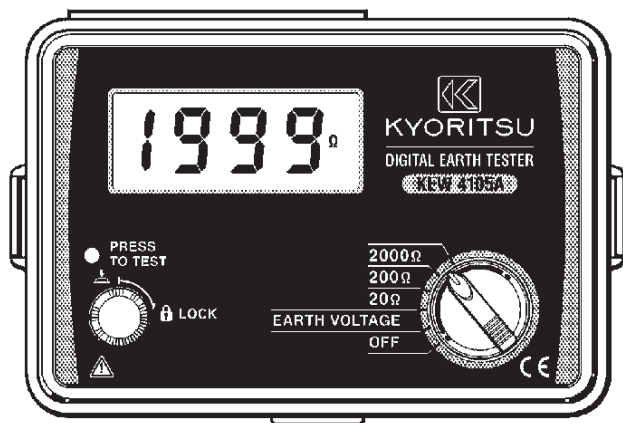


INSTRUCTION MANUAL



Digital Earth Resistance Tester

KEW 4105A

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS
WORKS, LTD.

CONTENTS

1. Safety Precautions	1
2. Features	5
3. Specifications	6
4. Layout Diagram	9
5. Preparation for Measurement	10
5-1 Battery Voltage Check	10
5-2 Connecting Test Probes	10
6. Operating Instructions	10
6-1 Principle of Measurement	10
6-2 Precise Measurement	11
6-3 Simplified Measurement	12
7. Battery Replacement	15
8. Notes on Housing Case & Accessories	16
8-1 Case Lid	16
8-2 How to Fit Strap Belt	16
9. Cautions when using Test Leads	17
10. Before Sending for Service	18
11. Service	19

1. Safty Precautions

- The instrument is designed, manufactured, tested and shipped in prime condition in accordance with the following standards.
- IEC 61010-1 Measurement CAT III 300V Pollution Degree 2
- IEC 61010-2-030
- IEC61010-031
- IEC61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)

This instrucion manual contains warnings and safety rules which must be observed by the user to ensure safety operation of the instrument and to retain it in safe condition. Therefore, read through these instructions before using the instrument.

⚠ WARNING

- Read through and understand instructions contained in this manual before using the instrument.
- Save and keep the manual handy to enable quick reference whenever necessary.
- Be sure to use the instrument only in its intended applications and to follow measurement procedures described in the manual.
- Be sure to understand and follow all safety instructions contained in the manual.

Be sure to observe the above rules strictly. Not following the instructions may cause injury or instrument damage.

Kyoritsu is by no means liable for any damage resulting from the instrument in contradiction to these cautionary notes.

- The symbol ⚠ on the instrument means that the user must refer to the manual for safe operation of the instrument. There are three kinds of the symbol ⚠. Read the instructions following each symbol carefully.

⚠ DANGER is reserved for conditions and actions that are likely to cause serious or fatal injury.

⚠ WARNING is reserved for conditions and actions that can cause serious or fatal injury.

⚠ CAUTION is reserved for conditions and actions that can cause minor injury or instrument damage.

⚠ DANGER

- Make sure that the range selector switch is set to a desired position before making measurement.
- Do not make measurement in the presence of flammable gasses. Otherwise, the use of the instrument may cause sparking, which leads to an explosion.
- Never attempt to connect the test probe if the instrument or your hand is wet.
- Do not apply an electrical quantity exceeding the allowable limit of a measuring range.
- Never open the battery compartment cover while making measurement.
- The instrument should be used only in its intended applications or conditions. Otherwise, safety functions equipped with the instrument do not work, and instrument damage or serious personal injury may be caused.
- Verify proper operation on a known source before use or take action as a result of the indication of the instrument.
- Keep your fingers and hands behind the barrier during a measurement.

⚠ WARNING




- Never attempt to make measurement, if any abnormal conditions are noted, such as broken case, cracked test probe and exposed metal parts.
- Never turn the range selector switch with test probe connected to the equipment under test.
- Do not install substitute parts or make any decomposition or modification to the instrument. Return the instrument to Kyoritsu or your distributor for repair or re-calibration.
- Do not replace batteries when the surface of the instrument is wet.
- Always set the range switch to the OFF position before opening the battery compartment cover for battery replacement.

⚠ CAUTION

- Make sure that the test probe are securely connected to the terminal of the instrument.
- Be sure to set the range selector switch to the OFF position after use. When the instrument will not be in use for a long period of time, place it in storage after removing the batteries.
- Do not expose the instrument to the direct sun, extreme temperature and humidity or dew fall.
- Use a damp cloth soaked in water or neutral detergent for cleaning the instrument. Do not use abrasives or solvents.
- When the instrument is wet, make sure to let it dry before putting it in storage.

Symbols

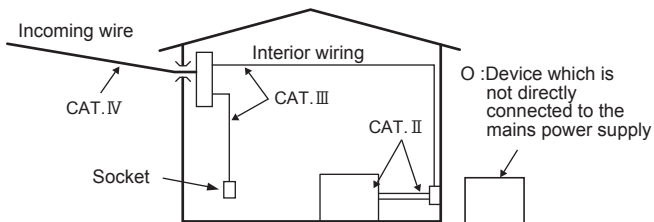
The following symbols are used and marked on the instrument and in the instruction manual. Please carefully check before starting to use the instrument.

CAT III	Primary electrical circuits of the equipment connected directly to the distribution panel, and feeders from the distribution panel to outlets.
	Double or reinforced insulation
	User must refer to the explanations in the instruction manual.
	Earth

Measurement Category

To ensure safe operation of measuring instruments, IEC 61010 establishes safety standards for various electrical environments, categorized as O to CAT IV, and called measurement categories. Higher-numbered categories correspond to electrical environments with greater momentary energy, so a measuring instrument designed for CAT III environments can endure greater momentary energy than one designed for CAT II.

- O : Circuits which are not directly connected to the mains power supply.
- CAT II : Electrical circuits of equipment connected to an AC electrical outlet by a power cord.
- CAT III : Primary electrical circuits of the equipment connected directly to the distribution panel, and feeders from the distribution panel to outlets.
- CAT IV : The circuit from the service drop to the service entrance, and to the power meter and primary over-current protection device (distribution panel).



2. Features

KEW 4105A is an earth resistance tester for testing power distribution lines, in-house wiring system, electrical appliances etc. It also has an earth voltage range for earth voltage measurement.

- Designed to safety standard IEC 61557.
- Dust and drip proof construction in conformity with IEC 60529 (IP54). Measurement can be made even under adverse weather conditions.
- Large, easy-to-read LCD digital display.
- Simplified measurement probe has a structure that both the alligator clip and the test bar are available.
- Warns when earth resistance of auxiliary earth spikes exceeds the permissible limit.
- Convenient carrying soft bag for accessories etc.

3. Specifications

○ Measuring Range and Accuracy (at 23 ± 5°C and RH 75% or less)

Range	Measuring Range	Accuracy
Earth Voltage	0 - 199.9V	± 1.0% rdg ± 4 dgt
Earth Resistance	20Ω	± 2.0% rdg ± 0.1Ω (0 - 19.99Ω)
	200Ω	± 2.0% rdg ± 3 dgt(above 20Ω)
	2000Ω	(Auxiliary earth resistance 100Ω ± 5%) (Earth voltage 3V or less)

○ Electromagnetic compatibility(Radiated RF immunity & IEC61000-4-3)

RF field strength = ≤ 1V/m, total accuracy : specified accuracy

RF field strength = 3V/m, total accuracy : specified accuracy +5% of range

○ Applicable Standards

- IEC 61010-1 Measurement CAT III 300V Pollution Degree 2
- IEC 61010-2-030
- IEC 61010-031
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)
- IEC 61326-1(EMC)
- EN 50581 Monitoring and control instruments

○ Measuring Method

- Earth voltage measurement

Average sensing

- Earth resistance measurement

Constant current inverter

Frequency : Approx. 820Hz

Measuring current : 20Ω range Approx. AC 3mA

○ Maximum Operating Error

Operating error (B) is an error obtained within the rated operating conditions, and calculated with the intrinsic error (A), which is an error of the instrument used, and the error (Ei) due to variations.

$$B = \pm (| A | + 1.15 \times \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$$

A : Intrinsic error

E₁ : Variation due to changing the position

E₂ : Variation due to changing the supply voltage

E₃ : Variation due to changing the temperature

E₄ : Variation due to series interference voltage

E₅ : Variation due to resistance of the probes and auxiliary earth electrode resistance

E₇ : Variation due to changing the system frequency

E₈ : Variation due to changing the system voltage

○ Range to keep the maximum operating error

Measurement range within which the maximum operating error (+30%) applies.

20Ω range : 5-19.99Ω

200Ω range : 20-199.9Ω

2000Ω range : 200-1999Ω

○ Number of Measurement

3300 times or more

(Measure 10Ω for 5s on 20Ω range and take a pause for 25s)

○ Operating Temperature and Humidity

0 - 40°C, relative humidity 85% or less (no condensation)

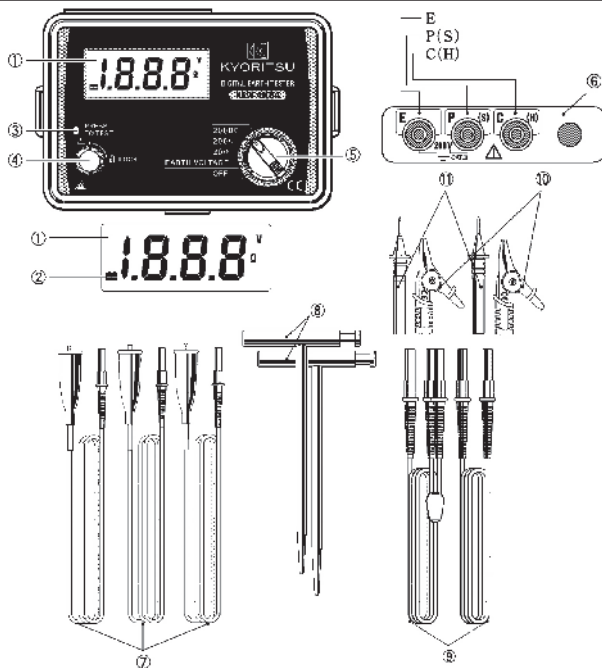
○ Storage Temperature and Humidity

-20 - 60°C, relative humidity 75% or less (no condensation)

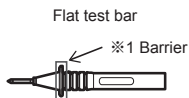
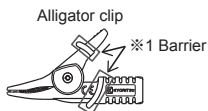
- Power Source
9V DC : R6P (SUM-3) x6
- Overload Protection
Earth resistance ranges : 280V AC/DC (10 seconds)
Earth voltage range : 300V AC/DC (1 minute)
- Insulation Resistance
5M Ω or more at 500V between the electrical circuit and the housing case
- Withstand Voltage
3470V AC for five second between the electrical circuit and the housing case
- Dimensions
105(L) x 158(W) x 70(D) mm
- Weight
Approx. 550g
- Accessories

M-7095A	Test Leads	x 1 set
M-8032	Auxiliary Earth Spikes	x 2
M-7127A	Simplified Measurement Probe (with safety alligator clip and flat test bar)	x 1 set
M-9084	Carrying Case	x 1
	Strap Belt	x 1
	Instruction Manual	x 1
	Battery R6P (SUM-3)	x 6
	Certificate of Conformity	

4. Layout Diagram



- | | |
|---|--|
| ① LCD Display | ② Battery Replacement Mark
(Low Battery Symbol) |
| ③ Indication LED With
Measurement(Green) | ④ Press To Test Button |
| ⑤ Range Selector Switch | ⑥ Measuring Terminals |
| ⑦ Test Leads | ⑧ Auxiliary Earth Spikes |
| ⑨ Simplified Measurement Probe | ⑩ Safety Alligator Clip |
| ⑪ Test Bar | |



*1 Barrier is a part providing protection against electrical shock and ensuring the minimum required air and creepage distances.

5. Preparation for Measurement

5-1 Battery Voltage Check

Turn on the instrument. If the display is clear without low battery symbol "🔋" showing, battery voltage is sufficient. If the display blinks or "🔋" is indicated, replace the batteries according to section 7 for Battery Replacement.

5-2 Connecting Test Probe

Insert the plug of the probe securely into the terminals of the instrument. Loose connection may result in inaccurate measurements.

6. Operating Instructions

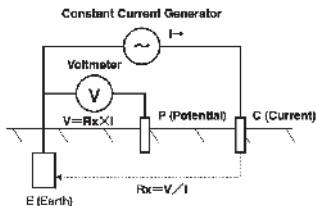
⚠ DANGER

- The instrument will produce a maximum voltage of about 50V between terminals E-C in earth resistance function. Take enough caution to avoid electric shock hazard.
- When measuring earth voltage, do not apply voltage greater than 200V between measuring terminals.
- When measuring earth resistance, do not apply voltage between measuring terminals.

6-1 Principle of Measurement

This instrument makes earth resistance measurement with fall-of-potential method, which is a method to obtain earth resistance value R_x by applying AC constant current I between the measurement object E (earth electrode) and C (current electrode), and finding out the potential difference V between E and P (potential electrode).

$$R_x = V / I$$

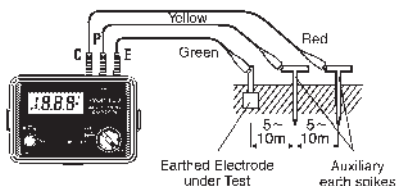


6-2 Precise Measurement (with Test Probe M-7095A)

① Test probe connection

Stick the auxiliary earth spikes P and C into the ground deeply. They should be aligned at an interval of 5-10m from the earthed equipment under test. Connect the green wire to the earthed equipment under test, the yellow wire to the auxiliary earth spike P and the red wire to the auxiliary earth spike C from terminals E, P and C of the instrument in order.

- Note :** ◇ Make sure to stick the auxiliary earth spikes in the moist part of the soil. Give enough water where the spikes have to be stuck into the dry, stony or sandy part of the earth so that it may become moist.
◇ In case of concrete, lay the auxiliary earth spike down and water it, or put a wet dustcloth etc. on the spike when making measurement.



② Earth Voltage Measurement

Set the range switch to EARTH VOLTAGE position in the condition of ①. Earth voltage will be indicated on the display. Make sure that the voltage is 3V or less.

When the display reads more than 3V, it may result in excessive errors in earth resistance measurement. To avoid this, make measurement after reducing the voltage by turning off the power supply of the equipment under test etc.

③ Precise Measurement

Set the range switch to 2000 Ω position and press the test button. LED remains illuminated during testing. Turn the range switch to 200 Ω and

20 Ω when the earth resistance is low. This indicated value is the earth resistance of the earthed equipment under test.

Note : ◇ If the auxiliary earth resistance of auxiliary earth spike C is too high to make measurement, the display reads '...'. Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike.

△ CAUTION

- If measurement is made with the probes twisted or in touch with each other, the reading of the instrument may be affected by induction. When connecting the probes, make sure that they are separated.
- If earth resistance of auxiliary earth spikes is too large, it may result in inaccurate measurement. Make sure to stick the auxiliary earth spike P and C into the moist part of the earth carefully, and ensure sufficient connections between the respective connections.

6-3 Simplified Measurement (with Test Probe M-7127A)

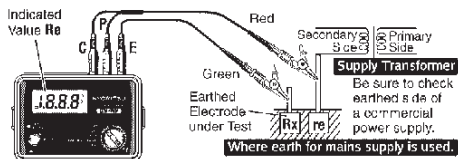
Use this method when the auxiliary earth spike cannot be stuck. In this method, an existing earth electrode with a low earth resistance, such as a metal water pipe, a common earth of a commercial power supply and an earth terminal of a building, can be used with two-terminal method (E,P).

Use the simplified measurement probe attached which has a convenient structure that both the safety alligator clip and the test bar are available.

① Wiring

Make connection as shown in the figure.

Note : ◇ When the simplified measurement probes are not used, short P and C terminals.



⚠ DANGER

- Please be sure to use a voltage detector to check a common earth of commercial power supply.

- Do not use the instrument to check a common earth of commercial power supply.

A danger will be caused because the voltage may not be displayed even in case of a live conductor when the connection of the earth electrode to be measured has come off, or when the connection of the test leads of the instrument is not correct etc.

- Do not use the instrument to measure the voltage of commercial power supply.

The instrument is not designed for voltage measurement of commercial power supply. When using the adjunctive simplified measurement probe MODEL7127A, P and C terminals will be short-circuited and the input impedance will be reduced. The residual current circuit breaker may operate when making measurement of the voltage in the circuit with the breaker.

② Earth Voltage Measurement

Set the range switch to EARTH VOLTAGE position in the condition of

①. Earth voltage will be indicated on the display. Make sure that the voltage is 3 V or less.

When the display reads more than 3 V, it may result in excessive errors in earth resistance measurement. To avoid this, make measurement after reducing the voltage by turning off the power supply of the equipment under test etc.

③ Simplified Measurement

Set the range switch to 2000Q position and press the test button. LED remains illuminated during testing. Turn the range switch to 200Q and 20Ω when the earth resistance is low. This indicated value is the earth resistance of the earthed equipment under test.

Note : ◇ If the auxiliary earth resistance of auxiliary earth spike C is too high to make measurement, the display reads ' ... '. Recheck the connection of each test lead and the earth resistance of auxiliary earth spike.

④ Simplified Measurement Value

Two-terminal method is used for simplified measurement. In this method, earth resistance value r_e of earth electrode connected to terminal P is added to true earth resistance value R_x and shown as an indicated value **Re**.

$$\mathbf{R_e = R_x + r_e}$$

If the **re** is known beforehand, true earth resistance value **Rx** is calculated as follows.

$$\mathbf{R_x = R_e - r_e}$$

7. Battery Replacement

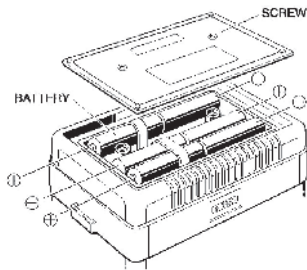
⚠ DANGER

- Never attempt to open the battery compartment cover, if the outer surface of the instrument is wet.
- Never attempt to replace batteries while making measurement. To avoid shock hazard, turn the instrument off and disconnect the test leads and the probes from the instrument before opening the battery compartment cover.

⚠ CAUTION

- Do not mix new and old batteries.
- Install batteries in the orientation as shown inside the battery compartment, observing correct polarity.

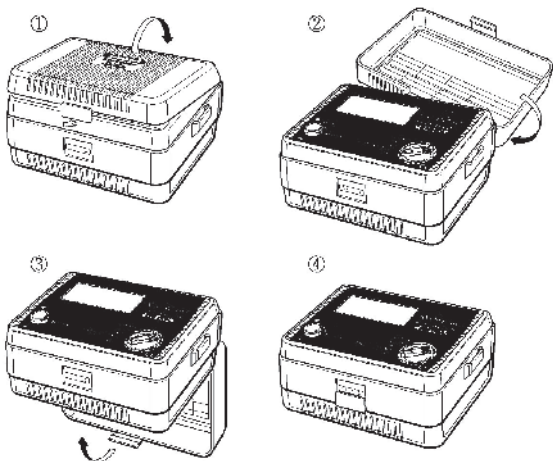
- ① Turn off the instrument and disconnect the test probes from the terminals.
- ② Loosen two screws on the bottom of the instrument and remove the battery cover.
- ③ Always replace all six batteries in correct polarity.
Battery : R6P (AA dry battery) x6
- ④ Put the cover back in place and tighten the two screws.



8. Notes on Housing Case & Accessories

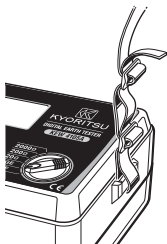
8-1 Case Lid

Case lid can be fit under the housing case while making measurement.



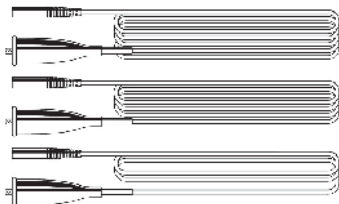
8-2 How to Fit Strap Belt

The instrument is equipped with a strap belt to suspend from the neck to allow both hands to be used freely for easy and safe operation

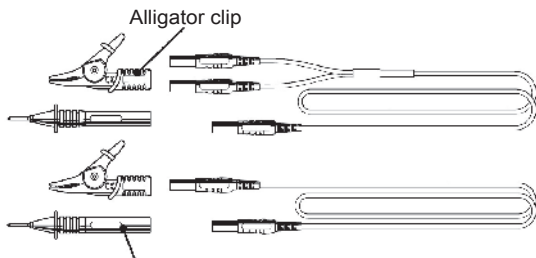


9. Cautions when using Test Leads

Do not connect the Precision Measurement Test Leads where electrical potentials exceeding 33Vrms with peak value of 46V or DC70V. Please use the Simplified Measurement Test Leads for voltage measurements. The Alligator clips need to be attached and used under CAT. III/IV test environments and the Flat Test Bars are under CAT. II test environment.



Precision Measurement Test Leads



Simplified Measurement Test Leads

10. Before Sending for Service

If this instrument should fail to operate correctly, return it to your nearest distributor stating the exact nature of the fault. Before returning the instrument follow the trouble-shooting guide shown below.

- If the instrument does not turn on;
Check whether batteries are missing or they are installed incorrect polarity. Note that batteries were not installed in the instrument at the time of shipment.

- If the display reads '1 ... ' in earth voltage measurement;
A voltage exceeding 200V is being applied to the instrument.
Halt the measurement immediately, otherwise the instrument may be damaged.

- If the display reads ' ... ' in normal earth resistance measurement;
Stick the auxiliary earth spikes deeper into the earth, or stick them at other locations; or
Add moisture to the part of the earth where C auxiliary earth spike is stuck (connected with the red wire); and
Short the three test leads and check if the display indicates a value near ' 0.00 '. (See section 6 for details.)

- If the display reads ' ... ' in simplified earth resistance measurement;
Check if the connection to a metal water pipe, a common earth of commercial power supply, etc., is secure; or
Use another metal water pipe, common earth of commercial power supply, etc.

11. Service

If this instrument should fail to operate correctly, return to your nearest distributors stating the exact nature of the fault.

MEMO

DISTRIBUTOR

Kyoritsu reserves the rights to change specifications or designs described in this manual without notice and without obligations.

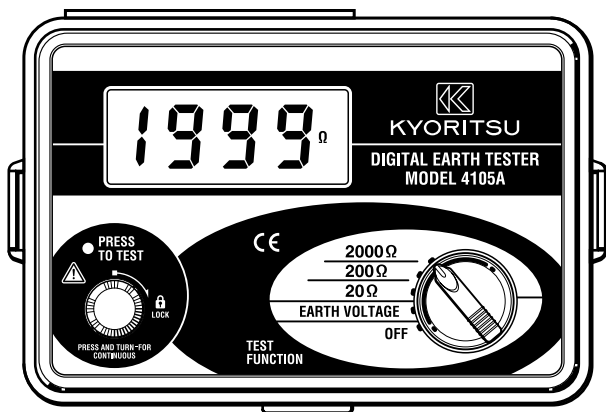


**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

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

Manual de instrucciones



Medidor digital de la resistencia de tierra

MODELO 4105A

**KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

Indice

1. Precauciones de seguridad	1
2. Características generales	4
3. Datos técnicos	5
4. Diagrama del aparato	8
5. Preparación para la medición	9
5-1 Verificación de las baterías	9
5-2 Conexiones	9
6. Instrucciones de funcionamiento	9
6-1 Principio del sistema de medición	9
6-2 Medición precisa	10
6-3 Medición con método simplificado	11
7. Reemplazo de las baterías	14
8. Notas sobre la cubierta de protección y accesorios	15
8-1 Tapa de la cubierta	15
8-2 Aplicación de la correa	15
9. Antes de enviar el medidor para la asistencia	16
10. Asistencia	17

1. Precauciones de seguridad



- El aparato ha sido proyectado, realizado, probado y enviado en excelentes condiciones y conforme a los siguientes estándares:
- IEC 61010-1 Sobretensión CAT III 300V Grado de contaminación 2
- IEC 61010-2-31
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)

El presente manual de uso contiene advertencias y normas de seguridad que tienen que ser observadas por el usuario para garantizar el seguro funcionamiento del aparato y para conservarlo en condiciones igualmente seguras. Por estas razones, se ruega leer atentamente estas instrucciones antes de utilizar el aparato.

ADVERTENCIAS

- Leer con atención entendiendo las instrucciones contenidas en el presente manual antes de utilizar el aparato.
- Conservar el manual y tenerlo al alcance de la mano para poderlo consultar rápidamente en caso de necesidad.
- Verificar que el aparato se use exclusivamente para las aplicaciones para las cuales ha sido concebido y verificar que se sigan correctamente las operaciones de medición descritas en el manual.
- Verificar que se entiendan y que se sigan todas las instrucciones sobre la seguridad contenidas en este manual.

Verificar que se observen estrictamente las normas antes descritas. No seguir las instrucciones puede ocasionar daños a las personas y al aparato.

- El símbolo  colocado en el aparato significa que el usuario tiene que hacer referencia al manual para un uso seguro del aparato. Hay tres tipos de símbolos . Leer atentamente las instrucciones relativas a cada uno de ellos.

⚠ PELIGRO está reservado para condiciones y acciones que probablemente podrían causar daños físicos graves o fatales a la persona.

⚠ ADVERTENCIA está reservado para condiciones y acciones que pueden causar daños físicos graves o fatales a la persona.

⚠ ATENCIÓN está reservado para condiciones y acciones que pueden causar daños físicos menores a la persona y al aparato.

⚠ PELIGRO

- Verificar que el conmutador esté colocado en la posición deseada antes de efectuar las mediciones.
- No efectuar mediciones en presencia de gases inflamables. En caso contrario, las eventuales chispas producidas por el aparato podrían causar una explosión.
- No tratar nunca de conectar la sonda de prueba si el aparato o la mano están mojados.
- No aplicar nunca una tensión superior a los límites permitidos de una gama de medición
- No abrir nunca la tapa del alojamiento de las baterías mientras se esté efectuando una medición.

⚠ ADVERTENCIA

- No tratar nunca de efectuar una medición en el caso en que se note una condición anormal, como por ejemplo la ruptura de la cubierta de protección, de la sonda o bien partes metálicas expuestas.
- No girar nunca el conmutador cuando la sonda esté en contacto con el equipo sometido a medición.
- No sustituir nunca partes de repuesto, no alterar ni modificar de ninguna manera el aparato. Enviar el instrumento a la sociedad Kyoritsu o a su distribuidor para eventuales reparaciones o para una nueva calibración.
- No reemplazar nunca las baterías cuando la superficie del aparato esté mojada.
- Colocar siempre el conmutador en la posición OFF antes de abrir la tapa del alojamiento de las baterías para el reemplazo de estas últimas.

⚠ ATENCIÓN

- Verificar que la sonda esté conectada firmemente al terminal del aparato.
- Verificar que el conmutador esté en la posición OFF después del uso del aparato. Si el aparato no se utiliza por largos períodos, no hay que olvidarse de quitar las baterías antes de guardarlo.
- No exponer el aparato a los rayos directos del sol, a temperaturas extremas, a la humedad ni al rocío.
- Para limpiar el aparato, utilizar un paño humedecido con agua o con detergente neutro. No usar sustancias abrasivas ni solventes.
- Si el aparato está mojado, verificar que se seque antes de guardarlo.

2. Características generales

El aparato MODELO 4105A es un medidor de la resistencia de tierra para medir la tensión de líneas de distribución de la energía eléctrica, el cableado eléctrico doméstico, electrodomésticos, etc. El aparato también permite medir la tensión de tierra.

- Proyectado conforme al estándar de seguridad IEC 61557.
- Cubierta a prueba de polvo y de humedad, conforme al estándar IEC 60529 (IP54). La medición puede efectuarse incluso en condiciones atmosféricas adversas.
- Amplia pantalla LCD digital de fácil lectura.
- La sonda de medición simplificada utiliza una estructura en la que se encuentra tanto el terminal de seguridad en cocodrilo como la barra de prueba.
- Señala cuando la resistencia de tierra de los dispersores auxiliares supera el límite permitido.
- Cómoda bolsa flexible para contener accesorios, etc.

3. Datos técnicos

- Capacidad y precisión (a $23 \pm 5^\circ\text{C}$ y HR 75% máx.)

Rango		Capacidad	Precisión
Tensión de tierra		0 - 199.9V	$\pm 1.0\%$ rdg ± 4 dgt
Resistencia de tierra	20 Ω	0 - 19.99 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg $\pm 0.1 \Omega$ (0 - 19.99 Ω)
	200 Ω	0 - 199.9 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg ± 3 dgt (superior a 20 Ω)
	2000 Ω	0 - 1999 Ω	(Resistencia de tierra auxiliar 100($\pm 5\%$) (Tensión de tierra 10V máx.)

- Compatibilidad electromagnética (Inmunidad RF irradiada & IEC61000-4-3)
 Intensidad de campo RF = (1V/m, precisión total: precisión especificada
 Intensidad de campo RF = 3V/m, precisión total : precisión especificada
 +5% de la gama
- Estándares aplicables
- IEC 61010-1 Sobretensión CAT III 300V Grado de contaminación 2
 - IEC 61010-2-31
 - IEC 61557-1,5
 - IEC 60529 (IP54)
- Método de medición
- Medición tensión de tierra
Sensibilidad media
 - Medición resistencia de tierra
Inversor de corriente constante
Frecuencia: Aproximadamente. 820Hz
Tensión de medición: gama 20 Ω Aproximadamente. AC 3mA

○ Error máximo de funcionamiento

El error máximo de funcionamiento (B) es un error obtenido dentro de las condiciones de funcionamiento nominales y calculado con el error intrínseco (A), que es un error del instrumento utilizado, y el error (Ei) debido a variaciones.

$$B = \pm (| A | + 1.15 \times \sqrt{(E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2)})$$

A : Error intrínseco

E₁ : Variación debida al cambio de posición

E₂ : Variación debida al cambio de la tensión de alimentación

E₃ : Variación debida al cambio de temperatura

E₄ : Variación debida a tensiones de interferencia en serie

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

E₇ : Variación debida al cambio de frecuencia del sistema

E₈ : Variación debida al cambio de tensión del sistema

○ Rango dentro del cual se mantiene el error máximo de funcionamiento

EL rango de medición dentro la que se aplica el error máximo de funcionamiento ($\pm 30\%$).

rango 20 Ω : 5-19.99 Ω

rango 200 Ω : 20-199.9 Ω

rango 2000 Ω : 200-1999 Ω

○ Número de las mediciones

3300 y más

(Medir 10 Ω durante 5 s en el rango 20 Ω e interrumpir por 25 s)

○ Temperatura y humedad de funcionamiento

0-40°C, humedad relativa máx. 85% (sin condensación)

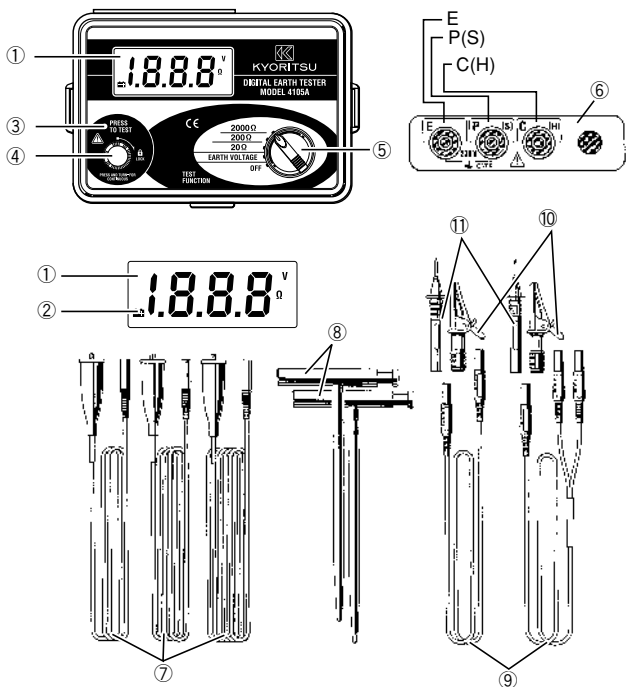
○ Temperatura y humedad de conservación

-20-60°C, humedad relativa máx. 75% (sin condensación)

- Alimentación
9V DC : R6P (SUM-3) x6
- Protección contra las sobrecargas
Resistencia de tierra: 280V AC/DC (10 segundos)
Tensión de tierra: 300V AC/DC (1 minuto)
- Resistencia de aislamiento
5M Ω o más a 500V entre el circuito eléctrico y la cubierta de protección
- Tensión tolerable
3700V AC por un minuto entre el circuito eléctrico y la cubierta de protección
- Dimensiones
105 (Largo) x 158 (Ancho) x 70 (Profundidad) mm
- Peso
Aproximadamente. 550g
- Accesorios

M-7095	Cables conductores	x 1 serie
M-8032	Dispensores auxiliares	x 2
M-7127	Sonda para medición simplificada (con terminal de seguridad en cocodrilo y barra de prueba)	x 1 serie
M-9084	cubierta de protección para el transporte	x 1
	Correa	x 1
	Manual de instrucciones	x 1
	Alimentación R6P (SUM-3)	x 6

4. Diagrama del aparato



① Pantalla LCD

③ LED de medición en curso (verde)

⑤ Conmutador

⑦ Conductores de prueba

⑨ Sonda para medición metodo simplificado

⑪ Barra de prueba

② Señal sustitucion baterías
(Símbolo baterías descargadas)

④ Botón de prueba



⑥ Terminales de medición

⑧ Dispensores auxiliares

⑩ Terminal de seguridad en cocodrilo

5. Preparación para las mediciones

5-1 Verificar de las baterías

Encender el aparato. Si en la pantalla no aparece el símbolo  "baterías cargadas", la tensión es suficiente. Se la pantalla relampaguea o muestra el símbolo  "baterías descargadas" hay que reemplazar las baterías siguiendo las indicaciones que se dan en el punto 7 "Reemplazo de las baterías".

5-2 Conexión de la sonda de prueba

Introducir firmemente la claveta de la sonda en los terminales del aparato. Una conexión mal hecha o poco firme podría dar mediciones imprecisas.

6. Instrucciones de funcionamiento

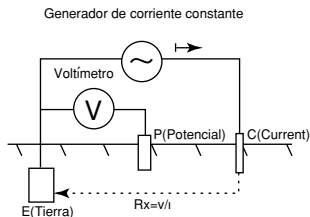
PELIGRO

- En la función resistencia de tierra, el aparato produce una tensión máxima de más o menos 50V entre los terminales E- C. Actuar con atención para evitar el peligro de descargas eléctricas.
- Cuando se mide la tensión de tierra, no hay que aplicar tensiones superiores a 200V entre los terminales de medición.
- Cuando se mide la resistencia de tierra, no hay que aplicar ninguna tensión entre los terminales de medición.

6-1 Principio del sistema de medición

Este aparato mide la resistencia de tierra con el método de la caída de potencial, que es un sistema para obtener el valor de resistencia de tierra R_x aplicando una corriente constante AC I entre el objeto sometido a la medición E (electrodo de tierra) y C (electrodo con corriente) y descubriendo la diferencia de potencial V entre E y P (electrodo de potencial).

$$R_x = V / I$$



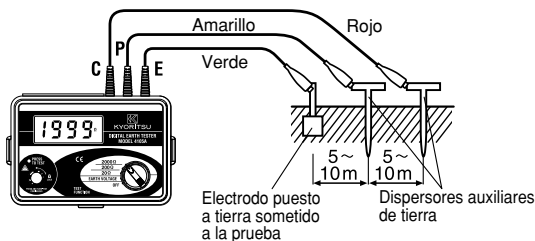
6-2 Medición precisa (con la sonda M-7095)

① Conexión de la sonda

Introducir los dispersores auxiliares profundamente en el terreno. Es conveniente que los dispersores estén alineados a 5-10 m de distancia del equipo puesto a tierra sometido a medición. Conectar el cable verde al equipo que se debe someter a la prueba, el cable amarillo al dispersor auxiliar P y el cable rojo al dispersor auxiliar C desde los terminales E, P y C del aparato, en el orden indicado.

Nota : ◇Controlar que los dispersores auxiliares se introduzcan en una zona húmeda del terreno. Si se deben introducir en zonas secas, pedregosas o arenosas del terreno, hay que mojar con suficiente agua para humedecerlas.

◇En presencia de cemento, apoyar sobre éste los dispersores de tierra y mojarlos, o bien cubrirlos con un pano mojado durante la medición.



② Medición de la tensión de tierra

Verificar el conmutador en la posición EARTH VOLTAGE en la condición de ①. La tensión de tierra aparecerá indicada en la pantalla. Verificar que la tensión sea al máximo de 10V.

Si la pantalla señala mas de 10V se pueden verificar errores excesivos en la medición de la resistencia de tierra. Para evitar este inconveniente, efectuar la medición después de haber reducido la tensión apagando el aparato sometido a la prueba.

③ Medición precisa

Verificar el conmutador en la posición 2000Ω y pulsar el botón de prueba. Durante la medición el LED queda encendido. Verificar el conmutador en 200Ω y 20Ω si la resistencia de tierra es baja. El valor

indicado es la resistencia de tierra del equipo puesto a tierra sometido a medición.

Nota : ◇ Si la resistencia de tierra auxiliar del dispersor auxiliar C es demasiado elevada para efectuar la medición, en la pantalla aparece '...'. Volver a verificar la conexión de los cables y la resistencia de tierra del dispersor auxiliar.

⚠ ATENCIÓN

- Si la medición se efectúa con las sondas retorcidas o en contacto unas con otras, la lectura del aparato podría resultar influenciada por inducción. En el momento de conectar las sondas, verificar que queden bien separadas.
- Una resistencia de tierra de los dispersores auxiliares demasiado elevada puede determinar mediciones imprecisas. Verificar que los dispersores auxiliares P y C se entierren profundamente en zonas húmedas del terreno y verificar que estén bien hechas las conexiones.

6-3 Medición con método simplificado (con sonda M-7127)

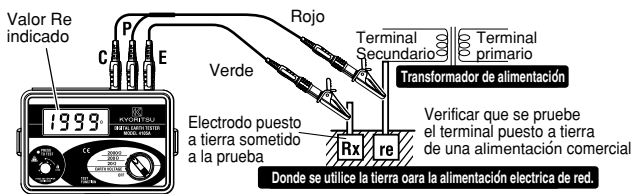
Utilizar este método cuando no sea posible usar el dispersor auxiliar. En este caso es posible usar el método de dos terminales (E, P) con un electrodo con baja resistencia de tierra, como por ejemplo un tubo de agua de metal, la común puesta a tierra de una alimentación comercial o la de un edificio.

Usar la sonda de medición simplificada proporcionada en dotación y provista tanto de un cómodo terminal de seguridad en cocodrilo como de barra de prueba.

① Conexión

Efectuar las conexiones tal como se indica en la figura.

Nota : ◇ Si no se utilizan las sondas para la medición simplificada, reducir los terminales P e C.



⚠ PELIGRO

- Usar un medidor de tensión para verificar la tensión real de la red.
- No utilizar el aparato para verificar la tensión de la red. Dicha operación es peligrosa ya que la tensión podría no visualizarse aunque hubiera un conductor bajo tensión cuando la conexión del electrodo de tierra que hay que medir esté desconectado o cuando la conexión de los cables del aparato no sea la correcta.
- Non usar el aparato para medir la tensión de la red. El aparato no ha sido proyectado para medir la tensión de red. Utilizando la sonda para medición simplificada MODELO 7127, los terminales P y C entrarán en cortocircuito y la impedancia de entrada se reducirá. El interruptor de tensión residual podría activarse si la tensión se mide en un circuito que tenga uno.

- ② Medición de la tensión de tierra
Verificar el conmutador en la posición EARTH VOLTAGE en la condición de ①. La tensión de tierra aparecerá en la pantalla. Verificar que la tensión sea al máximo de 10V.
Si la pantalla da una lectura superior a 10V, la medición de la resistencia de tierra podría dar errores excesivos. Para evitar este inconveniente, efectuar la medición después de haber reducido la tensión apagando el equipo sometido a la prueba.
- ③ Medición con método simplificado
Verificar el conmutador en la posición 2000 Ω y pulsar el botón de prueba. El LED queda encendido durante la medición. Verificar el conmutador en 200 Ω y 20 Ω si la resistencia de tierra es baja. El valor indicado corresponde a la resistencia de tierra del aparato puesto a tierra sometido a la prueba.

Nota : \diamond Si la resistencia de tierra auxiliar del dispersor auxiliar C es demasiado elevada para efectuar la medición, en la pantalla aparece ' . . . '. En este caso, hay que volver a controlar la conexión de cada conductor y la resistencia de tierra del dispersor auxiliar.

- ④ Valor de la medición con método simplificado
Para la medición simplificada se utiliza el método de los dos terminales. Con este método, el valor de la resistencia de tierra **re** del electrodo de tierra conectado al terminal P se añade al efectivo valor de la resistencia de tierra **Rx** y proporciona el valor indicado **Re**.

$$\mathbf{Re = Rx + re}$$

Si el valor **re** es conocido, el efectivo valor de resistencia de tierra **Rx** se calcula de la siguiente manera:

$$\mathbf{Rx = Re - re}$$

7. Reemplazo de las baterías

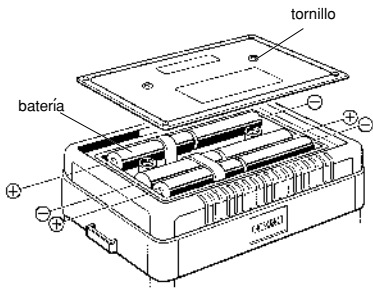
⚠ PELIGRO

- No tratar de abrir nunca la tapa del alojamiento de las baterías si la superficie externa del aparato está mojada.
- No tratar de reemplazar nunca las baterías mientras se esté realizando una medición. Para evitar el riesgo de descargas, apagar el aparato y desconectar los conductores y las sondas del instrumento antes de abrir la tapa del alojamiento de las baterías.

⚠ ATENCIÓN

- No mezclar baterías nuevas con baterías viejas.
- Instalar las baterías colocadas tal como se muestra en la figura dentro del alojamiento, respetando la correcta polaridad.

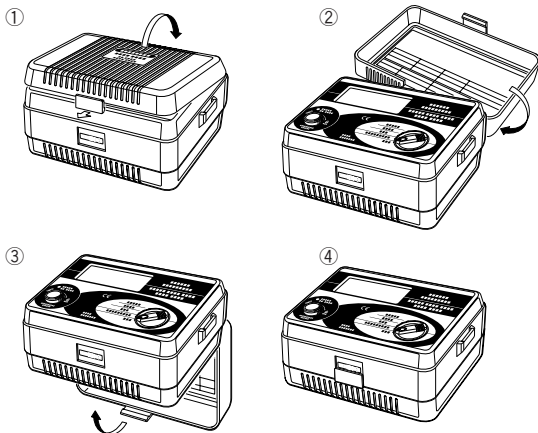
- ① Apagar el aparato y desconectar las sondas de prueba de los terminales.
- ② Aflojar los dos tornillos que se encuentran en la parte inferior del aparato y quitar la tapa del alojamiento de las baterías.
- ③ Reemplazar siempre las seis baterías, observando la correcta polaridad.
Baterías : R6P (AA tipo normal) x6
- ④ Volver a colocar la tapa en su lugar y atornillar los dos tornillos.



8. Notas sobre la cubierta de protección y los y accesorios

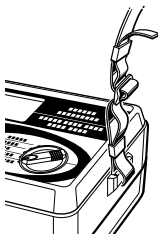
8-1 Tapa del aparato

Durante las mediciones, la tapa del aparato se puede colocar debajo de la cubierta de protección.



8-2 Aplicación de la correa

El aparato se suministra con una correa para colgárselo al cuello y dejar las dos manos libres para un uso fácil y seguro.



9. Antes de enviar el medidor para la asistencia

Si el aparato no funcionara correctamente, enviarlo al distribuidor más cercano con la indicación precisa del problema. Antes de enviar el aparato para la asistencia, seguir la guía para la resolución de los problemas que se describe a continuación.

- Si el aparato no se enciende:
verificar que las baterías estén en su sitio y que se hayan puesto con la correcta polaridad.

Nota: el aparato no se entrega con las baterías puestas.

- Si en la función de medición de la tensión de tierra en la pantalla aparece '1...':

en el instrumento se ha aplicado una tensión superior a 200V.

Interrumpir inmediatamente la medición, de otro modo se corre el riesgo de dañar el aparato.

- Si en la normal medición de la resistencia de tierra en la pantalla aparece '...':

introducir más profundamente los dispersores auxiliares en el terreno o colocarlos en otra posición; o humedecer más el punto en el que el dispersor auxiliar C (conectado al cable rojo) está inserto en el terreno; o bien acortar los tres cables y controlar si la pantalla indica un valor cercano a '0.00'. (Ver el punto 6 para mayores detalles).

- Si en la medición de la resistencia de tierra con el método simplificado en la pantalla aparece '...':

verificar que la conexión al tubo de metal del agua, a la común toma de tierra, etc., sea segura o utilizar otro tubo de agua, otra toma, etc.

10. Asistencia

Si el aparato no funcionara correctamente, enviarlo al distribuidor más cercano indicando exactamente de qué tipo de avería se trata.

DISTRIBUIDOR

Kyoritsu se reserva el derecho de modificar en cualquier momento las características descritas en este manual sin ninguna obligación y sin ningún aviso previo



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

2-5-20 Nakane Meguro-ku Tokio 152-0031 Japón

Teléfono : (03)3723-0131 JAPAN

Fax : (03)3723-0152

URL : <http://www.kew-ltd.co.jp>

E-mail : info@kew-ltd.co.jp

Fabricas: Uwajima, Ehime