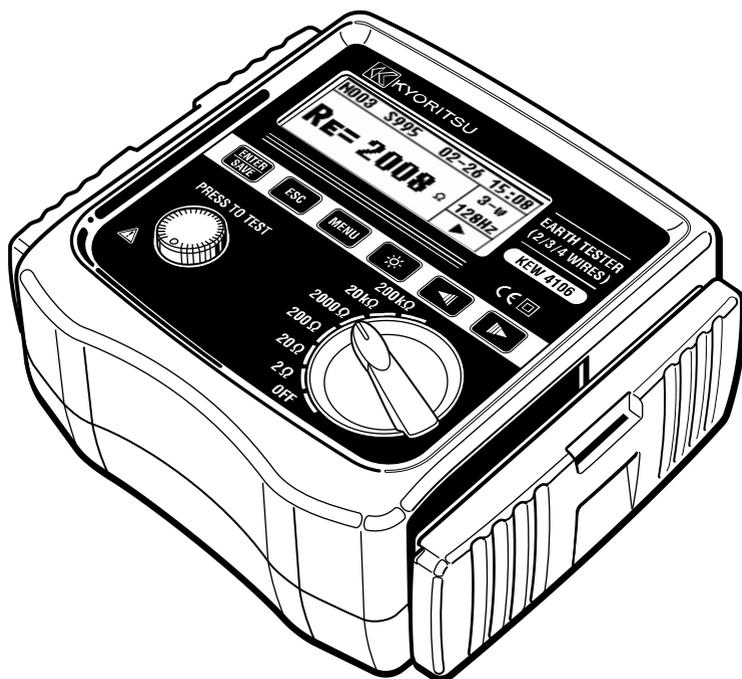


Manual de Instrucciones



Medidor de Resistencia / Resistividad de tierra

KEW 4106



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS WORKS, LTD.**

Contenido

1.	Advertencias de seguridad	1
2.	Cómo manipular la cubierta	5
2.1.	Método para la remoción de la cubierta	5
2.2.	Método de almacenamiento de la cubierta	5
3.	Características	6
4.	Especificacione	7
5.	Descripción del instrumento.....	11
6.	Marcas y mensajes que se muestran en la pantalla LCD.....	15
7.	Principio de medición.....	16
7.1.	Principio de las mediciones de resistencia de tierra	16
7.2.	Principio de medición de resistividad (ρ) de tierra	16
8.	Preparación para la medición	17
8.1.	Comprobación del voltaje de las baterías.....	17
8.2.	Ajustes	17
8.2.1.	Elementos de configuración	17
8.2.2.	Configuración de Método de medición	18
8.2.3.	Configuración de Frecuencia de medición	18
8.2.4.	Sitio (ubicación) N.º de configuración	19
8.2.5.	Configuración de Distancia entre picas auxiliares de tierra en mediciones de Resistividad (ρ) de tierra.....	20
8.2.6.	Configuración de Fecha y Hora	21
8.2.7.	Ajuste de la resistencia residual (R_k) de los cables de prueba	23
8.3.	Retroiluminación	24
8.4.	Apagado automático.....	25
8.5.	Medición de Tensión de interferencia serie (Tensión de tierra).....	25
8.6.	Medición de Resistencia de tierra auxiliar	25
8.7.	Conexión de Cables de medida de tierra y Sondas de medición simplificada	26

9.	Método de medición.....	27
9.1.	Medición de resistencia de tierra.....	27
9.1.1.	Medición precisa (3-Wire) *con cables de prueba de tierra MODEL 7229 A.....	28
9.1.2.	Medición precisa (4-Wire) *con Cables de medida de Tierra MODEL 7229A.....	30
9.1.3.	Medición simplificada (2-Wire) *con sondas de prueba simplificadas MODEL 7238A.....	32
9.2.	Medición de resistividad (ρ) de tierra.....	34
10.	Almacenar/recuperar los resultados de la medición	37
10.1.	Cómo guardar los datos	37
10.2.	Cómo recuperar los datos guardados	38
10.3.	Cómo borrar los datos guardados	38
10.3.1.	Borrar los datos uno por uno	39
10.3.2.	Borrar todos los datos a la vez	40
10.4.	Cómo transferir los datos guardados a un PC.....	40
11.	Sustitución de las baterías y fusible	42
11.1.	Cambio de las baterías.....	42
11.2.	Sustitución del fusible	42
12.	Conjunto de estuche y correa para el hombro	44
13.	Antes de enviar para servicio	45

1. Advertencias de seguridad

Este instrumento ha sido diseñado, fabricado y comprobado de acuerdo con la norma IEC 61010: Requisitos de seguridad para aparatos de Medición Electrónicos, y se entrega en las mejores condiciones después de pasar las pruebas de control de calidad.

Este manual de instrucciones contiene advertencias y normas de seguridad que deben de ser respetadas por el usuario para garantizar un funcionamiento seguro del instrumento y para mantenerlo en condiciones seguras. Por lo tanto, lee estas instrucciones de funcionamiento antes de comenzar a utilizar el instrumento.

ADVERTENCIA

- Lea y comprenda las instrucciones contenidas en este manual antes de comenzar a utilizar el instrumento.
- Mantenga el manual a mano para permitir una referencia rápida cuando sea necesario.
- El instrumento es para utilizarse sólo en las aplicaciones previstas.
- Entienda y siga todas las instrucciones de seguridad contenidas en el manual.

El incumplimiento de las instrucciones puede causar lesiones, daños del instrumento y/o daños al equipo bajo prueba. Kyoritsu no es responsable de ningún daño producido por el instrumento en contradicción con esta nota de advertencia.

- El símbolo  indicado en el instrumento significa que el usuario debe referirse a las partes correspondientes en el manual para el funcionamiento seguro del instrumento.
- Lea atentamente las instrucciones con cada símbolo en el manual .

- | | |
|---|---|
|  PELIGRO: | está reservado para condiciones y acciones que causarán con seguridad daños fatales. |
|  ADVERTENCIA: | está reservado para condiciones y acciones que pueden llegar a causar daños fatales. |
|  ADVERTENCIA: | está reservado para condiciones y acciones que pueden causar daños en el instrumento. |

 **PELIGRO**

- No realice nunca una medición en un circuito cuyo potencial eléctrico supere los 300 V CA/CC.
- No intente realizar mediciones en presencia de gases inflamables. De lo contrario, el uso del instrumento puede provocar chispas, lo que puede provocar una explosión.
- Nunca intente usar el instrumento si su superficie o sus manos están húmedas.
- Tenga cuidado de no cortocircuitar la línea eléctrica con la parte metálica de los cables de prueba al medir una tensión. Esto podría causar lesiones personales.
- Nunca exceda el máximo valor permitido de entrada de cualquier rango de medición.
- No pulsa el pulsador de prueba antes de conectar los cables de medida.
- Nunca abra la tapa de la batería durante una medición.
- El instrumento sólo debe utilizarse en las aplicaciones o condiciones previstas. De lo contrario, las funciones de seguridad equipadas en el instrumento no funcionarán y podrían producirse daños del instrumento o lesiones personales graves.

 **ADVERTENCIA**

- Nunca intente realizar una medición en condiciones anormales, como una cubierta rota o partes metálicas expuestas presentes en el Instrumento y los cables de prueba.
- No gire el Selector de Rango con los cables de prueba conectados al equipo bajo prueba.
- No instale partes sustitutas ni realice modificaciones en el instrumento. Devuelva el instrumento a su distribuidor local Kyoritsu para su reparación o recalibración en caso de sospecha de funcionamiento defectuoso.
- No sustituya las pilas si el instrumento está húmedo.
- Asegúrese de que los cables de medida están insertados firmemente en el terminal.
- Sitúe el selector de funciones en la posición OFF al abrir la cubierta de las pilas en su sustitución.
- Deje de usar el cable de prueba si la funda exterior está dañada y la funda interior del metal o de color está expuesta.

 **PRECAUCIÓN**

- Seleccione siempre el margen de medición apropiado para cada medición.
- Coloque el interruptor de rango en la posición “OFF” después del uso y retire los cables de prueba. El consumo de corriente mientras el conmutador de alcance está ajustado a una posición distinta de OFF es bastante pequeño, pero puede acortar la vida útil de la batería. Retire las pilas si el instrumento no va a usarse por un largo periodo.
- No exponga el instrumento a la luz solar directa, altas temperaturas, humedad o rocío.
- Utilice un paño húmedo con detergente neutro para limpiar el instrumento. No utilice abrasivos ni disolventes.
- No guarde el instrumento si está húmedo. Guarde el instrumento después de que se seque.
- Utilice el instrumento dentro de las condiciones ambientales necesarias para garantizar su seguridad.
* Temperatura: -10°C a 50°C, Altitud: 2 000 m o menos
- Mantenga los dedos y las manos detrás del protector de dedos durante la medición.

Símbolos

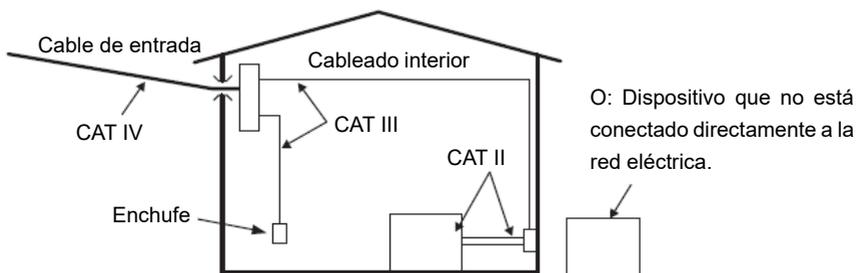
	Instrumento con aislamiento doble o reforzado
	El usuario debe referirse a las explicaciones en el manual de instrucciones.
	Tierra
	Este instrumento cumple con el requisito de marcado definido en la directiva RAEE (2002/96/EC). Este símbolo indica la recogida selectiva de equipos eléctricos y electrónicos.

Categorías de medición (Categorías de sobretensión)

Para garantizar la operación segura de los instrumentos de medición, IEC 61010 establece estándares de seguridad para diversos entornos eléctricos, categorizados como O a CAT IV, y denominados categorías de medición.

Las categorías con números más altos corresponden a entornos eléctricos con mayor energía momentánea, por lo que un instrumento de medición diseñado para entornos CAT III puede soportar mayor energía momentánea que uno diseñado para CAT II.

- O : Circuitos que no están conectados directamente a la red eléctrica.
- CAT II : Circuitos eléctricos de equipos conectados a un toma de corriente CA mediante un cable de alimentación.
- CAT III : Circuitos eléctricos primarios de los equipos conectados directamente al panel de distribución, y alimentadores del panel de distribución a las tomas de corriente.
- CAT IV : El circuito desde la bajada de servicio hasta la entrada de servicio, y hasta el medidor de potencia y el dispositivo de protección contra sobrecorriente primaria (panel de distribución).



2. Cómo manipular la cubierta

Este instrumento dispone de una cubierta especialmente diseñada para proteger el instrumento contra los posibles impactos e impedir la acumulación de suciedad en el mismo. La cubierta puede retirarse y fijarse en la parte posterior del instrumento durante las mediciones.

2.1. Método para la remoción de la cubierta

Deslice la cubierta en la dirección de la flecha.

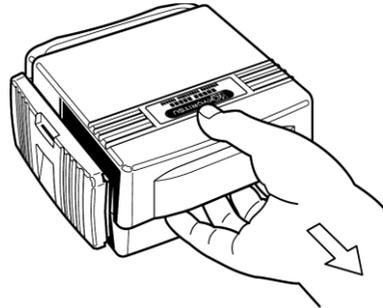


Fig. 1

2.2. Método de almacenamiento de la cubierta

Gire la Cubierta, deslícela a empújela en la dirección de la flecha marca.

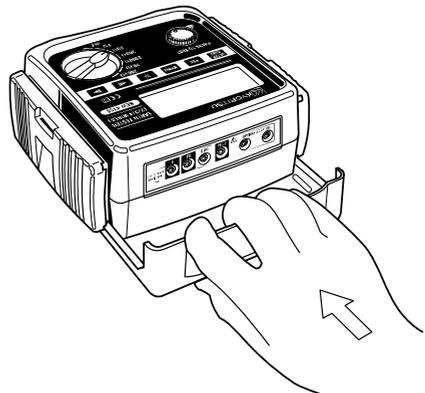


Fig. 2

3. Características

KEW 4106 es un comprobador de resistividad/resistencia de tierra digital de 2/3/4 cables equipado con una microcomputadora y puede medir resistencias de tierra y calcular resistividades de tierra (ρ). Puede medir resistencias de tierra y calcular resistividades de tierra. Este instrumento puede medir resistencias de tierra en líneas de distribución, sistemas de cableado interior, aparatos eléctricos, etc. debido a su baja tensión de salida: aprox. 10 Vrms o inferior.

- Diseñado para cumplir con los siguientes estándares de seguridad.
 - IEC 61010-1, IEC61010-2-030 (CAT III 300V, CAT IV 150V, Grado de contaminación 2)
 - IEC 61010-031 (Requisitos para Sondas manuales)
 - IEC 61557-1, 5 (Medidor de Resistencia de Tierra)
- Pueden obtenerse resultados estables incluso bajo entornos con ruido, gracias a la tecnología FFT (Fast Fourier Transform).
- Matriz de puntos 192 × 64, Monocromo LCD
- Función de retroiluminación que permite ver los resultados en áreas poco iluminadas
- Es posible seleccionar la frecuencia de la señal de salida
 - 4 tipos de frecuencia: 94/105/111/128 Hz, son seleccionables mediante manual o automáticamente.
- La función Rk permite eliminar la Resistencia residual de los cables de medida.
- Funciones comprobación de baterías
- Permite medir la tensión / frecuencia de interferencia.
 - Estos valores se muestran cuando existe tensión de interferencia (CA).
- Función de medición de Resistencia de tierra auxiliar
 - Permite medir y mostrar los valores de resistencia de tierra auxiliar.
- Advertencias en mediciones de Resistencia de tierra auxiliar
 - Advertencia se muestra la en la pantalla LCD cuando una resistencia de tierra auxiliar es demasiado alta, pudiendo derivar en mediciones imprecisas.
- Función de apagado automático
 - El instrumento se apaga automáticamente 5 minutos después de la última operación de tecla.
- Función de memoria
 - Puede almacenar hasta 800 resultados.
- Interfaz de comunicación
 - Permite transferir los datos almacenados en el instrumento a un PC, a través del adaptador óptico suministrado.

4. Especificaciones

- Normas aplicables

IEC 61010-1	Medición CAT III 300 V, CAT IV 150 V Contaminación grado 2
IEC61010-2-030	Medición CAT III 300 V, CAT IV 150 V Contaminación grado 2
IEC 61010-031	Norma para sondas portátiles
IEC 61557-1, 5	Comprobador de resistencia de tierra
IEC 61326-1	Norma EMC
IEC 60529	IP 54
EN 50581	RoHS

- Margen y precisión de medición (23°C±5°C, humedad relativa del 45 a 75%HR)

Función	Rango	Resolución	Rango de medición	Precisión
Resistencia de Tierra Re (Rg en la edición de)	2Ω	0,001 Ω	0,030 a 2,099 Ω	Nota 1) ±2%rdg±5dgt
	20Ω	0,01 Ω	0,03 a 20,99 Ω	
	200Ω	0,1 Ω	0,3 a 209,9 Ω	
	2 000Ω	1 Ω	3 a 2 099 Ω	
	20kΩ	10 Ω	0,03k a 20,99 kΩ	
	200kΩ	100 Ω	0,3k a 209,9 kΩ	
Resistencia de Tierra auxiliar Rh, Rs				8% de Re+Rh+Rs
Resistividad de Tierra ρ	2Ω	0,1 Ω·m a 1 Ω·m Auto-Margen	0,2 a 395,6 Ω·m	Nota 2) ρ=2×π×a×Rg
	20Ω		0,2 a 3 956 Ω·m	
	200Ω		20 a 39,56 kΩ·m	
	2 000Ω		0,2 a 395,6 kΩ·m	
	20kΩ		2,0 a 1 999 kΩ·m	
	200kΩ			
Serie Nota 3) Tensión de Interferencia Serie Ust (sólo CA)	200V	0,1 V	0 a 50,9 Vrms	±2%rdg±2dgt (50/60 Hz)
				±3%rdg±2dgt (40 a 500 Hz)
Frecuencia Fst	Auto-margen	0,1 Hz 1 Hz	40 Hz a 499,9 Hz	±1%rdg±2dgt

Nota 1) La resistencia de tierra auxiliar es de 100Ω con corrección Rk.

Nota 2) Depende del Rg medido. El intervalo [a] entre picas de tierra auxiliares es de 1,0 a 30,0 m.

Nota 3) Este instrumento no está diseñado para medir voltajes en líneas comerciales.

- Método de medición de la resistencia de tierra
Método de caída de potencial (corrientes y voltajes medidos a través de las sondas)
- Método de medición de la resistividad del terreno (ρ)
Método Wenner de 4 polos
- Características de salida
Medición de tensión U_m (máx.) aprox. 10 Vrms 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz, 128 Hz
Medición de la corriente I_m (máx.) aprox. 80 mA, sin embargo, $I_m \times (R_e + R_h) < U_m$
- Método de medición para Tensión de Interferencia Serie (tensión de tierra)
Rectificador RMS (entre los terminales E-S)
- Capacidad de memoria: 800 datos
- Interfaz de Comunicación: Adaptador Óptico MODEL 8212USB
- LCD de matriz de puntos 192×64 , monocromo
Retroiluminación
Resistencia a tierra: máx. 209,9 k Ω
Resistividad de Tierra: 1 999k $\Omega \cdot m$
Tensión de Interferencia Serie: max 50,9 V
- Aviso batería baja: Aparece el símbolo de Batería.
- Medición continuada: 400 veces o más con pilas de manganeso; repitiendo las mediciones cada 30 segundos con una carga de 1 Ω a 2 Ω de Alcance.
- Indicación de exceso de rango: "OL"
- Apagado automático: Apaga el instrumento en 5 min después de la última tecla operación.
- Ubicación de uso: Uso Interior/ Exterior (No completamente a prueba de agua), altitud de 2 000 m o menos
- Margen aplicable: Pruebas de resistencia a tierra en líneas de distribución eléctrica, en-cableado de la casa y aparatos eléctricos
- Rango de temperatura y humedad (precisión garantizada):
23°C \pm 5°C, Humedad relativa 85% o menos (sin condensación)
- Margen de temperatura y humedad funcionamiento:
-10°C a 50°C, humedad relativa 75% o menos, (sin condensación)

- Margen de temperatura y humedad almacenamiento:
-20°C a 60°C, humedad relativa 75% o menos, (sin condensación)
 - Protección contra sobrecarga: entre terminales E-S(P) y entre terminales E-H(C) 280 V CA/10 seg.
 - Tensión soportada: entre el circuito eléctrico y el envoltorio 3 540 V CA (50/60 Hz)/5 seg.
 - Resistencia de aislamiento: entre el circuito eléctrico y la carcasa 50 MΩ o más / 1 000 V CC
 - Dimensiones: 167(L) × 185(W) × 89(D) mm
 - Peso: Aprox. 900 g (incluidas baterías)
 - Fuente de alimentación 12 V CC: pila de manganeso de tamaño AA (R6P) × 8 unidades
- * Si se utiliza este instrumento bajo una temperatura inferior a 0°C, se recomienda el uso de pilas alcalinas diseñadas a tal efecto.
- Incertidumbre funcionamiento
Incertidumbre de funcionamiento (B) es un error obtenido dentro de unas condiciones determinadas, y calculado a partir del error intrínseco (A), que es el error propio del instrumento, y a los errores debidos a variaciones (En).

$$B = \pm(|A| + 1.15\sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2})$$

A: Error intrínseco

E₂: Variación debida a cambios en la tensión de alimentación

E₃: Variación debida a cambios en temperatura

E₄: Variación debida a la tensión de interferencia serie

E₅: Variación debida a la resistencia de las sondas y de los electrodos de tierra auxiliar

- Margen para mantener el error máximo de operación

Los márgenes de medición siguientes aseguran un error de operación máximo del (±30%).

Rango 2Ω	: 0,5 Ω a 2,099 Ω
Rango 20Ω	: 2 Ω a 20,99 Ω
Rango 200Ω	: 20 Ω a 209,9 Ω
Rango 2 000Ω	: 200 Ω a 2 099 Ω
Rango 20kΩ	: 2 kΩ a 20,99 kΩ
Rango 200kΩ	: 20 kΩ a 209,9 kΩ

Variación de tensión de suministro: hasta que aparezca el aviso de batería baja.

Variación de temperatura: -10°C a 50°C

Tensión de interferencia serie: $16 \cdot 2/3$ Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz y 3 V CC

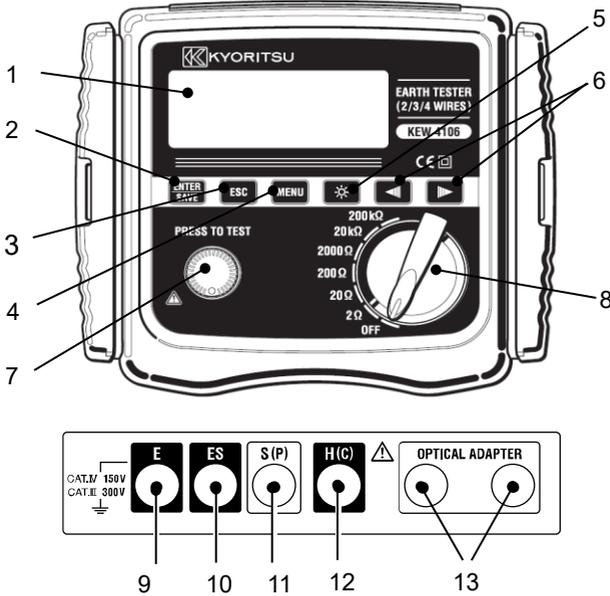
* No es necesario considerar la tensión de interferencia serie CC en los márgenes de 2Ω y 20Ω .

Resistencia de la toma de tierra auxiliar: dentro de el siguiente rango de o $50\text{ k}\Omega$ o menos, lo que sea menor. (En las mediciones de ρ , "Re" en esta fórmula se sustituye por "Rg".)

Rh, Rs límite		Precisión
$Re < 0,40\ \Omega$	1 k Ω	$\pm 5\% \text{rdg} \pm 1\% \text{fs}$
$0,4\ \Omega \leq Re < 1,00\ \Omega$	2 k Ω	
$1,00\ \Omega \leq Re < 2,00\ \Omega$	3,5 k Ω	
$2,00\ \Omega \leq Re$	$= Re \times 100 + 5\text{ k}\Omega$ (Rh, Rs < 50 k Ω)	

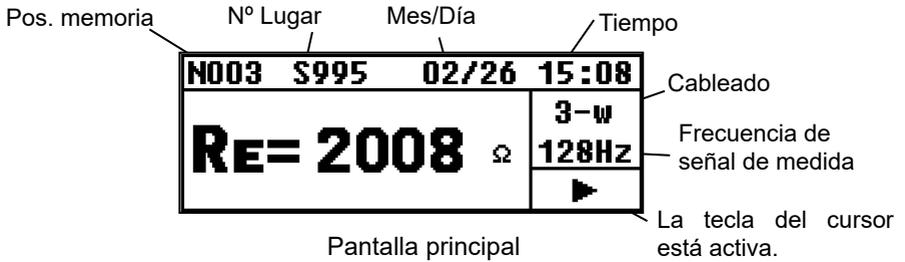
5. Descripción del instrumento

- Cuerpo del instrumento y conectores



1. LCD
2. Tecla ENTER/SAVE 
3. Tecla ESC 
4. Tecla MENU 
5. Tecla de Retroiluminación 
6. Tecla de Cursor 
7. Pulsador de Test
8. Selector de rango
9. Terminal de tierra "E"
10. Terminal de sonda "ES" para el lado del Terminal de tierra
11. Terminal de sonda "S"
12. Terminal de tierra auxiliar para corriente "H"
13. Terminales para el optical adapter

- Indicaciones en la pantalla LCD



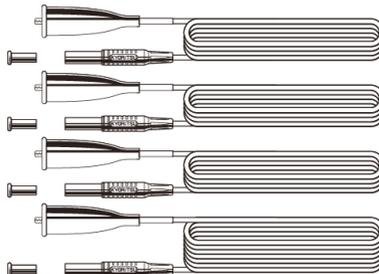
Pantalla de resultados

- Accesorios

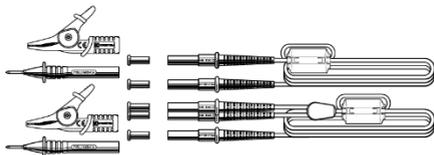
⚠ PELIGRO

- No conecte los cables de prueba de medición de precisión donde los potenciales eléctricos superen los 33 Vrms con un valor pico de 46 V o 70 V CC. Utilice los cables de medición simplificados para medir la tensión. Las pinzas de cocodrilo deben fijarse y utilizarse en entornos de prueba CAT III/IV y las barras de prueba planas son necesarias en entornos de prueba CAT II.

Cables de medida de precisión MODEL 7229A
(rojo 40 m, amarillo 20 m, negro 20 m, verde 20 m)

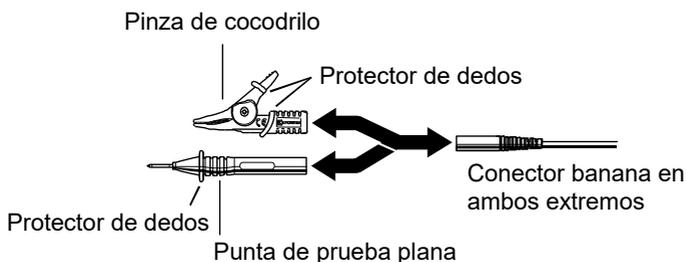


Cables de prueba de medida simplificada MODEL 7238A



[Cómo adjuntar]

Inserte y conecte firmemente el adaptador que desea usar al extremo del cable (con conectores tipo banana en ambos extremos).



Inserte firmemente el enchufe de los cables de prueba en cada terminal. Si no se insertan firmemente, la conexión suelta puede causar lecturas inexactas.

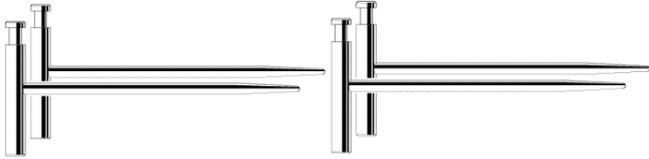
Protector de dedos:

Es una pieza que proporciona protección contra descargas eléctricas y garantiza las distancias de aislamiento y de fuga mínimas requeridas.

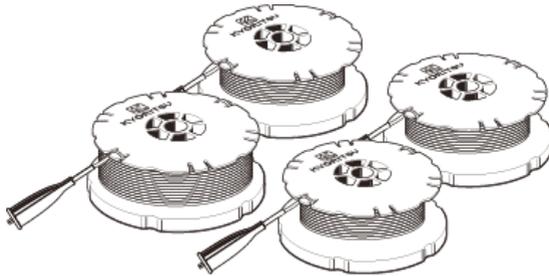
PELIGRO

- Para evitar descargas eléctricas, desconecte los cables de prueba del instrumento antes de reemplazar la punta metálica o el adaptador.

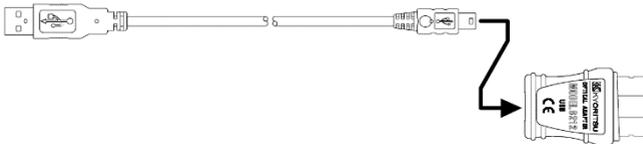
Pica de tierra auxiliar MODEL 8032 × 2 juegos (4 picas en total)



Carrete de cable MODEL 8200-04 × 1 juego (4 carretes en total) (para MODEL 7229A)



Optical adapter MODEL 8212USB × 1 juego



CD-ROM del software de comunicación “KEW Report” x 1 pieza



Pilas de manganeso tamaño AA (R6P) x 8 unidades

Estuche de transporte MODEL 9125

Correa para el hombro × 1 pieza

6. Marcas y mensajes que se muestran en la pantalla LCD

Los siguientes símbolos y mensajes se muestran durante las mediciones.

Símbolos y mensajes	Detalles
BATT Batt Error	Batería baja. Sustituya las pilas.
Measuring...	Aparece al realizar una medición.
OL	El margen de medición seleccionado se ha excedido. En mediciones Ust, se han detectado 50 V o superior.
---	La medición ha fallado.
Rk>limit	Rk supera el valor límite; superando los 2 Ω en el rango de 2 Ω y superando los 9 Ω en el rango de 20 Ω .
Ran9e<=20	La configuración de Rk sólo es posible en el margen de 20 Ω o inferiores.
Only 2w/3w/4w	El ajuste de Rk sólo se puede realizar en mediciones de 2W, 3W y 4W.
Volta9e High??	Ust es valor regulado o más.
Rh>limit Rs>limit	Los valores Rh y Rs superan el margen permisible. Podrían obtenerse resultados imprecisos.
No Saved data	No existen datos guardados.
Memory Full	Memoria está llena. No se pueden guardar más datos.
Delete This Item?	Mensaje de confirmación que precede al borrado del dato seleccionado.
Delete All Items?	Mensaje de confirmación que precede al borrado de todos los datos.
Data Success Delete	Todos los datos han sido borrados.
N003/095	Nxxx es un número de memoria, y el número siguiente muestra que se han almacenado 95 datos. (Pantalla de Revisión de Datos.)
N003	Indica que el resultado medido se guarda en la memoria No. "N003".
S005	El carácter "S" significa "Sitio". De 000 a 999.
saved	Los datos se han guardado correctamente.

7. Principio de medición

7.1. Principio de las mediciones de resistencia de tierra

Este instrumento mide la resistencia de tierra con el método de caída de potencial, que es un método para obtener el valor de resistencia de tierra “ R_x ” aplicando corriente CA “ I ” entre el objeto de medición “ E ” (electrodo de tierra) y “ $H(C)$ ” (electrodo de corriente) y descubriendo la diferencia de potencial “ V ” entre “ E ” (electrodo de tierra) y “ $S(P)$ ” (electrodo de potencial). Este instrumento utiliza la tensión de prueba “ U_m ” para generar la corriente CA “ I ”. El valor de la resistencia de tierra “ R_x ” viene determinado por la corriente CA “ I ” y la diferencia de potencial “ V ”. Ver Fig. 3.

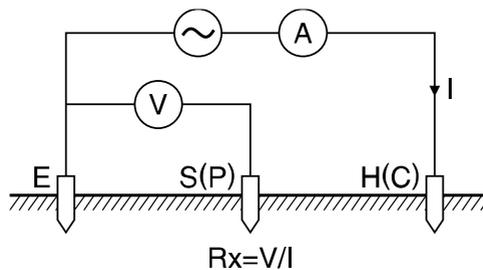


Fig. 3

7.2. Principio de medición de resistividad (ρ) de tierra

Se obtiene a partir del método Wenner de 4 polos, consistente en aplicar una intensidad constante CA “ I ” entre “ E ” (electrodo de corriente) y “ $H(C)$ ” (electrodo de intensidad) para encontrar la diferencia de potencial “ V ” entre el electrodo de potencial “ $S(P)$ ” y el electrodo auxiliar de tierra “ ES ”. (Fig. 4)

Para obtener la resistencia de tierra “ R_g (Ω)”, dividir la diferencia de potencial “ V ” por la corriente CA “ I ”; donde los intervalos entre electrodos son “ a ” (m). Entonces usar la fórmula: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R_g$ ($\Omega \cdot m$)

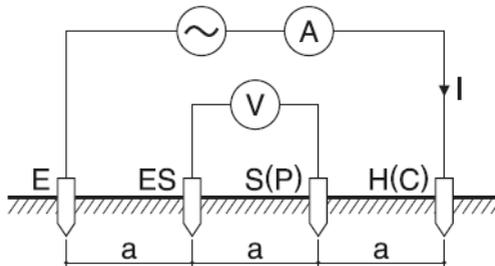


Fig. 4

8. Preparación para la medición

8.1. Comprobación del voltaje de las baterías

Encienda el instrumento. Si la pantalla está limpia y sin el símbolo de batería baja "BATT", el voltaje de la batería es suficiente. Si la pantalla está en blanco o se indica la marca de batería baja (Fig. 5), reemplace las baterías de acuerdo con "11. Reemplazo de batería y fusibles".



Fig.5 Símbolo de batería baja

Nota) No se pueden realizar mediciones incluso si se presiona el pulsador de prueba mientras se muestra la marca de batería baja en la pantalla LCD. Las mediciones se detienen cuando aparece la marca de batería baja en la pantalla LCD.

8.2. Ajustes

8.2.1. Elementos de configuración

Encienda el instrumento girando y colocando el conmutador de rangos en cualquier posición que no sea "OFF". El aparato está en modo de medición. (Fig.6 Pantalla principal)

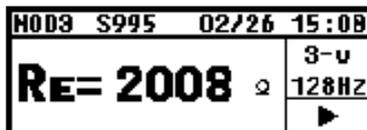


Fig.6 Pantalla Principal

Antes de realizar una medición, deben configurarse las condiciones de medida. Ajustar la fecha y la hora permite guardar los resultados con información temporal. Pulse la tecla "MENU" y acceda al "SYSTEM_MENU" (Fig. 7). A continuación, seleccione "CONFIG_SETTING" con las teclas del cursor y pulse la tecla "ENTER SAVE" para entrar en el modo CONFIG_SETTING. (Fig. 8) Pulsando dos veces la tecla "ESC" se sale del modo CONFIG_SETTING y se vuelve al modo de medida.



Fig. 7



Fig. 8

Estos son los diferentes parámetros que pueden configurarse en el instrumento.

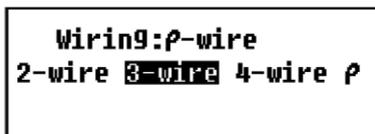
- Wire : Método de medición (sistema de cableado)
- Freq : Frecuencia de medición
- Site : N° de lugar
- Lh : Distancia entre las picas auxiliares de tierra en mediciones de resistividad (ρ) de tierra.
- Date/Time : Mes/ Día/Año, Hora (visualización en 24 horas)
- Rk : Resistencia residual en los cables de medida

8.2.2. Configuración de Método de medición

Se encuentran disponibles los siguientes métodos de medición: 2-wire (sistemas de 2-cables), 3-wire (sistema de 3-cables), 4-wire (sistema de 4-cables) y “ ρ ” (resistividad de tierra).

Seleccione “Wire” con la tecla del cursor en la pantalla CONFIG_SETTING y pulse la tecla “” para pasar a la pantalla de configuración de Wiring. (Fig. 9)

Fig. 9



Seleccione el conexionado adecuado tecla del cursor y pulse “”. Aparecerá la pantalla de CONFIG_SETTING con el nuevo conexionado seleccionado.

Fig. 10



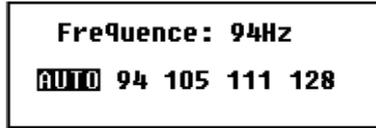
8.2.3. Configuración de Frecuencia de medición

La frecuencia de la señal de medición puede escogerse de entre de una serie de bandas de frecuencia, con el objetivo de minimizar la influencia de la tensión de interferencia serie (tensión de tierra).

*AUTO *94Hz *105Hz *111Hz *128Hz

El instrumento selecciona automáticamente la frecuencia más adecuada al seleccionar “AUTO” y emite la señal de frecuencia. Seleccione “Freq” con tecla del cursor en la pantalla de CONFIG_SETTING y pulse “” para acceder a la pantalla del ajuste de Frecuencia (Fig.11).

Fig. 11



Seleccione la frecuencia deseada con la tecla del cursor. Presionando la tecla “**ENTER SAVE**” regresa a la pantalla “CONFIG_SETTING” (Fig. 12) con la frecuencia seleccionada.

Fig. 12

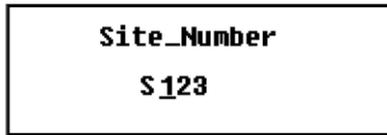


8.2.4. Sitio (ubicación) N.º de configuración

Cada lugar en el que se realiza una medición puede representarse con un código numérico.

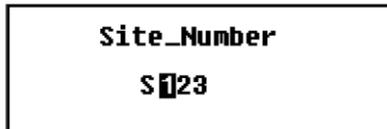
Seleccione “Site” con tecla del cursor en la pantalla de CONFIG_SETTING, y pulse “**ENTER SAVE**” para acceder a la pantalla de configuración Site_Number (Fig.13).

Fig. 13



Seleccione el dígito a modificar con tecla del cursor y pulse “**ENTER SAVE**” sobre el mismo. El dígito seleccionado quedará marcado y listo para modificarse. (Fig. 14)

Fig. 14



Pulse tecla del cursor derecho **▶** para incrementar la cifra y el cursor izquierdo **◀** para reducirla. Mantenga tecla del cursor apretados para cambiar de número rápidamente. Pulse “**ENTER SAVE**” para introducir la cifra.

Repita este procedimiento para cambiar los otros dígitos. Pulse “**ESC**” cuando haya finalizado de introducir el código. Luego se mostrará la pantalla CONFIG_SETTING (Fig. 15) con el Sitio Nº seleccionado.

Fig. 15



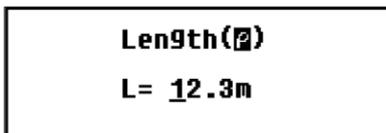
Nota) Los códigos válidos van del 000 al 999.

8.2.5. Configuración de Distancia entre picas auxiliares de tierra en mediciones de Resistividad (ρ) de tierra

Establecer la distancia existente entre las picas auxiliares de tierra es necesario para realizar mediciones de resistividad (ρ).

Seleccione "Lh" con tecla del cursor en la pantalla de CONFIG_SETTING, y pulse "ENTER SAVE" para acceder a la pantalla del ajuste de Distancia (Fig.16).

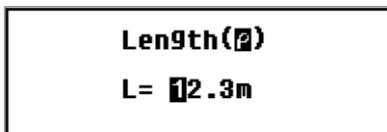
Fig. 16



Length(ρ)
L= 12.3m

Seleccione el dígito a modificar con tecla del cursor y pulse "ENTER SAVE" sobre el mismo. El dígito seleccionado quedará marcado y listo para modificarse. (Fig. 17)

Fig. 17



Length(ρ)
L= 12.3m

Pulse tecla del cursor derecho  para incrementar la cifra y el cursor izquierdo  para reducirla. Mantenga tecla del cursor apretados para cambiar de número rápidamente. Pulse "ENTER SAVE" para introducir la cifra.

Repita este procedimiento para cambiar los otros dígitos. Pulse "ESC" cuando haya finalizado de introducir el código. Aparecerá la pantalla de CONFIG_SETTING (Fig.18) con la nueva distancia.

Fig. 18



CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq(94)
Site(111)	12(14.5)
Date/Time	Rk(0.005)

Nota) Pueden escogerse distancias de 1,0 a 30,0 m. Si se introduce una distancia mayor de "30,0m", se ajustará al máximo automáticamente al pulsar "ENTER SAVE".

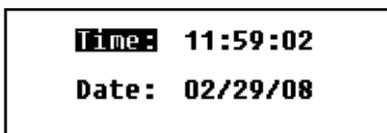
Nota) Se pueden seleccionar intervalos de hasta 20 m con los cables de prueba suministrados MODEL 7229A.

8.2.6. Configuración de Fecha y Hora

Este instrumento cuenta con un reloj interno, pudiendo guardar los datos de la medición con información de fecha y hora. El reloj no se reiniciará ni al apagar el instrumento, una vez haya sido ajustado. Es necesario un ajuste manual para mantener la hora del reloj siempre correcta.

La configuración de la hora se puede realizar mediante el siguiente procedimiento. Seleccione "Date/Time" con la tecla del cursor en la pantalla CONFIG_SETTING y presione la tecla "ENTER SAVE" para visualizar la pantalla de configuración de Hora y Fecha (Fig. 19).

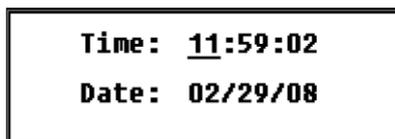
Fig. 19



(1) Ajuste de Hora

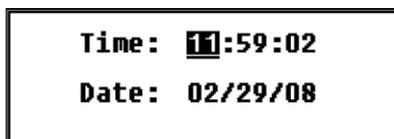
Sítue en cursor sobre "Time" y pulse "ENTER SAVE" para mostrar la pantalla de ajuste de Tiempo (Fig.20).

Fig. 20



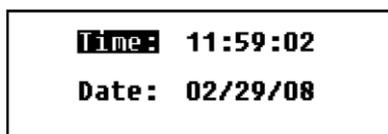
Seleccione el parámetro a modificar con los cursores tecla y pulse el "ENTER SAVE" tecla. El dígito seleccionado quedará marcado y listo para modificarse. (Fig.21) El reloj sigue el formato 24 horas.

Fig. 21



Pulse tecla del cursor derecho  para incrementar la cifra y el cursor izquierdo  para reducirla. Mantenga tecla del cursor apretados para cambiar de número rápidamente. Pulse "ENTER SAVE" para introducir la cifra. Repita este procedimiento para cambiar los otros dígitos. Pulse "ESC" una vez realizados los ajustes, se regresa a la pantalla de configuración de Time/Date (Fig. 22).

Fig. 22



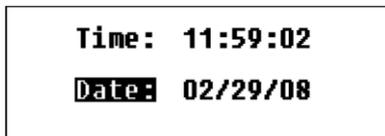
Para cambiar la fecha, diríjase al paso (2). Pulse “**ESC**” de Nuevo para volver a la pantalla de CONFIG_SETTING. El reloj comenzará a funcionar.

(2) Ajuste de Fecha

La fecha se muestra en el orden siguiente: Mes/ Día/ Año.

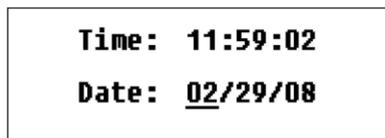
Sítúe el cursor sobre “Date” y pulse “**ENTER SAVE**” para mostrar la pantalla de ajuste de Fecha (Fig.23).

Fig. 23



Seleccione el parámetro a modificar con los cursores tecla y pulse el “**ENTER SAVE**” tecla. El dígito seleccionado quedará marcado y listo para modificarse. (Fig. 24)

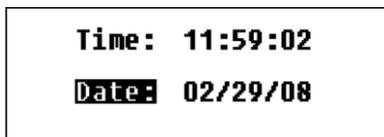
Fig. 24



Pulse tecla del cursor derecho  para incrementar la cifra y el cursor izquierdo  para reducirla. Mantenga tecla del cursor apretados para cambiar de número rápidamente. Pulse “**ENTER SAVE**” para introducir la cifra.

Repita este procedimiento para cambiar los otros dígitos. Pulse “**ESC**” una vez realizados los ajustes, se regresa a la pantalla de configuración de Time/Date (Fig. 25).

Fig. 25



Pulse “**ESC**” de Nuevo para volver a la pantalla de CONFIG_SETTING. El reloj comenzará a funcionar.

Nota) Los segundos no aparecen en la pantalla principal, sólo las horas y los minutos.

Nota) Si el reloj toma un valor incorrecto tras apagar y encender el instrumento, es posible que su pila esté agotada. Por favor, póngase en contacto con su distribuidor local de Kyoritsu. La vida útil de la batería de respaldo es de aproximadamente 5 años.

8.2.7. Ajuste de la resistencia residual (Rk) de los cables de prueba

Este instrumento puede calcular la resistencia residual (Rk) de los cables de medida antes de realizar mediciones de Re en sistemas de 2/ 3/ 4 cables, y deducirla del resultado final. Para calcular el Rk siga el siguiente procedimiento.

Nota) La conexión de los cables de medida varían dependiendo del método de medición.

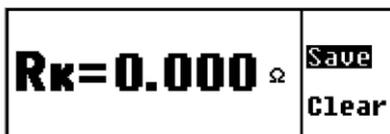
Diríjase a las páginas correspondientes para más información.

Nota) El valor Rk no puede guardarse si el símbolo de batería baja **BATT** o **Batt Error** el mensaje se muestra por pantalla LCD.

Seleccione el margen de 2Ω ó 20Ω .

Seleccione "Rk" con tecla del cursor en la pantalla de CONFIG_SETTING, y pulse "ENTER SAVE" para acceder a la pantalla del ajuste de Rk (Fig.26).

Fig. 26



Pulse en pulsador de prueba para medir Rk. El resultado medido no se guardará hasta que pulse "ENTER SAVE". La pantalla CONFIG_SETTING (Fig. 27) se muestra cuando se presiona el pulsador y se guardan los datos.

Fig. 27

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq(94)
Site(111)	Lh(14.5)
Date/Time	RR(0.005)

El valor Rk se mantiene incluso al apagar el instrumento. Para eliminar el valor Rk guardado, seleccione "Clear" en la pantalla de selección de Rk (Fig.28) y pulse "ENTER SAVE". El valor volverá a "0,000Ω".

Fig. 28



Luego se muestra nuevamente la pantalla CONFIG_SETTING (Fig. 29).

Fig. 29

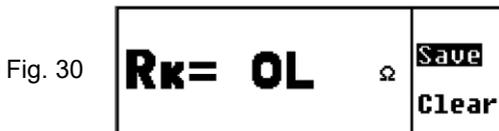
CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq(94)
Site(111)	Lh(14.5)
Date/Time	RR(0.000)

Nota) Los valores R_k que excedan los siguientes valores no pueden almacenarse.

2 Ω Alcance: máx. 2 Ω , 20 Ω Alcance: máx. 9 Ω

Cuando se exceden estos valores máximos aparece por pantalla el R_k mensaje de la Fig. 30.

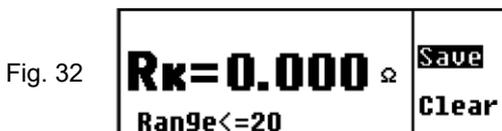
Nota) El mensaje de la Fig.30 también aparece cuando se funde un fusible.



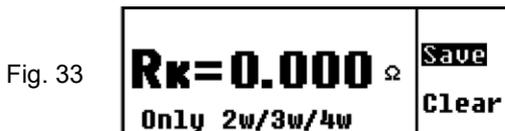
El siguiente mensaje indica que no se pueden guardar los datos si se pulsa “**ENTER SAVE**” mientras se muestra la pantalla anterior.



Nota) El siguiente mensaje indica que no se pueden guardar los datos si seleccionamos márgenes de medición de R_k 200k Ω o superiores. Los valores de R_k guardados en los márgenes de 2 Ω y 20 Ω se mantienen en los márgenes de 200k Ω y superiores.



Nota) Aparece el siguiente mensaje y muestra que los datos no se pueden guardar al intentar guardar las mediciones de R_k en el cable (ρ).



8.3. Retroiluminación

Para facilitar el trabajo en situaciones de poca luz o durante la noche, se proporciona una función de retroiluminación que ilumina la pantalla LCD. Pulse la tecla “**☀**” para activar esta función. Retroiluminación se enciende durante unos 30 segundos. y se apaga automáticamente. Pulse “**☀**” mientras la retroiluminación está encendida para apagarla manualmente.

8.4. Apagado automático

Este instrumento se apaga automáticamente 5 minutos después de la última operación de teclado. Para desactivar el modo de apagado automático, gire el selector de funciones hasta la posición “OFF” una vez, y vuélvala a situar en el margen de medición deseado.

8.5. Medición de Tensión de interferencia serie (Tensión de tierra)

Las mediciones se inician automáticamente durante una medición de resistencias y resistividades de tierra, y los resultados pueden comprobarse en la pantalla de visualización de resultados.

El mensaje de advertencia “Voltage High!” aparece en la pantalla principal cuando la tensión de tierra (Ust) es alta.

Rango $2\Omega/20\Omega$: La advertencia “Voltage High!” aparece cuando el voltaje es de 12 V o superior. No se puede realizar la medición de la resistencia de tierra cuando el voltaje supera los 15 V.

Rango 200Ω a $200k\Omega$: La advertencia “Voltage High!” aparece cuando el voltaje es de 15 V o superior. No se puede realizar la medición de la resistencia de tierra cuando el voltaje supera los 20 V.

Nota) La tensión de interferencia serie CC no puede medirse.

8.6. Medición de Resistencia de tierra auxiliar

Este instrumento puede medir y mostrar resistencias de tierra auxiliar (Rh, Rs). Cuando el valor de Rh o Rs es superior a el valor regulado o “50k Ω ”, aparece un mensaje de advertencia “**Rh > limit**” o “**Rs > limit**”. La pantalla LCD muestra “Rh=OL Ω ” o “Rs=OL” cuando los valores de Rh o Rs superan los 50 k Ω . Estos parámetros se miden automáticamente en las mediciones de Resistencia a tierra auxiliar, y pueden revisarse en la pantalla de Resultados.

Nota) Rh y Rs viene de Pica Auxiliar de Tierra H(C) y Resistencia de Tierra Auxiliar S(P) respectivamente.

8.7. Conexión de Cables de medida de tierra y Sondas de medición simplificada

Conecte los cables de medida de tierra y las sondas de medición simplificada a los conectores del instrumento firmemente. De otro modo, podría producirse un mal contacto y se obtendrían valores erróneos por pantalla LCD.

Nota) Es posible que se muestren algunos números distintos de "OL" en la pantalla LCD al realizar mediciones sin conectar ningún cable o sonda en rangos de 200Ω o superiores. No se trata de un funcionamiento erróneo.

9. Método de medición

PELIGRO

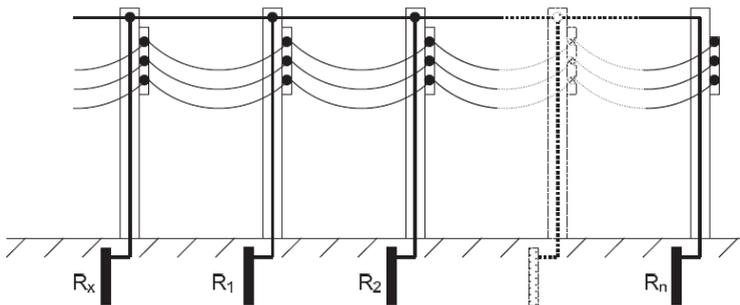
- No debe aplicarse tensión entre los terminales de medida mientras se realizan mediciones de resistencia de tierra.

9.1. Medición de resistencia de tierra.

PRECAUCIÓN

- Los valores medidos pueden verse influenciados por inducción si los cables de medida se retuercen o están en contacto unos con los otros. Asegúrese de que las sondas están separadas.

Nota) Cuando mida sistemas multi-tierra como torres interconectadas o polos eléctricos con este instrumento, los valores medidos serán menores que los que se obtendrían en un sistema con una sola tierra. Esto es debido a que las resistencias de tierra de estos sistemas están conectadas en paralelo. Supongamos que R_x es la Resistencia real de tierra del sistema, y tomemos R_1, R_2, \dots, R_n como las resistencias de tierra individuales.



$$R_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

De estas resistencias de tierra, R_1, R_2, \dots, R_n se pueden considerar que están conectadas en paralelo. Y se les puede considerar como una resistencia combinada de R_s . Se puede considerar que la R_s es lo suficientemente pequeña frente a R_x , ya que una resistencia combinada consiste en varias resistencias. Así pues, los valores medidos obtenidos mediante este instrumento son bastante pequeños, ya que se miden valores R_s reales. Por lo tanto, para calcular resistencias de tierra de sistemas multi-tierra se recomienda el uso de la mordaza de tierra digital MODEL 4200.

9.1.1. Medición precisa (3-Wire) *con cables de prueba de tierra MODEL 7229A

Este es un método estándar para medir resistencias de tierra. La resistencia de tierra resultante no incluye resistencias de tierra auxiliar, pero sí la resistencia del terminal E.

Terminales a utilizar: E, S(P), H(C) terminales
cables de prueba: Conectar a los terminales E, S(P), H(C)
Picas auxiliares de tierra: 2 unidades, conectar a los terminales S(P) y H(C)

1. Configuración de Conexionado

Seleccione "Wire (3)" como se indica en "8.2.2 Configuración de Método de medición" de este manual.

2. Configuración de Rk

- 1) Inserte firmemente cada enchufe de los 3 cables de prueba (verde, amarillo, rojo) en los conectores correspondientes del instrumento.
- 2) Seleccione el rango de "2Ω" o "20Ω".
- 3) Ponga en cortocircuito las tres pinzas decodrado.
- 4) Guarde el valor Rk como se indica en "8.2.7 Configuración de Resistencia residual en los cables de medida".

Nota) Se sospecha que hay una rotura en los cables de prueba o que se ha quemado un fusible cuando la pantalla LCD muestra "Rk=OL Ω" mientras se ponen en cortocircuito tres cables de prueba.

3. Conexión de picas de tierra auxiliares y cables de prueba

Clave las picas de tierra auxiliares "S(P)" y "H(C)" profundamente en el suelo. Deben alinearse a un intervalo de 5-10 m del equipo conectado al tierra bajo prueba. Conecte el cable verde al equipamiento a comprobar, el amarillo a la pica auxiliar de tierra "S(P)" y el rojo a la pica auxiliar de tierra "H(C)".

(Fig. 34)

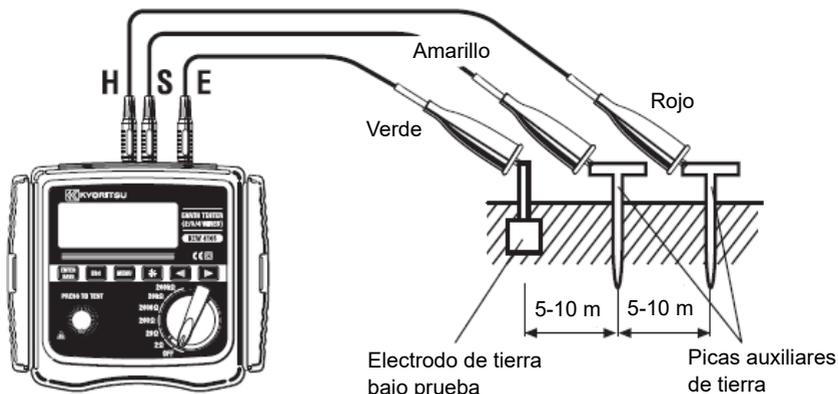


Fig. 34

4. Medición de resistencia de tierra.

Seleccione un rango (cualquier rango está bien) cuando se realice la conexión y presione el pulsador de prueba. En la parte superior derecha de la pantalla LCD se muestra el mensaje “Measuring...”. La resistencia de tierra medida “Re” se muestra por pantalla LCD al finalizar la medición. (Fig. 35)

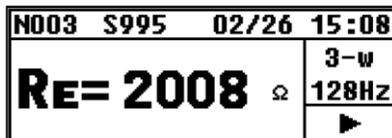


Fig. 35

Pulsando la tecla del cursor “▶” aparece la pantalla de visualización de resultados (Fig. 36) para ver cada parámetro.

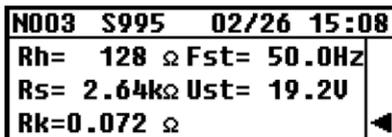


Fig. 36

Pulse el cursor “◀” para volver a la pantalla principal.

Nota) Si la Resistencia de tierra auxiliar es demasiado alta, podrían obtenerse lecturas incorrectas. Clave las picas auxiliares de tierra S(P) y H(C) en una parte húmeda del terreno. Si aparece un mensaje “Rh > limit” o “Rs > limit” en la pantalla LCD, la resistencia de tierra auxiliar es

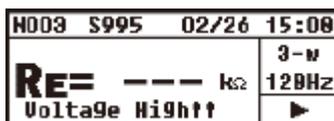
demasiado alta para realizar mediciones. Revise las conexiones de los cables de prueba.

Si las picas deben clavarse en terreno seco, pedregoso o con arena, asegúrese de humedecer la zona abundantemente. En el caso de suelos de cemento, coloque la pica en el suelo y humedézcalo, o cúbrala con un paño húmedo.

 **PELIGRO**

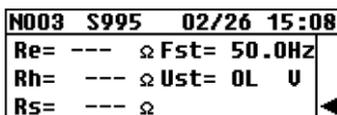
Las mediciones Re no pueden realizarse si el mensaje “Voltage High!!” aparece en pantalla LCD (Fig.37). Entre los terminales “E” y “S(P)” existen voltajes superiores a 15 V.

Fig. 37



Al presionar la tecla “▶” se cambia la pantalla como se muestra en la Fig. 38.

Fig. 38



El mensaje “Ust=OL V” indica que Ust es mayor de 50 V.

Para evitarlo, reduzca las tensiones de tierra antes de realizar mediciones, apagando la alimentación del equipamiento a comprobar, etc.

9.1.2. Medición precisa (4-Wire) *con Cables de medida de Tierra MODEL 7229A

En este caso se utilice el terminal “ES” junto con los otros terminales utilizados en la medición precisa de 3 cables. En este caso se obtendrán resultados más precisos, ya que se excluye el valor de las resistencias de tierra auxiliares; incluso se puede cancelar la resistencia de los cables de medida conectados al Terminal E.

- | | |
|-----------------------------|--|
| Terminales a utilizar: | E, ES, S(P), H(C) terminales |
| Cables de Prueba: | conectar a los terminales E, ES, S(P), H(C) (el cable de prueba “ES” debe conectarse al equipo bajo prueba conectado a tierra donde está conectado el cable de prueba “E”) |
| Picas auxiliares de tierra: | 2 unidades |

1. Configuración de Conexionado

Seleccione "Wire (4)" como se indica en "8.2.2 Configuración de Método de medición" de este manual.

2. Configuración de Rk

Los resultados medidos no se ven influidos por los cables de prueba conectados al terminal "E" en mediciones de 4 cables, pero Rk puede configurarse igualmente.

- 1) Inserte firmemente cada enchufe de los cuatro cables de prueba (verde, negro, amarillo, rojo) en los conectores correspondientes del instrumento.
- 2) Seleccione el rango de "2Ω" o "20Ω".
- 3) Cortocircuite cuatro pinzas de cocodrilo a.
- 4) Guarde el valor Rk como se indica en "8.2.7 Configuración de Resistencia residual (Rk) en los cables de medida".

Nota) Se sospecha que hay una rotura en los cables de prueba o que se ha quemado un fusible cuando la pantalla LCD muestra "Rk=OL Ω" mientras se ponen en cortocircuito los cuatro cables de prueba.

3. Conexión de picas de tierra auxiliares y cables de prueba

Clave las picas de tierra auxiliares S(P) y H(C) profundamente en el suelo.

Deben alinearse a un intervalo de 5-10 m del equipo conectado al tierra bajo prueba. Conecte el cable verde de prueba al equipamiento a comprobar, el amarillo cable de prueba a la pica auxiliar de tierra S(P) y el rojo cable de prueba a la pica auxiliar de tierra H(C).

El cable de prueba negro conectado al terminal "ES" debe conectarse al equipamiento a comprobar. (Fig. 39)

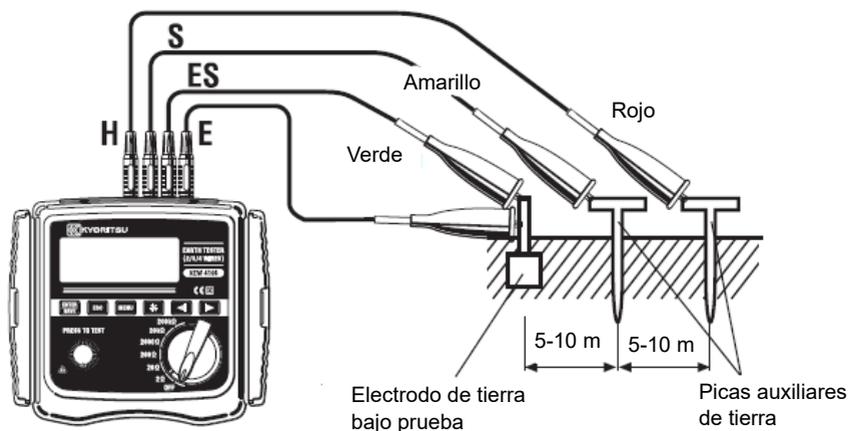


Fig. 39

4. Medición de resistencia de tierra.

Seleccione un rango (cualquier rango está bien) cuando se realice la conexión y presione el pulsador de prueba. La resistencia de tierra medida “Re” se muestra por pantalla LCD al finalizar la medición. El procedimiento es el mismo que en la medición con 3 cables.

Nota) Si aparece un mensaje “**Rh>limit**” o “**Rs>limit**” en la pantalla LCD, la resistencia de tierra auxiliar es demasiado alta para realizar mediciones. Revise las conexiones de los cables de prueba.

9.1.3. Medición simplificada (2-Wire) *con sondas de prueba simplificadas MODEL 7238A



- Utilice un detector de tensión para comprobar la tierra de la red alimentación comercial.
- No utilice el instrumento para comprobar la tierra de la red alimentación comercial. Es posible que hubiera algún peligro dado que la tensión podría no mostrarse en el caso de que algún conductor quedase activo tras desconectar el equipamiento a comprobar, o de que la conexión de los cables de medida no fuese correcta, etc.
- No use este instrumento para medir la tensión de la red alimentación comercial. Este instrumento no a sido diseñado a ese efecto.
- Cuando utilice las sondas de prueba simplificadas, debe cortocircuitar los terminales “S(P)” y “H(C)”, con lo que la impedancia de entrada se verá reducida. Si realizamos una medición de tensión sobre un circuito que cuente con un diferencial para corriente residual, éste podría saltar.
- Los ELCB de algunos circuitos podrían saltar al realizar medidas simplificadas sobre los mismos, dado que este instrumento utilice intensidades de prueba elevadas.

Utilice este método cuando la pica de tierra auxiliar no pueda clavarse. En este método, un electrodo de tierra existente con una resistencia de tierra baja, como una tubería de agua de metal, una tierra común de una fuente de alimentación comercial y un terminal de tierra de un edificio, se puede utilizar con el método de 2 cables.

Sin embargo, la resistencia de tierra medida incluirá las resistencia de tierra auxiliar y la resistencia del cable de prueba “E”.

Este instrumento se suministra con un juego de cables de prueba de medición simplificados para los cuales tanto las pinzas de cocodrilo como la barra de prueba plana se pueden reemplazar y usar si es necesario.

- Terminales a utilizar: E, S(P), H(C) terminales
- Cables de Prueba: Uno al terminal “E”, las sondas de medida simplificada a los terminales “S” y “H”, cortocircuitándolos.
- Picas auxiliares de tierra: No se utilice ninguna.

1. Configuración de Conexionado

Seleccione “Wire (2)” como se indica en “8.2.2 Configuración de Método de medición” de este manual.

2. Configuración de Rk

- 1) Coloque las pinzas de cocodrilo en dos cables de prueba (verde, rojo) y conecte el enchufe verde al terminal “E” y los dos enchufes rojos a los terminales “S(P)” y “H(C)” respectivamente.
- 2) Seleccione el rango de “ 2Ω ” o “ 20Ω ”.
- 3) Cortocircuite dos pinzas de cocodrilo a.
- 4) Guarde el valor Rk como se indica en “8.2.7 Configuración de Resistencia residual (Rk) en los cables de medida”.

Nota) Se sospecha que hay una rotura en los cables de prueba o que se ha quemado un fusible cuando la pantalla LCD muestra “Rk=OL Ω ” mientras se ponen en cortocircuito los cuatro cables de prueba.

3. Conexión

Conecte los cables de prueba como se muestra en la Fig. 40.

Nota) Cuando no se utilicen las sondas de medida simplificadas, los terminales “S(P)” y “H(C)” deben cortocircuitarse.

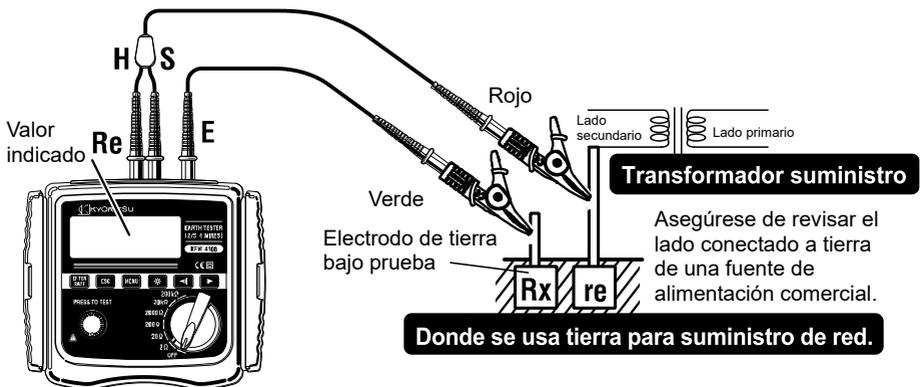


Fig. 40

4. Medición de resistencia de tierra.

Seleccione un rango de resistencia alto cuando se realice la conexión y presione el pulsador de prueba. El La resistencia de tierra medida “Re” se muestra por pantalla LCD al finalizar la medición. Seleccione un margen más pequeño para resistencias de tierra más bajas.

5. Resistencia medida en mediciones simplificadas

En las mediciones simplificadas se utilice el método de los 2 cables. En este método, la resistencia de tierra del electrodo de tierra (re) conectado al terminal “S(P)” se añade a la resistencia de tierra verdadera “Rx”, dando como resultado el valor indicado “Re”.

$$Re \text{ (valor indicado)} = Rx + re$$

Si el Re se conoce con anterioridad, podemos calcular la resistencia Rx de tierra verdadera de la siguiente forma.

$$Rx = Re - re$$

Nota) “re” no puede ser cancelado utilizando el ajuste Rk.

9.2. Medición de resistividad (ρ) de tierra



PRECAUCIÓN

- Los valores medidos pueden verse influenciados por inducción si los cables de medida se retuercen o están en contacto unos con los otros. Asegúrese de que las sondas están separadas.

Primero, realizar un ajuste del intervalo entre las picas de tierra auxiliares y medir las resistencias de tierra con cuatro picas de tierra auxiliares clavadas en el suelo a intervalos regulares. El instrumento sera capaz de calcular y mostrar por pantalla LCD automáticamente la resistividad de tierra.

Terminales a utilizar: E, ES, S(P), H(C) terminales

Cables de Prueba: conectar a los terminales E, ES, S(P) y H(C)

Picas auxiliares de tierra: 4 unidades

1. Configuración de Conexionado

Seleccione “Wire (ρ)” como se indica en “8.2.2 Configuración de Método de medición” de este manual.

Nota) El instrumento no acepta cambios en la configuración de “Rk” mientras se lleva a cabo una medición de resistividad (ρ) de tierra.

Fig. 42

N003 S995 02/26 15:08			
$\rho = 358.1 \text{ k}\Omega$			$\rho-w$ 128Hz
Rg= 5.7 Ω			◀ ▶

Pulse el cursor “▶” para mostrar los parámetros en detalle Fig.43.

Fig. 43

N003 S995 02/26 15:08			
Rg= 5.88 Ω	Fst= 0.0Hz		
Rh= 204 Ω	Ust= 0.0V		
Rs= 99 Ω	L= 10.0m	◀	

Pulse el cursor “◀” para volver a la pantalla principal.

Si el valor “Rg” es demasiado alto, aparecerá el mensaje de la Fig.44. En este caso, rote el selector de funciones para elegir un margen superior.

Fig. 44

N003 S995 02/26 15:08			
$\rho = \text{OL}$			$\rho-w$ 128Hz
Rg= OL $\text{k}\Omega$			◀ ▶

Pulsando la tecla “◀” mientras se visualiza el resultado de medición de ρ se cambia la visualización como Fig.16 mostrada en la página anterior. A continuación, puede ajustarse el intervalo entre picos de tierra auxiliares (Lh). En el apartado 8.2.5 se describe el procedimiento de ajuste detallado.

Fig. 16

Length(ρ)
L= <u>12.3</u> m

Nota) La profundidad debería ser de un máximo del 5% de distancia entre picas.

Si las puntas se introducen demasiado profundamente, puede resultar en una medición inexacta de la resistividad de la tierra.

Nota) La medición precisa de la resistividad de la tierra se verá afectada y los errores en el resultado medido serán grandes si el valor “Rg” es menor que el valor de escala completa en el rango seleccionado. Cuando los valores “Rg” y “ ρ ” varían ampliamente en cada rango, las mediciones deben realizarse nuevamente en el rango “Rg” adecuado.

Nota) Si aparece un mensaje “Rh>limit” o “Rs>limit” en la pantalla LCD, la resistencia de tierra auxiliar es demasiado alta para realizar mediciones. Revise las conexiones de los cables de prueba.

10. Almacenar/recuperar los resultados de la medición

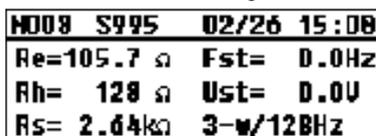
Tanto las condiciones de medición como los propios datos medidos pueden guardarse en la memoria del instrumento. (800 máx.)

Los datos almacenados se pueden transferir a un PC a través del adaptador óptico MODEL 8212USB utilizando el software especial "KEW Report".

10.1. Cómo guardar los datos

Presione la tecla "ENTER SAVE" cuando finalice una medición de resistencia de tierra.

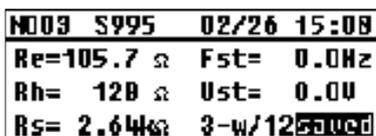
Luego la pantalla LCD muestra lo que se muestra en la Fig. 45.



MO09	S995	02/26	15:08
Re=105.7 Ω	Fst=	0.0Hz	
Rh= 128 Ω	Ust=	0.0V	
Rs= 2.64k Ω	3-w/128Hz		

Fig. 45

Presione la tecla "ENTER SAVE" nuevamente y luego "saved" aparecerá resaltado en la parte inferior derecha de la pantalla LCD y se guardarán los valores medidos. (Fig. 46)



MO09	S995	02/26	15:08
Re=105.7 Ω	Fst=	0.0Hz	
Rh= 128 Ω	Ust=	0.0V	
Rs= 2.64k Ω	3-w/128Hz	saved	

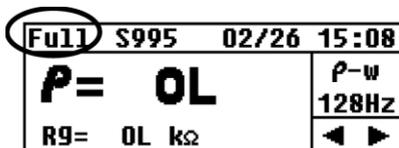
Fig. 46

Pulse el cursor "ESC" para volver a la pantalla principal.

Nota) Al presionar nuevamente el pulsador de prueba se inicia otra medición.

Nota) No se pueden guardar datos mientras se muestre la marca de batería baja en la pantalla LCD.

Nota) Cuando los datos guardados alcanzan el límite máximo de la capacidad (800), aparece "Full" en la parte superior izquierda de la pantalla LCD como se muestra en la Fig. 48 y no se pueden guardar más datos.



Full	S995	02/26	15:08
P= OL		P-w	128Hz
R9= OL k Ω		◀▶	

Fig. 47

Si trata de guardar los datos estando la capacidad de la memoria llena, aparecerá el mensaje mostrado en Fig.48. Presione la tecla "ESC" y regrese a la pantalla principal. Para guardar nuevos datos, es necesario borrar los datos antiguos primero. Consulte "10.3 Cómo eliminar los datos guardados" para eliminar los datos guardados en la memoria.

Fig. 48

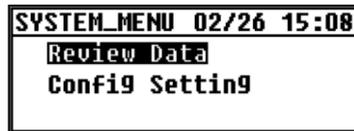


10.2. Cómo recuperar los datos guardados

Los datos guardados pueden mostrarse por pantalla LCD siguiendo la secuencia siguiente.

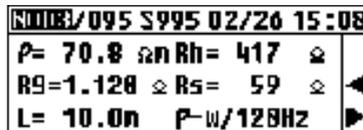
Pulse “**MENU**” en la pantalla Principal para mostrar la pantalla SYSTEM_MENU. (Fig. 49)

Fig. 49



Seleccione “Review Data” y pulse “**ENTER SAVE**” para mostrar la pantalla de Revisión de Datos. (Fig. 50) Luego, los datos medidos se guardan con un número de memoria, un número de sitio, e información de fecha y hora.

Fig. 50



Presione la tecla del cursor “**▶**” o “**◀**” y seleccione No. de Dato.

Mantenga tecla del cursor para cambiar los números rápidamente.

Nota) Cuando no se han guardado datos en la memoria, se muestra el siguiente mensaje en la pantalla LCD. (Fig. 51)

Fig. 51



Pulse el cursor “**ESC**” para volver a la pantalla principal.

10.3. Cómo borrar los datos guardados

Los datos guardados se pueden eliminar según la siguiente secuencia.

10.3.1. Borrar los datos uno por uno

Presione las tecla del cursor “▶” y “◀” en la pantalla Revisar (Fig. 52) y seleccione los datos que desea eliminar.



Fig. 52

Pulse “ENTER SAVE” para borrar el dato seleccionados. (Fig. 53)

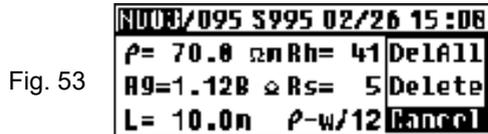


Fig. 53

Si pulsa “ENTER SAVE” o “ESC” con el cursor sobre “Cancel”, volverá a la pantalla de revisión sin borrar los datos.

Ponga el cursor en “Delete” y pulse la tecla “ENTER SAVE”. (Fig. 54) Luego se muestra un mensaje de confirmación en la pantalla LCD. (Fig. 55)

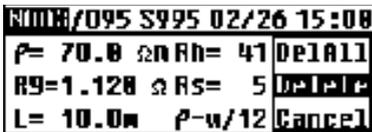


Fig. 54



Fig. 55

Pulse la tecla “ESC” para volver a la pantalla revisión sin borrar los datos mientras en la pantalla LCD aparece el mensaje mostrado en la Fig. 55. Pulse “ESC” para borrar el dato seleccionados. La vista volverá a la pantalla de Revisión, mostrándose el siguiente dato.

Nota) El número total de datos guardados se decrementa tras borrar un dato, sin embargo las posiciones de memoria no varían. Por lo tanto, la pos. de memoria mostrada podría ser mayor que el n° de datos guardados. (Fig. 56) Los datos adicionales se guardarán automáticamente con el número de memoria vacío y los datos existentes no se sobrescribirán.

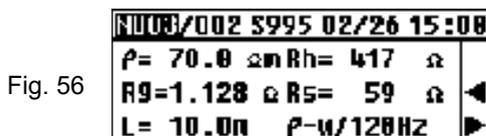
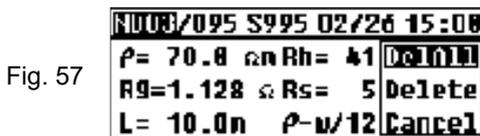


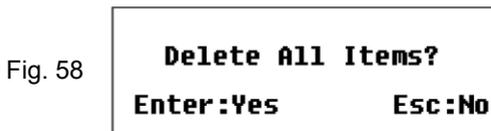
Fig. 56

10.3.2. Borrar todos los datos a la vez

Pulse la tecla “**ENTER SAVE**” en la pantalla de revisión y seleccione “Del All” con las teclas del cursor. A continuación, pulse de nuevo la tecla “**ENTER SAVE**”. (Fig. 57)



Aparecerá por pantalla LCD el siguiente mensaje de confirmación. (Fig. 58)



Pulse “**ESC**” para volver a la pantalla de Revisión sin borrar los datos.

Pulse “**ENTER SAVE**” para borrar todos los datos. A continuación, el siguiente mensaje mostrado en la pantalla LCD. (Fig. 59)



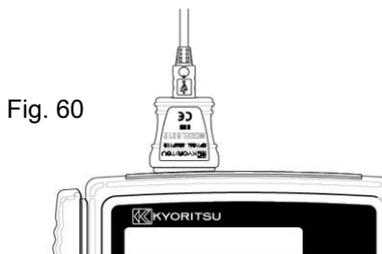
Pulse “**ESC**” para volver a la pantalla SYSTEM_MENU. Pulse “**ESC**” de nuevo para volver a la pantalla Principal. Nº de memoria restominerales a “N001”.

10.4. Cómo transferir los datos guardados a un PC

Los datos almacenados se pueden transferir según la siguiente secuencia.

Debe instalar el software “KEW Report” con anterioridad.

- 1) Conecte el MODEL 8212 USB al terminal USB de una PC.
- 2) Desconecte los cables de prueba del instrumento y conecte el MODEL 8212 USB como se muestra en la Fig. 60.



- 3) Encienda el instrumento girando y colocando el conmutador de rangos en cualquier posición que no sea "OFF".
- 4) Inicie el software especial "KEW Report" en su PC y luego haga clic en el comando "Download". Los datos del instrumento se transferirán a su PC. Para obtener más detalles, consulte el manual de instrucciones del MODEL 8212 USB y HELP del KEW Report.

11. Sustitución de las baterías y fusible

 **PELIGRO**

- Nunca trate de sustituir las pilas mientras realice mediciones.
Cuando sustituya el fusible, hágalo por otro con las mismas especificaciones.

 **ADVERTENCIA**

- Para evitar riesgos de electrocución, desconecte los cables de medida del instrumento antes de abrir la cubierta de las pilas. Fije bien la cubierta atornillándola cuando finalice la sustitución.

 **PRECAUCIÓN**

- No mezcle baterías viejas y nuevas.
Instale las baterías con la orientación indicada dentro del compartimento, respetando la polaridad correcta.
- Cuando deseche las pilas antiguas, siga la legislación vigente en su zona.

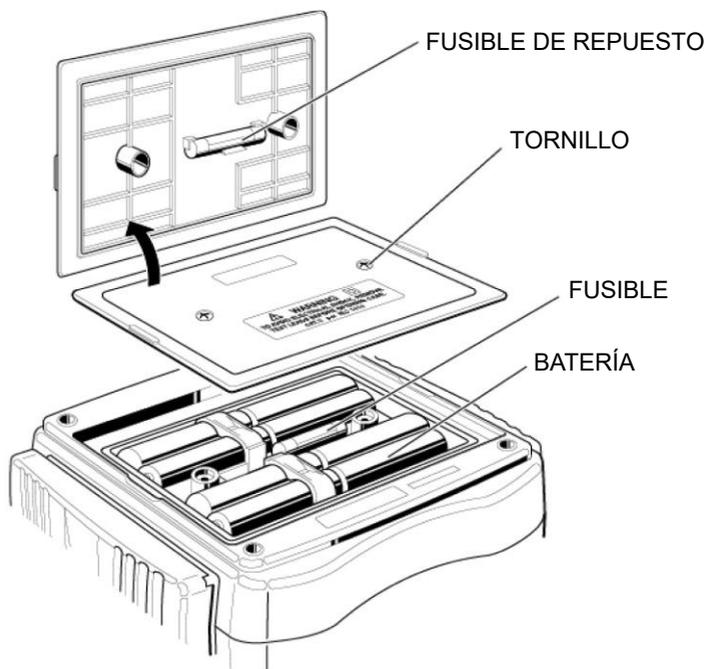
11.1. Cambio de las baterías

- 1) Sitúe el selector de funciones en las posición “OFF” y desconecte los cables de medida del instrumento.
- 2) Desatornille los tornillos que fijan el compartimento de la batería y retire la tapa, luego reemplace las baterías por otras nuevas. Sustituya las 8 pilas.
- 3) Fije la tapa después de reemplazar las baterías y atornille la tapa.

11.2. Sustitución del fusible

- 1) Coloque el interruptor de rango en la posición “OFF” y desconecte los cables de prueba del instrumento.
- 2) Desatornille los tornillos que fijan la tapa de las pilas y retírela. Sustituya el fusible por otro nuevo. (Fig. 61)
Especificaciones del fusible: F500 mA/ 600 V, diá. 6,35 × 32 mm.
- 3) Fije la tapa después de reemplazar el fusible y atornille la tapa.

Fig. 61



12. Conjunto de estuche y correa para el hombro

Si se cuelga el instrumento alrededor del cuello, tendrá ambas manos libres para operar.



Fig. 62

Pase la correa del hombro hacia abajo a través de la hebilla desde la parte superior. (Fig. 62)



Fig. 63

Ajuste la longitud de la correa y fíjela. (Fig. 63)

13. Antes de enviar para servicio

Si este instrumento no funciona correctamente, devuélvalo al distribuidor Kyoritsu más cercano indicando la naturaleza exacta de la falla. Antes de devolver el instrumento, consulte la guía de solución de problemas que se muestra a continuación.

- El instrumento no se enciende.

Abra la tapa del compartimiento de las baterías en la parte trasera del instrumento y verifique si faltan baterías o si están instaladas con la polaridad correcta. (Diríjase a “11. Sustitución de pilas y fusibles”). Las pilas no están instaladas en el instrumento en el momento del envío.

- No es posible configurar “Rk” (Fig.64, 65)



Fig. 64

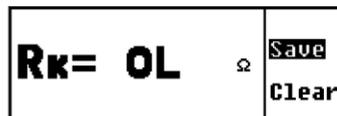
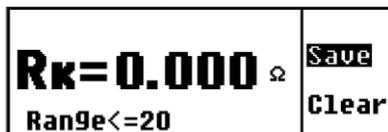


Fig. 65

Los valores “Rk” seleccionables en los rangos de 2Ω y 20Ω son de hasta 9 Ω. Están cortocircuitados los cables de prueba dehe? Se sospecha que hay una rotura en los cables de prueba o que se ha quemado un fusible cuando la pantalla LCD muestra “OL” mientras la conexión es correcta y los cables están en cortocircuito.

Fig. 66



La configuración de Rk solo es posible en el rangode 20Ω o inferiores. (Fig. 66)

Fig. 67



No se puede configurar Rk mientras se realiza una medición de resistividad de tierra. (Fig. 67)

(Diríjase a “8.2.7 Configuración de Resistencia residual (Rk) de los cables de medida”).)

- No es posible medir la resistencia de tierra

Fig. 68

N003 S995 02/26 15:08			
RE= --- kΩ			3-w
Voltage High!!			128HZ
			▶

Se está aplicando una tensión superior a 20 V entre los terminales “E” y “S(P)”. (Fig. 68)

Fig. 69

N003 S995 02/26 15:08			
RE= OL Ω			3-w
			128HZ
			▶

Es posible que se haya superado el valor máximo del margen de medición actual. (Fig. 69)

Seleccione un rango superior.

Los cables de medida pueden estar sueltos. (Fig. 69)

Compruebe las conexiones de nuevo.

- Las marcas que se muestran en las figuras 70 y 71 se muestran en las mediciones Re.

N003 S995 02/26 15:08			
RE=200.8 kΩ			3-w
Rh Limit			128HZ
			▶

Fig. 70

N003 S995 02/26 15:08			
RE=200.8 kΩ			3-w
Rs Limit			128HZ
			▶

Fig. 71

El valor Rh o Rs es mayor que (500+Re×100) Ω o 50 k Ω o más; da como resultado una medición inexacta. Compruebe el estado de las picas de tierra clavadas en el suelo. (Diríjase a “9.1 Medición de resistencia de tierra”.)

- Aparecen por pantalla LCD los mensajes “ $\rho=OL$ ” o “Rg =OL” en mediciones de resistividad de tierra.

Mediciones Re. (Fig. 72)

Fig. 72

N003 S995 02/26 15:08			
P= OL			ρ -w
Rg= OL k Ω			128HZ
			▶

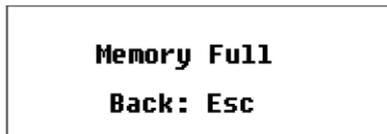
El valor R_g excede el límite superior del rango. Seleccione un rango superior y vuelva a realizar la prueba. En las mediciones de resistividad de tierra, la pantalla muestra “OL” cuando los intervalos entre los picos se vuelven más largos aunque se seleccione un rango adecuado. La indicación máxima del valor de resistividad de la tierra es “1 999 k Ω ”.

(Consulte Rango de medición y tolerancia descritos en “4. Especificación” y “9.2. Medición de la resistividad (ρ) de la tierra”.)

- No es posible guardar datos

Aparece lo siguiente por pantalla LCD Fig.73.

Fig. 73



La memoria está llena. (800 datos) Para guardar nuevos resultados, debe borrar algunos antiguos. (Vea “10. Guardar/ recuperar resultados de la medición”.)

- No es posible transferir datos al PC

Está encendido el instrumento?

MODEL 8212USB El cable y la PC están conectados correctamente?

MODEL 8212USB El cable está conectado correctamente al conector de comunicación del instrumento?

La transferencia de datos puede verse afectada si el Terminal de comunicaciones infrarrojas está sucio; límpielo con un paño húmedo.

DISTRIBUIDOR

Kyoritsu se reserva el derecho a cambiar las especificaciones o diseños descritos en este manual sin previo aviso y sin obligaciones.



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

2-5-20, Nakane, Meguro-ku,
Tokyo, 152-0031 Japan
Phone: +81-3-3723-0131
Fax: +81-3-3723-0152
Factory: Ehime, Japan

www.kew-ltd.co.jp