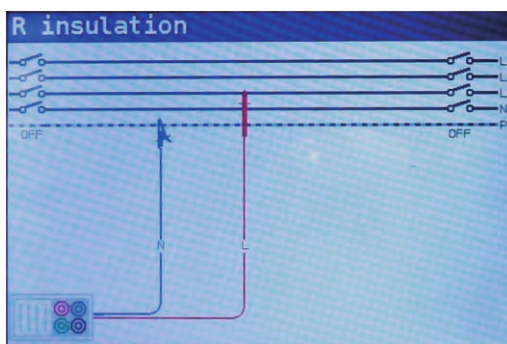


Figure 4 2: Connection of universal test cable

- Step 4** Check the displayed warnings and online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If ► is displayed, press the TEST key. After the test is done, measured results are displayed, together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).

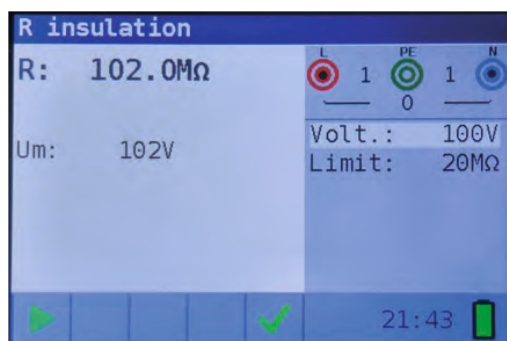


Figure 4 3: Example of insulation resistance measurement results

Displayed results:

- R** Insulation resistance
Um Actual voltage applied to item under test

Warnings:

- Insulation resistance measurement should only be performed on de-energized objects!
- When measuring the insulation resistance between installation conductors, all loads must be

disconnected and all switches closed!

- Do not touch the test object during the measurement or before it is fully discharged! Risk of electric shock!
- In order to prevent damaging the test instrument, do not connect test terminals to an external voltage higher than 550 V (AC or DC).

4.2 Continuity

two continuity sub-functions are available:

- R Low, ca. 240mA continuity test with automatic polarity reversal.
- Low current (ca. 4mA) continuous continuity test, useful when testing inductive systems.

4.2.1 R low test

How to perform a R Low resistance measurement

Step 1 Select the Continuity function with the FCT key and select the R Low mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

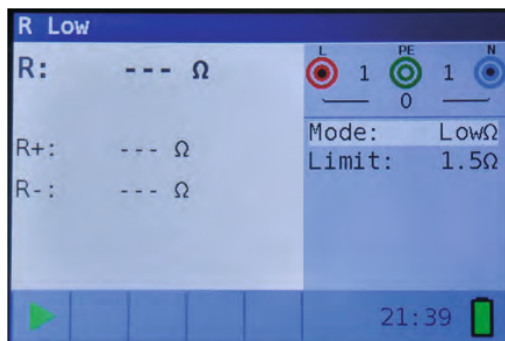


Figure 4 4: R Low resistance measurement menu

Step 2 Ajuste el siguiente valor límite:

- **Limit:** limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Connect test cable to MULTichck6010. Before performing an R Low resistance measurement, compensate for the test leads resistance as follows:

1. Short test leads first as shown in figure 4.5.



Figure 4 5: Shorted test leads

2. Press the COM key. After performing test leads compensation the compensated test leads indicator **COMP** will be displayed in the status line.
3. In order to remove any test lead resistance compensation, just press the COM key again. After removing any test lead compensation, the compensation indicator will disappear from the status line.

- Step 4** Ensure that the item for testing is disconnected from any voltage source and it has been fully discharged. Connect the test cables to the item under test. Follow the connection diagrams shown in figure 4.6 to perform a R Low resistance measurement.

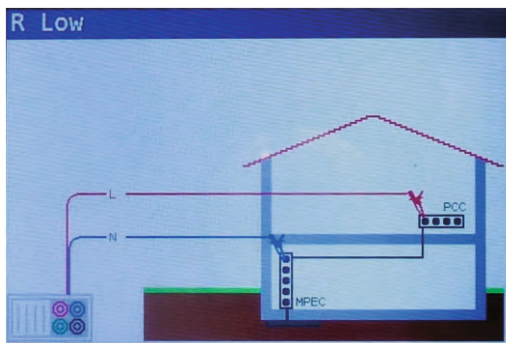


Figure 4 6: Connection of universal test cable

- Step 5** Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the  is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the  or  indication (if applicable).

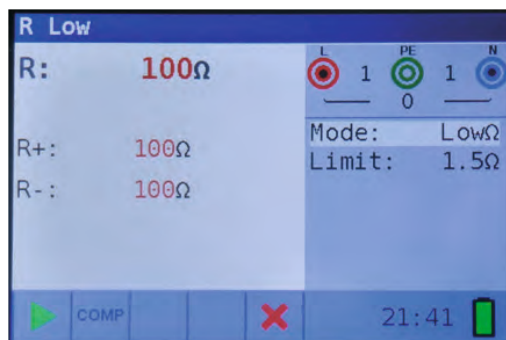


Figure 4 7: Examples of R Low resistance measurement results

Displayed results:

- R** Main Low Ω resistance result (average of R+ and R- results)
- R+** Low Ω resistance sub-result with positive voltage at L terminal
- R-** Low Ω resistance sub-result with positive voltage at N terminal

Warnings:

- Low-value resistance measurements should only be performed on de-energized objects!
- Parallel impedances or transient currents may influence test results.

Note:

- If voltage between test terminals is higher than 10 V the R Low measurement will not be performed.

4.2.2 Continuity test

How to perform low current continuity measurement

- Step 1** Select the Continuity function with the FCT key and select the Cont mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

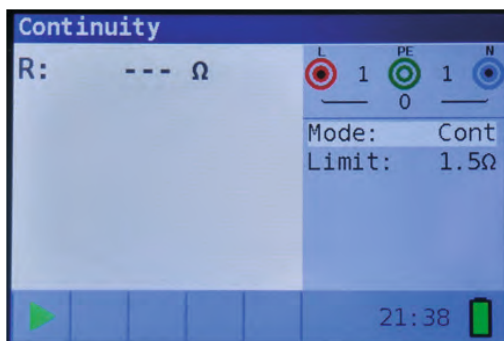


Figure 4 8: Continuity measurement menu

- Step 2** Set the following limit value:
- **Limit:** limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.
- Step 3** Connect test cable to the instrument and the item under test. Follow the connection diagram shown in figure 4.9 to perform the **Continuity** measurement.

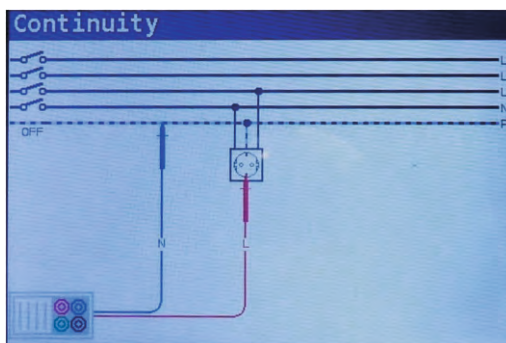


Figure 4 9: Connection of universal test cable

- Step 4** Check the warnings and online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is OK and the ► is shown, press the TEST key to start the measurement. The actual measuring result with ✓ or ✗ indication (if applicable) will be displayed during the measurement.
- As this is a continuous test, the function will require stopping. To stop the measurement at any time press the TEST key again. The last measured result will be displayed together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).

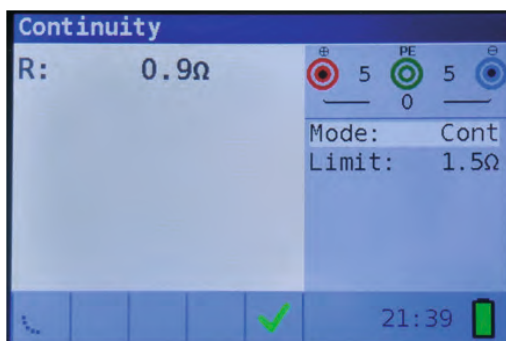


Figure 4 10: Example of Low current continuity measurement result

Displayed result:

- R** Low current continuity resistance result
- I** Current used in the measurement

Warning:

- Low current continuity measurement should only be performed on de-energized objects!

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the continuity measurement will not be performed.
- Before performing a continuity measurement, compensate for the test lead resistance (if necessary). The compensation is performed in **Continuity** sub- function **R LowΩ**.

4.3 Testing RCDs

When testing RCDs, the following sub-functions can be performed:

- Contact voltage measurement,
- Trip-out time measurement,
- Trip-out current measurement,
- RCD autotest.

In general, the following parameters and limits can be set when testing RCDs:

- Limit contact voltage,
- Nominal differential RCD trip-out current,
- Multiplier of nominal differential RCD trip-out current,
- RCD type,
- Test current starting polarity.

4.3.1 Contact voltage

How to perform contact voltage measurement

Step 1 Select the **RCD** function with the FCT key and select the **Uc** mode with the **▲▼** and **◀▶** navigation keys. The following menu will be displayed:

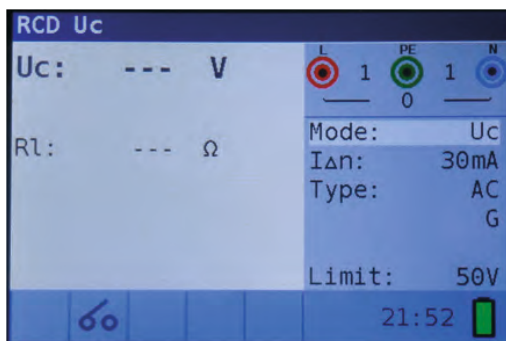


Figure 4 11: Contact voltage measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameters and limit values:

- **I_{AN}**: Nominal residual current
- **Tipo**: RCD type,
- **Limite**: Limit contact voltage.

Step 3 Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 to perform contact voltage measurement.

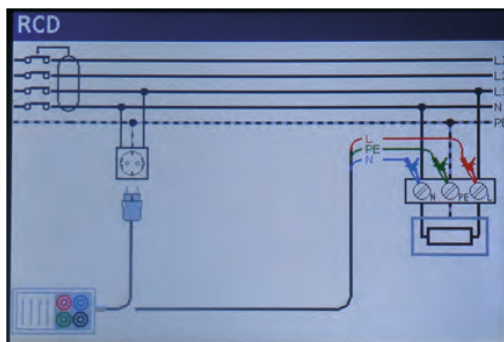


Figure 4 12: Connection of plug test cable or universal test cable

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the **▶** is shown, press the **TEST** key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the **✓** or **✗** indication.

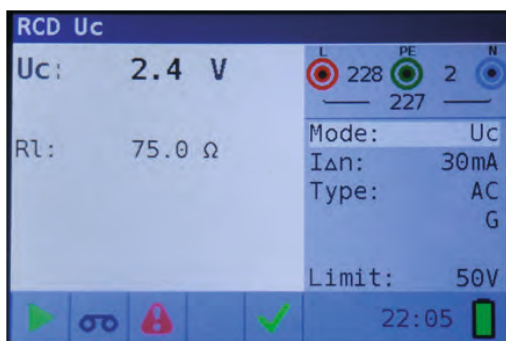


Figure 4 13: Example of contact voltage measurement results

Displayed results:

Uc	Contact voltage
RI	Fault loop resistance
Limit	Limit earth fault loop resistance value according to BS 7671.

Notes:

- Parameters set in this function are also kept for all other RCD functions!
- The measurement of contact voltage does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage currents flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between the L and PE conductor.
- RCD trip-lock sub-function (function selected to **LOOP RCD** option) takes longer to complete but offers much better accuracy of a fault loop resistance result (in comparison with the RL sub-result in **Contact voltage** function).

4.3.2 Trip-out time

How to perform trip-out time measurement

Step 1 Select the **RCD** function FCT key and select the **Time** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

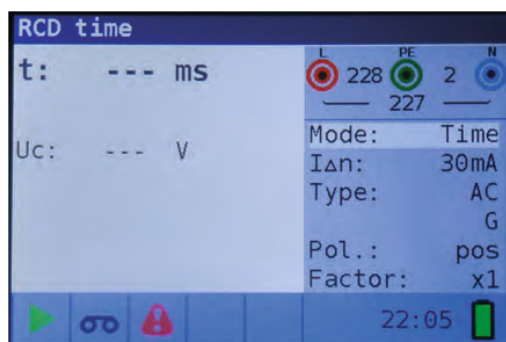


Figure 4 14: Trip-out time measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameters:

- **$I_{\Delta N}$** : Nominal differential trip-out current
- **Factor**: Nominal differential trip-out current multiplier
- **Type**: RCD type
- **Pol.**: Test current starting polarity

Step 3 Connect the leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform trip-out time measurement.

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication.

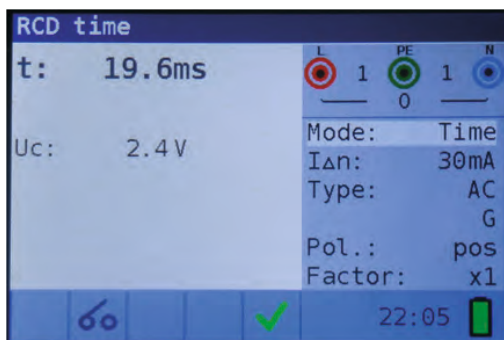


Figure 4-15: Example of trip-out time measurement results

Displayed results:

- t** Trip-out time
- UC** Contact voltage

Notes:

- Parameters set in this function are also transferred onto all other RCD functions!
- RCD trip-out time measurement will be performed only if the contact voltage at nominal differential current is lower than the limit set in the contact voltage setting!
- The measurement of the contact voltage in pre-test does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors

4.3.3 Trip-out current

How to perform trip-out current measurement

Step 1 Select the **RCD** function FCT key and select the **Ramp** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:



Figure 4 16: Trip-out current measurement menu

- Step 2** By using cursor keys the following parameters can be set in this measurement:
- **I_{Δn}**: Nominal residual current
 - **Type**: RCD type
 - **Pol.**: Test current starting polarity
- Step 3** Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform trip- out current measurements.
- Step 4** Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication.

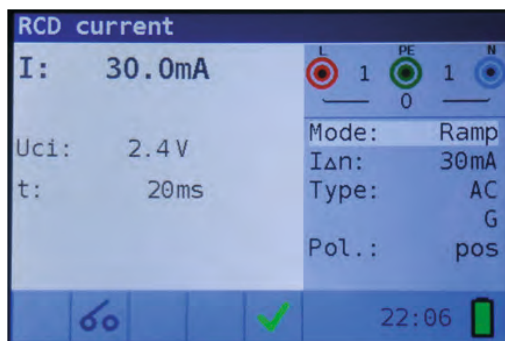


Figure 4 17: Example of trip-out current measurement result

Displayed results:

I	Trip-out current
Uci	Contact voltage
t	Trip-out time

Notes:

- Parameters set in this function are also kept for other RCD functions!
- RCD trip-out current measurement will be performed only if the contact voltage at nominal differential current is lower than set limit contact voltage!
- The measurement of contact voltage in the pre-test does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.

4.3.4 Autotest

How to perform RCD autotest

Step 1 Select the **RCD** function FCT key and select the **Auto** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:



Figure 4 18: RCD autotest menu

Step 2 Set the following measuring parameters:

- I_{ΔN}**: Nominal differential trip-out current
- Tipo**: RCD type

Step 3 Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (also see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform the RCD autotest.

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. The autotest sequence will then start to run as follows:

1. Trip-out time measurement a test current of I_{ΔN}, started with the positive half-wave at 0°. Measurement normally trips an RCD within allowed time period.

The following menu is displayed:

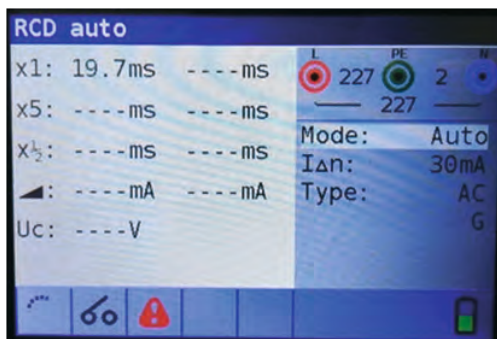


Figure 4 19: Step 1 RCD autotest results

After re-activating the RCD, the autotest sequence automatically proceeds with step 2.

2. The following steps are indicated below:

- Trip-out time measurement a test current of $I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement normally trips an RCD.
- Trip-out time measurement with a test current of $5 \times I_{\Delta n}$, started with the positive half-wave at 0° . Measurement normally trips an RCD within allowed time period.
- Trip-out time measurement with a test current of $5 \times I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement normally trips an RCD within allowed time period.
- Trip-out time measurement with a test current of $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$, started with the positive half-wave at 0° . Measurement does not normally trip an RCD.
- Trip-out time measurement with a test current of $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement does not normally trip an RCD.
- Ramp test measurement with a test current started with the positive half-wave at 0° . This measurement determine the minimum current required to trip the RCD.
- Ramp test measurement with a test current started with the negative half-wave at 180° . This measurement determine the minimum current required to trip the RCD.

In those measurement when the RCD is tripped, it is necessary to re-activate it before the autotest sequence automatically proceeds with the next step.

The final menu is displayed:

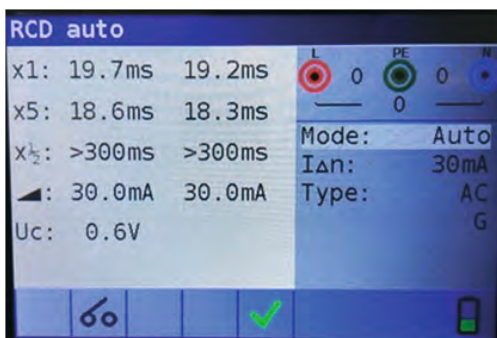


Figure 4 20: Step 8 RCD autotest results

Displayed results:

x1 (left)	Step 1 trip-out time result, $t_3 (I_{\Delta N}, 0^\circ)$,
x1 (right)	Step 2 trip-out time result, $t_4 (I_{\Delta N}, 180^\circ)$,
x5 (left)	Step 3 trip-out time result, $t_5 (5 \times I_{\Delta N}, 00)$,
x5 (right)	Step 4 trip-out time result, $t_6 (5 \times I_{\Delta N}, 1800)$,
x$\frac{1}{2}$ (left)	Step 5 trip-out time result, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 00)$,
x$\frac{1}{2}$ (right)	Step 6 trip-out time result, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, 1800)$,
IΔ (+)	Step 7 trip-out current ((+) positive polarity)
IΔ (-)	Step 8 trip-out current ((-) negative polarity)
Uc	Contact voltage for rated $I_{\Delta N}$.

Note:

- the x1 Auto tests will be automatically skipped for RCD type B with rated residual currents of $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
- the x5 Auto tests will be automatically skipped in the following cases:
 - RCD type AC with rated residual currents of $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
 - RCD type A and B with rated residual currents of $I_{\Delta N} \geq 300 \text{ mA}$
- In these cases, the auto test result passes if the t_1 to t_4 results pass, and on the display are omitted t_5 and t_6 .

4.3.5 Warnings

- Leakage currents in the circuit following the residual current device (RCD) may influence the measurements.
- Special conditions in residual current devices (RCD) of a particular design, for example of type S (selective and resistant to impulse currents) shall be taken into consideration.
- Equipment in the circuit following the residual current device (RCD) may cause a considerable extension of the operating time. Examples of such equipment might be connected capacitors or running motors.

4.4 Fault loop impedance and prospective fault current

The loop impedance function has three sub-functions:

LOOP IMPEDANCE sub-function

performs a fast fault loop impedance measurement on supply systems which do not contain RCD protection.

LOOP IMPEDANCE RCD trip-lock sub-function

performs fault loop impedance measurement on supply systems which are protected by RCDs

LOOP IMPEDANCE Rs sub-function with configurable RCD-value performs fault loop impedance measurement on supply systems which are protected by RCDs

4.4.1 Fault loop impedance

How to perform fault loop impedance measurement

- Step 1** Select the LOOP function with the function selector FCT key and select the **LOOP** mode with the $\blacktriangle$ and $\blacktriangleleft$ navigation keys. Then select desired **Type**, **Time** and **Curr** option values with the $\blacktriangle$ and $\blacktriangleleft$ navigation keys. The following menu is displayed:

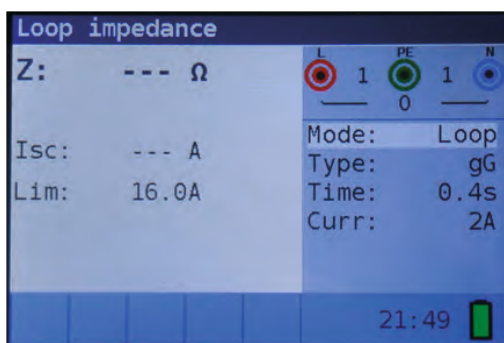


Figure 4 21: Loop impedance measurement menu

- Step 2** Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in the figure 4.22 to perform fault loop impedance measurement.

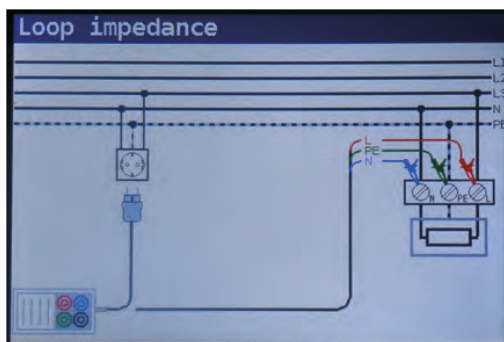


Figure 4 22: Connection of plug cable and universal test cable

- Step 3** Check for any warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the $\blacktriangleright$ is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the test results will appear on the display.



Figure 4 23: Example of loop impedance measurement results

Displayed results:

Z Fault loop impedance
ISC Prospective fault current (displayed in amps)

Notes:

- The specified accuracy of test parameters is valid only if mains voltage is stable during the measurement.
- The Fault loop impedance measurement trips RCD protected circuits.

4.4.2 The fault loop impedance test for RCD protected circuits

How to perform RCD trip-lock measurement

Step 1 Select the LOOP function with the function selector FCT key and select the **LOOP** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. Then select desired **Type**, **Time** and **Curr** option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:

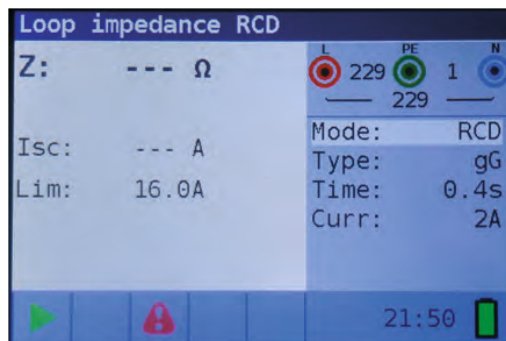


Figure 4 24: Trip-lock function menu

Step 2 Connect the appropriate test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 to perform RCD trip-lock measurement (see chapter 4.3.1 Contact voltage).

Step 3 Check for warnings on the display and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.



Figure 4 25: Example of fault loop impedance measurement results using trip-lock function

Displayed results:

Z Fault loop impedance
ISC Prospective fault current

Notes:

- ☐ The measurement of fault loop impedance using trip-lock function does not normally trip an RCD. However, if the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.
- ☐ The specified accuracy of test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.4.3 The fault loop impedance test Rs (for adjustable current)

The fault loop impedance is measured with a low test current to avoid tripping the RCD. It is possible to adjust the value of the RCD, while the test current depends on the chosen value. By this function it is possible to test each RCD-type with the maximum possible current without tripping the RCD.

Prospective fault current (IPFC) is calculated on basis of measured resistance as follows:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Where:

Nominal input voltage U_N	Voltage range
115V	(93 V ≤ U_{L-PE} < 134 V)
230V	(185 V ≤ U_{L-PE} ≤ 266 V)

How to perform Rs trip-lock measurement

Step 1 Select the **LOOP** function with the function selector switch and select the **Rs** mode with the $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ and $\blacktriangleleft$ $\blacktriangleright$ navigation keys. Then select desired **Type** (select various types or custom or off), **current**, **Limit** and **scaling factor** option values with the $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ and $\blacktriangleleft$ $\blacktriangleright$ navigation keys. The following menu is displayed:

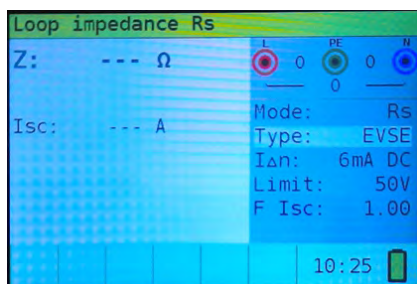


Figure 5 333: Loop impedance Rs function menu

Step 2 Connect the appropriate test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 5.13 to perform RCD trip-lock measurement (see chapter 5.3.6 *Contact voltage*).

Step 3 Check for warnings on the display and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.

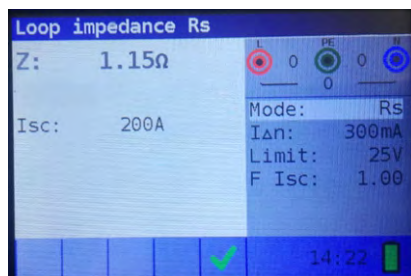


Figure 5 344: Example of fault loop impedance measurement results using Rs function

Displayed result

Z Fault loop impedance,
I_{sc} Prospective fault current,

Notas:

The measurement of fault loop impedance using trip-lock function does not normally trip an RCD. However, if the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.

The specified accuracy of test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.5 Line impedance and prospective short-circuit current

The line impedance is a measurement of the impedance of the current loop when a short-circuit to the neutral conductor occurs (conductive connection between phase conductor and neutral conductor in single-phase system or between two phase conductors in three-phase system). A high test current is used to perform the line impedance measurement.

4.5.1 Line impedance measurement

How to perform line impedance measurement

- Step 1** Select the **LINE IMPEDANCE** function with the function selector FCT key. Then select desired Type, **Time** and **Curr** option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:

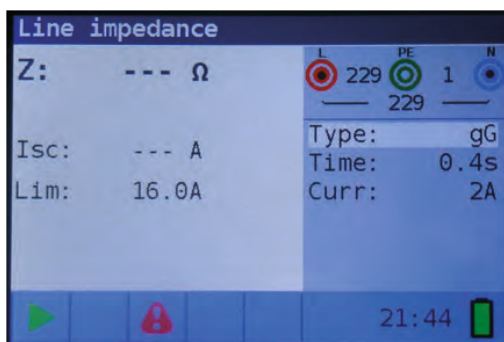


Figure 4 26: Line impedance measurement menu

- Step 2** Connect the appropriate test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.27 to perform phase-neutral or phase- phase line impedance measurement.

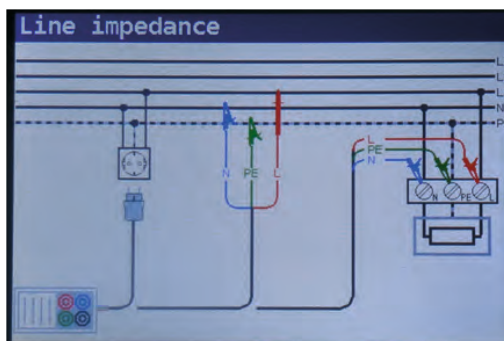


Figure 4 27: Line impedance measurement

- Step 3** Check for warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.



Figure 4 28: Example of line impedance measurement results

Displayed results:

Z	Line impedance
ISC	Prospective short-circuit current

Notes:

- The specified accuracy of the test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.5.2 Voltage drop test

The voltage drop function is a measurement of the line impedance (see chapter 5.5) and result is compared to a reference result which has been taken before on some other point of the installation (usually the entry point since this point has the lowest impedance). The voltage drop in %, the impedance and the prospective short circuit current are shown.

The voltage drop in % is calculated as follows:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

How to perform voltage drop measurement

- Step 1** Select the **LINE IMPEDANCE** function with the function selector switch and select Voltage drop with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. Then select desired **Type** (select various types or custom or off), Time and Curr option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:

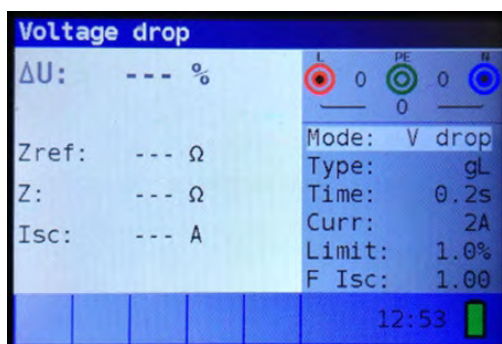


Figura 5 378: Voltage drop measurement menu

- Step 2** Connect the appropriate test leads from the reference point to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 5.36 to perform phase-neutral or phase- phase line impedance measurement.
- Step 3** Press COM key and 'REF' will be shown in display. The device is then ready to take the measurement of the reference position in the installation. Check for warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the result for Zref will appear on the display.
- Step 4** Connect the appropriate test leads from the tested point to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 5.36 to perform phase-neutral or phase- phase line impedance measurement. Check for warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.

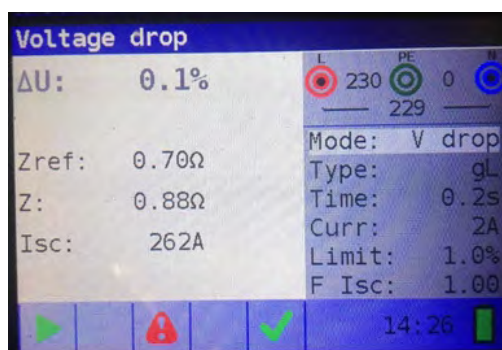


Figura 5 389: Example of voltage drop measurement results

Displayed results:

ΔU Voltage drop of the test point compared to the reference point

Z_{ref} Line impedance of the reference point

Z Line impedance of the test point

I_{sc} Prospective short-circuit current of the test point

Notes:

- The specified accuracy of the test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.6 Phase sequence testing

How to test the phase sequence

Step 1 Select the **VOLTAGE** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

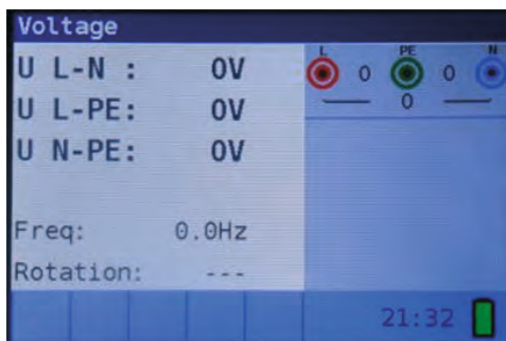


Figure 4-29: Phase rotation test menu

Step 2 Connect test cable to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.30 to test phase sequence.

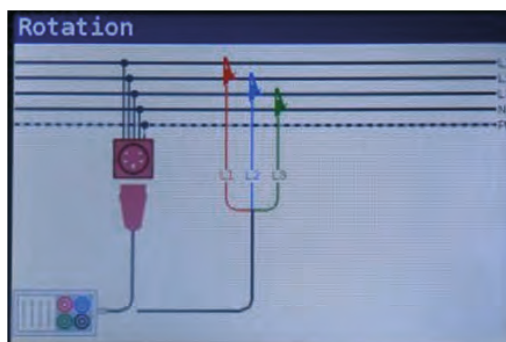


Figure 4-30: Connection of universal test cable and optional three phase cable

Step 3 Check for warnings on the display and check the online voltage/terminal monitor. The phase sequence test is a continuously running test hence the results will be displayed as soon as the full test lead connection to the item under test has been made. All three-phase voltages are displayed in order of their sequence represented by the numbers 1, 2 and 3.

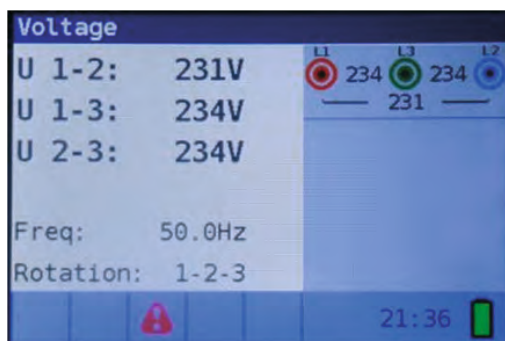


Figure 4 31: Example of phase sequence test result

Displayed results:

Frec	Frequency
Rotation	Phase sequence
---	Irregular rotation value

4.7 Voltage and frequency

How to perform voltage and frequency measurement

Step 1 Select the **VOLTAGE** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

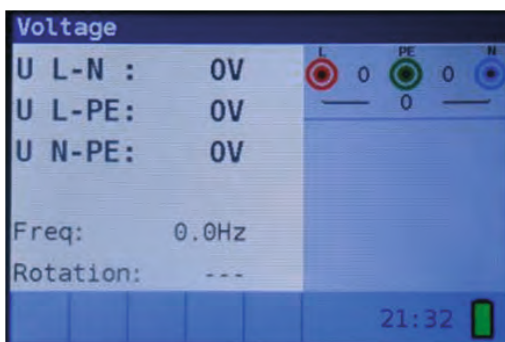


Figure 4 32: Voltage and frequency measurement menu

- Step 2** Connect test cable to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.33 to perform a voltage and frequency measurement.

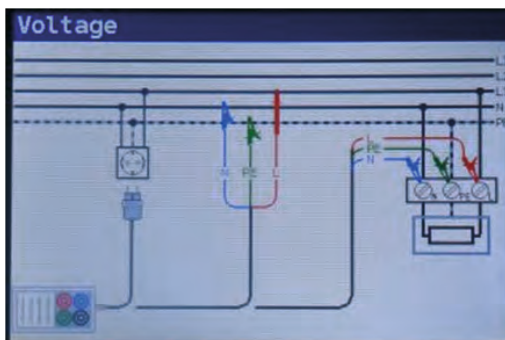


Figure 4 33: Connection diagram

- Step 3** Check the displayed warnings. The Voltage and Frequency test continually runs, showing fluctuations as they occur, these results are shown on the display during measurement.



Figure 4 34: Examples of voltage and frequency measurements

Displayed results:

- U L-N** Voltage between phase and neutral conductors
- U L-PE** Voltage between phase and protective conductors
- U N-PE** Voltage between neutral and protective conductors

When testing three-phase system the following results are displayed:

- U 1-2** Voltage between phases L1 and L2
- U 1-3** Voltage between phases L1 and L3
- U 2-3** Voltage between phases L2 and L3

4.8 Earth Resistance

4.8.1 Earth Resistance (Re) - 3-wire, 4wire

How to perform Earth Resistance measurement

Step 1 Select the **Earth Resistance** function with the function selector FCT key and select the Re mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

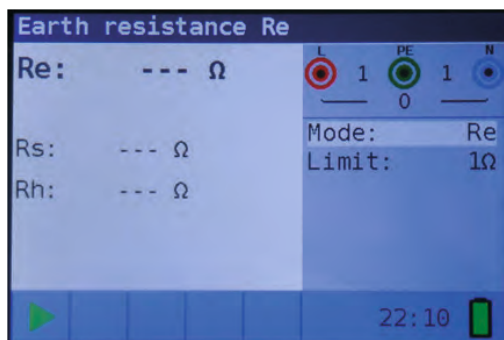


Figure 4 35: Earth Resistance (Re) measurement menu

Step 2 Set the following limit value:

- **Limit:** : limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Follow the connection diagram shown in figures 4.36 to perform the **Earth Resistance** measurement with 4 wires and the connection diagram shown in figures 4.37 to perform the **Earth Resistance** measurement with 3 wires (ES connected to E).

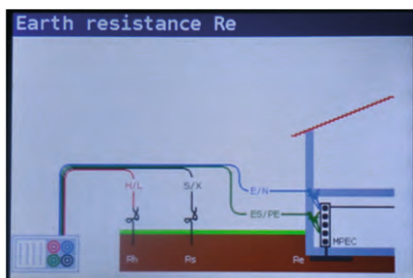


Figure 4 36: 4 wire connection diagram

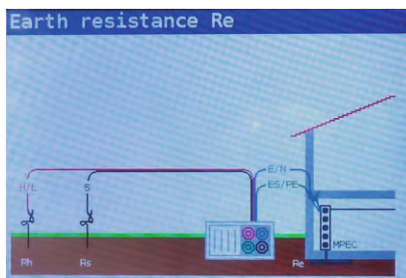


Figure 4 37: 3 wire connection diagram

Step 4 Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key.

After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).

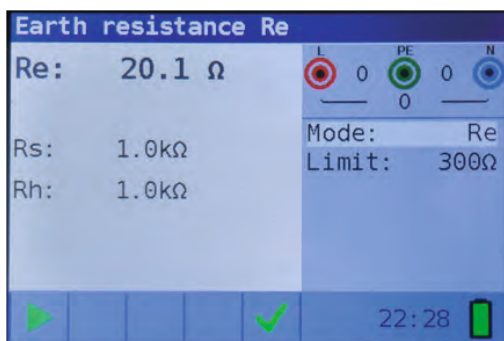


Figure 4 38: Example of resistance to earth measurement results

Displayed results:

Re	Resistance to earth
Rs	Resistance of S (potential) probe
Rh	Resistance of H (current) probe

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the Earth Resistance measurement will not be performed.

4.8.2 Specific earth resistance (Ro)

How to perform Specific Earth Resistance measurement

Step 1 Select the **Earth Resistance** function with the function selector FCT key and select the **Ro** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

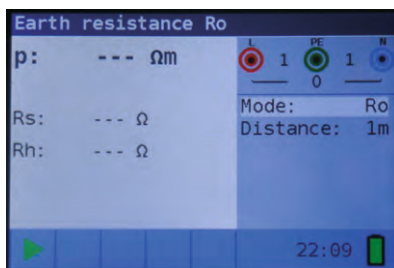


Figure 4 39: Specific Earth Resistance (Ro) measurement menu

Step 2 Set the following limit value:

- **Distance:** set distance “a” between test rods using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Follow the connection diagram shown in figures 4.40 to perform the **Specific Earth Resistance** measurement.

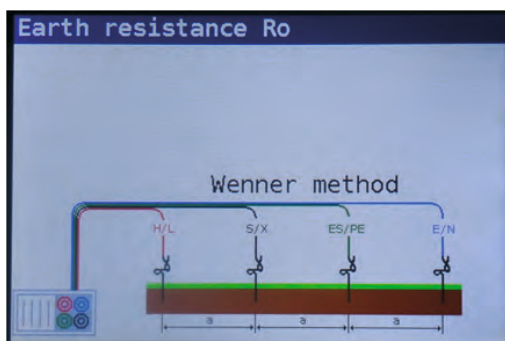


Figure 4 40: Connection diagram

- Step 4** Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ► or ✗ indication (if applicable).



Figure 4 41: Example of specific earth resistance measurement results

Displayed results:

Ro	Specific earth resistance
Rs	Resistance of S (potential) probe
Rh	Resistance of H (current) probe

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the Earth Resistance measurement will not be performed.

5. Maintenance

5.1 Replacing fuses

There are three fuses under back battery cover of Multicheck6010.

- F3

M 0.315 A / 250 V, 20x5 mm

This fuse protects internal circuitry of low-value resistance function if test probes are connected to the mains supply voltage by mistake.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6.3 mm

General input protection fuses for the L/L1 and N/L2 test terminals.

Warnings:

-  Disconnect any measuring accessory from the instrument and ensure that the instrument is turned off before opening the battery/fuse compartment cover, hazardous voltage can exist inside this compartment!
 - Replace any blown fuses with exactly the same type of fuse. The instrument can be damaged and/or operator's safety impaired if this is not performed!
- The Position of fuses can be seen in figure 3.4 in chapter 3.3 Back panel.

5.2 Cleaning

No special maintenance is required for the housing. To clean the surface of the instrument use a soft cloth slightly moistened with soapy water or alcohol. Then leave the instrument to dry totally before use.

Warnings:

- Do not use liquids based on petrol or hydrocarbons!
- Do not spill cleaning liquid over the instrument!

5.3 Periodic calibration

It is essential that the test instrument is regularly calibrated in order for the technical specification listed in this manual to be guaranteed. We recommend an annual calibration. The calibration should be done by an authorized technical person only. Please contact your dealer for further information.

5.4 Service

For repairs under warranty, or at any other time, please contact your distributor. Unauthorized person(s) are not allowed to open Multicheck6010. There are no user replaceable components inside the instrument, except for the three fuses inside the battery compartment, refer to chapter 6.1 Replacing fuses.

6. Technical specifications**6.1 Insulation resistance**

Insulation resistance (nominal voltages 50VDC, 100 VDC and 250 VDC)

Range (MΩ)	Resolution (MΩ)	Accuracy
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % of reading + 3 digits)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	

Insulation resistance (nominal voltages 500 VDC and 1000 VDC)

Range (MΩ)	Resolution (MΩ)	Accuracy
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(2 % of reading + 3 digits)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	±(10 % of reading)

Voltage

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0 ÷ 1200	1	±(3 % of reading + 3 digits)

Nominal voltages 50VCC, 100 VCC, 250 VCC, 500 VCC, 1000 VCC

Open circuit voltage -0 % / +20 % of nominal voltage

Measuring current min. 1 mA at $R_N = U_N \times 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$

Short circuit current max. 15 mA

The number of possible tests

with a new set of batteries up to 1000 (with 2300mAh battery cells)

Auto discharge after test

In case the instrument gets moistened the results could be impaired. In such case it is recommended to dry the instrument and accessories for at least 24 hours.

6.2 Continuity resistance

6.2.1 Low R

Measuring range according to EN61557-4 is $0.16 \Omega \div 1999 \Omega$.

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy
0.1 $\div$ 20.0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω) 0.01 Ω	$\pm(3 \% \text{ of reading} + 3 \text{ digits})$
20.0 $\div$ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	$\pm(5 \% \text{ of reading})$

Open-circuit voltage 5 VCC
 Measuring current min. 200 mA into load resistance of Ω
 Test lead compensation up to 5 Ω
 Number of possible tests
 with a new set of batteries up to 1400 (with 2300mAh battery cells)
 Automatic polarity reversal of the test voltage.

6.2.2 Low current continuity

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy
0.1 $\div$ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	$\pm(5 \% \text{ of reading} + 3 \text{ digits})$

Open-circuit voltage 5 VCC
 Corriente de cortocircuito max. 7 mA
 Test lead compensation up to 5 Ω

6.3 RCD testing

6.3.1 General data

Nominal residual current 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
 Nominal residual current accuracy $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta}$; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
 $-0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$
 Test current shape Sinusoidal (AC), CC (B), impulso (A)
 RCD type general (G), selective (S, time-delayed)
 Test current starting polarity 0° ó 180°
 Voltage range 93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz

RCD test current selection (r.m.s. value calculated to 20 ms) according to IEC 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$			$5 \times I_{\Delta N}$			RCD I_{Δ}		
$I_{\Delta N}$ (mA)	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	□	□	□
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	□	□	□
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	□	□	□
300	150	105	150	300	424	600	600	848	*)	1500	*)	*)	□	□	□
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	*)	2500	*)	*)	□	□	□
650	325	228	325	650	919	1300	1300	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□
1000	500	350	500	1000	1410	*)	2000	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□

*) not available

6.3.2 Contact voltage

Measuring range according to EN61557-6 is 3.0 V ÷ 49.0 V for limit contact voltage 25 V.

Measuring range according to EN61557-6 is 3.0 V ÷ 99.0 V for limit contact voltage 50 V.

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) of reading + 5 digits
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) of reading

Test current $0.5 \times I_{\Delta N}$

Limit contact voltage 25 V, 50 V

6.3.3 Trip-out time

Complete measurement range corresponds to EN61557-6 requirements. Specified accuracies are valid for complete operating range.

Range (ms)	Resolution (ms)	Accuracy
0.0 ÷ 500.0	0.1	±3 ms

Test current $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

Multipliers not available see test current selection table

6.3.4 Trip-out current

Measurement range corresponds to EN61557-6 requirements. Specified accuracies are valid for complete operating range.

Range I_{Δ}	Resolution I_{Δ}	Accuracy
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (AC type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (A type, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (A type, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (B type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Trip-out time

Range (ms)	Resolution (ms)	Accuracy
0.0 ÷ 300.0	1	±3 ms

Contact voltage

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) of reading + 5 digits
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) of reading

6.4 Fault loop impedance and prospective fault current

Zloop L-PE, I_{pfc} sub-function

Measuring range according to EN61557-3 is 0.25 Ω ÷ 1999 Ω .

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Prospective fault current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of fault loop resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Test current (a 230 V)

3.4 A, Sine wave 50Hz (10 ms ≤ t_{LOAD} ≤ 15 ms)

Nominal voltage range

93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Zloop L-PE RCD, I_{pfc} non trip subfunction

Measuring range according to EN61557 is 0.46 Ω ÷ 1999 Ω .

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
0.4 ÷ 19.99	(0.40 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 10 digits)
20 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1	±10 % of reading
	(100 ... 9999) 1	

*) La precisión puede verse afectada en caso de un fuerte ruido en la tensión de la red.

Prospective fault current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of fault loop resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Nominal voltage range 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

6.5 Line impedance and prospective short-circuit current

Line impedance

Measuring range according to EN61557-3 is 0.25Ω ÷ 1999Ω.

Zline L-L, L-N, I_{psc} subfunction

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Prospective short-circuit current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of line resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Test current (at 230 V) 3.4 A, Sine wave 50Hz (10 ms ≤ t_{LOAD} ≤ 15 ms)

Nominal voltage range 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V; 321V ÷ 485V (45Hz ÷ 65Hz)

6.6 Phase rotation

Measuring according to EN61557-7

Nominal mains voltage range 50 VAC ÷ 550 VAC

Nominal frequency range 45 Hz ÷ 400 Hz

Result displayed Derecha:1-2-3 ; Izquierda: 3-2-1

6.7 Voltage and frequency

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0 ÷ 550	1	±(2 % of reading + 2 digits)

Frequency range 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Range (Hz)	Resolution (Hz)	Accuracy
10 ÷ 499	0.1	±2 digits

Nominal voltage range V ÷ 550 V

6.8 Earth Resistance

Measuring range according to EN61557-5 is EN61557-5 es 10hm ÷ 1999 Ω.

Re – Earth resistance, 3-wire, 4-wire

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
1 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 199.9) 0.1	
	(200.0 ... 9999) 1	

Max. auxiliary earth electrode resistance Rh 100xRE or 50 kΩ (whichever is lower)

Max. probe resistance Rs 100xRE or 50 kΩ (whichever is lower)

Rh and Rs values are indicative.

Additional probe resistance error at Rhmax or Rsmax ±(10 % of reading + 10 digits)

Additional error at 3 V voltage noise (50 Hz) ±(5 % of reading + 10 digits)

Open circuit voltage < 30 VAC

Short circuit current < 30 mA

Test voltage frequency 126.9 Hz

Test voltage shape sine wave

Automatic measurement of auxiliary electrode resistance and probe resistance.

Ro - Specific earth resistance

Range	Resolution (Ωm)	Accuracy
6.0 Ωm ... 99.9 Ωm	0.1 Ωm	± (5 % of reading + 5 digits)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % of reading + 5 digits)
1.00 kΩm ... 9.99 kΩm	0.01 kΩm	±(10% de lect.) for Re 2kΩ...19.99kΩ
10.0 kΩm ... 99.9 kΩm	0.1 kΩm	±(10% de lect.) for Re 2kΩ...19.99kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20% de lect.) for Re > 20 kΩ

Principle: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$, where R_e is a measured resistance in 4-wire method and d is distance between the probes.

R_h and R_s values are indicative.

6.9 Datos generales

Power supply voltage	9 VDC (6x1.5 V battery cells, size AA)
Power supply adapter	12 V CC / 1000 mA
Battery charging current	< 600 mA (internally regulated)
Voltage of charged batteries	9 VCC (6x1.5 V, at fully charged state)
Charging duration time	typical 6h
Operation	typical 15 h
Overvoltage category	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Protection classification	double insulation
Pollution degree	2
Protection degree	IP 42
Display	TFT LCD de 480X320
COM-Port	USB
Dimensions (w x h x d)	25 cm x 10.7 cm x 13.5 cm
Weight (without battery)	1.30 kg

Reference conditions

Reference temperature range	10 °C - 30 °C
Reference humidity range	40 %HR - 70 %HR

Operating conditions

Working temperature range	0 °C - 40 °C
Maximum relative humidity	95 %HR (0 °C - 40 °C), non-condensing

Storage conditions

Temperature range	-10 °C - +70 °C
Maximum relative humidity	90 %HR (-10 °C - +40 °C) 80 %HR (40 °C - 60 °C)

The error in operating conditions could be at most the error for reference conditions (specified in the manual for each function) + 1 % of measured value + 1 digit unless otherwise specified.

7. Storing measurements

After the measurement is completed, results can be stored in internal memory of the instrument together with the sub-results and function parameters. Multichck6010 can store up to 1000 measurements.

7.1 Saving results

Step 1 When the measurement is finished (Figure 7.1) results are displayed on the screen.

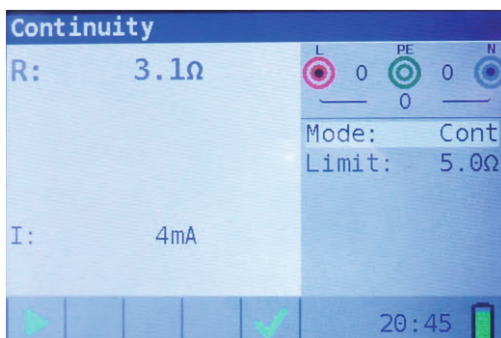


Figure 7.1: Last results

Step 2 Press the **MEM** key. The following is displayed (Figure 7.2):

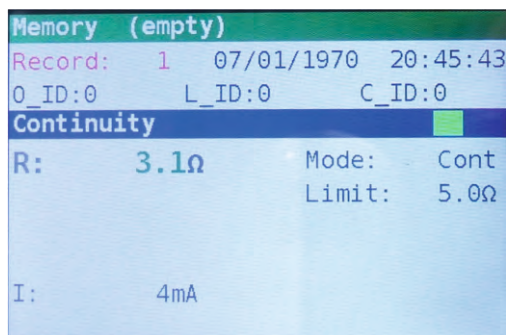


Figure 7.2: Save results

- Next record number in red letters
- Current date (day/month/year)
- Time (hour:minutes:seconds)
- Object ID
- Location ID
- Customer ID
- Measurement function
- Measurement Results
- Measurement Mode
- Measurement Limit

Step 3 To change customer ID, location ID or object ID, press the LEFT key. The following screen will be displayed (Figure 7.3).

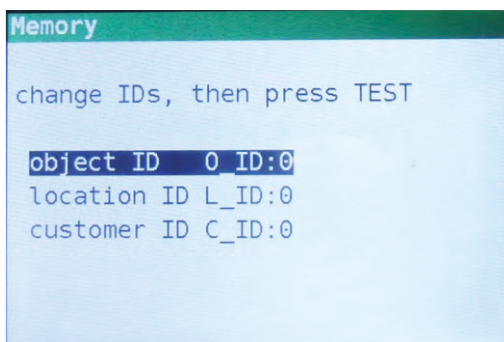


Figure 7.3: ID editor

Use the ▲▼ navigation keys to choose the ID type and the ◀▶ navigation keys to change the value of the ID.

Press the **Exit/Back/Return** key to return to the record screen without changing the IDs.

Press **TEST** to save the IDs in the actual record. These IDs will also be used for the following new records.

Step 4 To store the result of last measurement, press **TEST** key. The following will be displayed (Figure 7.4).

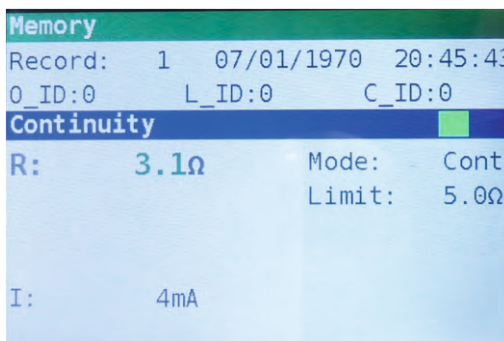


Figure 7.4: Saved results

The record number will change from red to black letters. That means that this result will be saved in memory as record 1.

Each single result can be shown in colored letters:

- Green: measured and passed
- Red: measured but failed
- Black: measured but not judged

In addition the blue function bar contains a colored field that shows the overall result of the measurement:

- Green: measured and passed
- Red: measured but failed
- Brown: measured but not judged

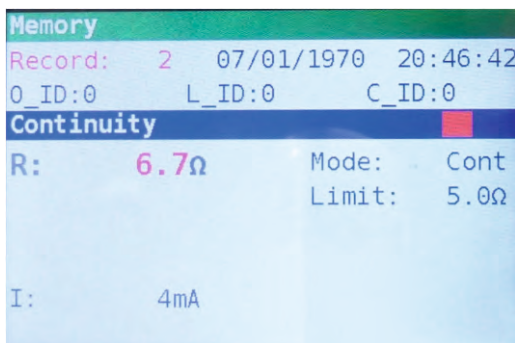


Figure 7.5: Failed result

To cancel the saving of the record press **MEM** or **Exit/Back/Return** key instead of **TEST**, the last measurement screen is then shown.

Step 5 Press the **MEM** or **Exit/Back/Return** key to return to last measurement screen or the **▲▼** navigation keys to see a record from the list.

7.2 Recalling results

Step 1 To enter the Memory screen press the **MEM** key.

When no measurement was made, the last record is directly shown.

When a measurement was made, a screen as in figure 7.2 is shown. Press then the **UP** or **DOWN** key to enter the record list.

It is possible to change the IDs of an existing record. Press the **LEFT** key to enter the ID editor, change the IDs and save it. These IDs will not be used for the following new records.

7.3 Deleting results

Step 1 To enter the Memory screen press the **MEM** key.

When no measurement was made, the last record is directly shown.

When a measurement was made, a screen as in figure 7.2 is shown. Press then the **UP** or **DOWN** key to enter the record list.

Step 2 Press the **UP** or **DOWN** key to find the record that has to be deleted.

Step 3 Press the **RIGHT** key, the following screen will be displayed (Figure 7.6).

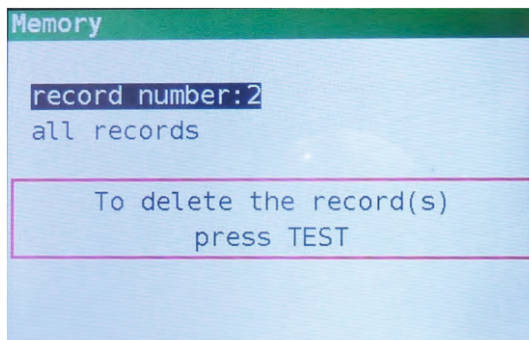


Figure 7.6: Delete screen

Step 4 Press the **TEST** key to delete the selected record and return to the record list or

Step 5 Press the **DOWN** key to select all records (Figure 7.7)

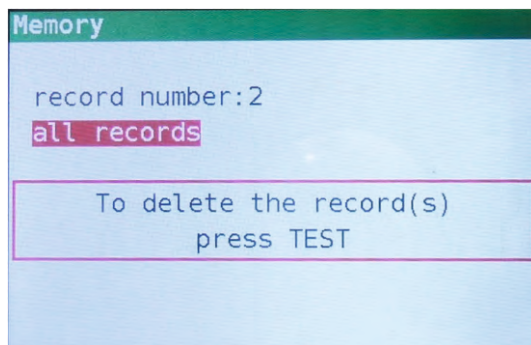


Figure 7.7: Delete screen

Then press the **TEST** key to delete all records and return to the measurement screen.

When a single record is deleted, its space in memory is freed and can be reused. The record number of the deleted record however is not used for new records.

When all records are deleted, the complete memory space is freed and all IDs and numbers are reset.

8. USB communication

Stored results can be sent to PC for additional activities like simple report creation and/or further analysis in Excel spreadsheet. Multichck6010 connects to PC via USB communication.

8.1 MFT Records - PC software

Downloading stored records from instrument to PC is done using **MFT Records** application. Records are stored on PC in form of *.csv file. Also, records can be exported to Excel spreadsheet (*.xlsx) for quick generation of reports and if required, for further analysis.

The **MFT Records** is a PC software running on Windows platform.

8.2 Downloading records to PC

- Step 1** Disconnect all connection cables and test objects from Multichck6010.
- Step 2** Connect the instrument to your PC by means of USB connecting cable.
USB driver is installed automatically on a free COM port and confirmation that new hardware can be used follows.
- Step 3** Start the **MFT Records** program by clicking on the Desktop shortcut icon.
- Step 4** Once the software is opened, you should follow the next instructions. Click on **Scan Ports** (Figure 8.1)

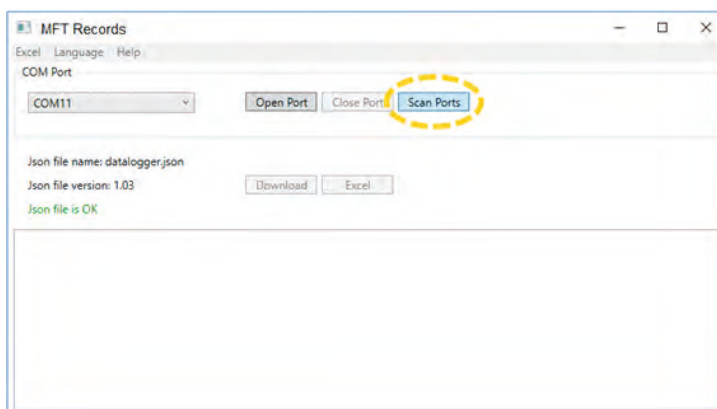


Figure 8.1: Scanning Ports

- Step 5** Select appropriate port and click **Open Port**.
- Step 6** CLICK **Download** to initiate data transfer. When records are downloaded *.csv file is automatically created.
- Step 7** Click **Excel** button to export all records to Excel file.

Download the software and the complete manual from the website <http://kps-intl.com>



CANADA & USA



info.na@kps-intl.com

6509 Northpark Blvd Unit 400, Charlotte,
North Carolina 28216 USA

MEXICO & LATAM



info.latam@kps-intl.com

Colonia Industrial Vallejo Del.
Azcapotzalco 02300, Mexico D.F

EMEA



info.emea@kps-intl.com

C/ Picu Castiellu, Parcelas i1-i4 Argame,
Morcin 33163, Asturias, Spain

UNITED KINGDOM



info.uk@kps-intl.com

Warwick House Queen Street 65-66,
London, England, EC4R 1EB UK

www.kps-intl.com

