

MANUAL DE INSTRUCCIONES

COMPROBADOR DE DIFERENCIALES

KYORITSU

MODELO 5406A

CONTENIDO

1. COMPROBACIONES DE SEGURIDAD	1
2. PROCEDIMIENTO PARA RETIRAR LA TAPA.....	3
2.1 Método para retirar la tapa.....	3
2.2 Método para guardar la tapa.....	3
3. CARACTERÍSTICAS.....	4
3.1 Descripción del instrumento.....	4
3.2 Cables de prueba	5
3.3 Margen de Prueba (Función)	5
3.4 Normas Aplicadas.....	6
3.5 Características.....	6
4. ESPECIFICACIONES	7
5. PRUEBA DE INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	9
5.1 Prueba de Diferenciales.....	9
5.2 Prueba de diferenciales en sistemas TT-Antiguos.....	13
6. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO	14
6.1 Preparación	14
6.2 Verificación del Conexionado	14
6.3. Prueba	14
7. SERVICIO	17
8. ENSAMBLAJE CORREA Y HOMBRERA	17

1. COMPROBACIONES DE SEGURIDAD ⚠

La electricidad es peligrosa y puede causar daños y la muerte. Trátela siempre con gran respeto y cuidado. Si no está seguro sobre cómo proceder, deténgase y pida consejo a una persona cualificada. Este manual de instrucciones contiene las advertencias y normas de seguridad que deben ser observados por el usuario para garantizar un funcionamiento seguro del instrumento y mantenerlo en óptimas condiciones de seguridad. Por ello, lea completamente este manual de instrucciones antes de utilizar por primera vez el instrumento.

IMPORTANTE:

1. Este instrumento sólo debe utilizarlo una persona cualificada y especializada. También debe utilizarse estrictamente como se indica en este manual de instrucciones. KYORITSU no acepta la responsabilidad por cualquier daño o lesión causado por un mal uso o incumplimiento de las instrucciones o procedimientos de seguridad.
2. Es esencial leer y comprender las normas de seguridad contenidas en este manual de instrucciones.

El símbolo ⚠ marcado en el instrumento significa que el usuario debe leer la sección relevante de este manual de instrucciones para una utilización segura del instrumento. Asegúrese leer atentamente las notas de este manual indicadas con este símbolo ⚠.

- ⚠ **PELIGRO** está reservado para las condiciones y acciones que probablemente pueden causar daños serios o fatales.
- ⚠ **ADVERTENCIA** está reservada para las condiciones y acciones que pueden causar daños serios o fatales.
- ⚠ **PRECAUCIÓN** está reservada para las condiciones y acciones que pueden causar daños al usuario o al instrumento.

PELIGRO

- Este instrumento está diseñado para utilizarse únicamente en circuitos monofásicos a 230V CA +10% -15% CA entre fase y tierra o fase y neutro o para utilizarse en instalaciones TT-Antiguas.
- Cuando realice comprobaciones no toque ninguna parte metálica expuesta asociada con la instalación eléctrica. Tales partes metálicas pueden tener tensión durante las mediciones.
- Cuando realice comprobaciones, asegúrese siempre de mantener sus dedos detrás de las barreras de seguridad en los cables de prueba.
- Asegúrese de retirar los cables de prueba de la fuente de suministro inmediatamente después de realizar la medición. No permita que los cables de prueba permanezcan conectados a la fuente de suministro durante mucho tiempo.

ADVERTENCIA

- **No abra nunca la carcasa del instrumento** – existen presentes tensiones peligrosas. Si se produce algún fallo, devuelva el instrumento a su distribuidor para su revisión o reparación.
- Si se visualiza el símbolo de sobrecalentamiento () desconecte el instrumento del suministro eléctrico y permita que se enfríe.
- Si se observan anomalías de cualquier tipo (como fallos en el visualizador, lecturas inesperadas, carcasa rota, cables de prueba resquebrajados, etc.) no utilice el instrumento y devuélvalo a su distribuidor para su reparación.
- No intente realizar nunca mediciones si la superficie del instrumento o sus manos están húmedas.
- No mueva el selector de funciones mientras el pulsador “PRESS TO TEST” este presionado.

PRECAUCIÓN

- Por razones de seguridad utilice únicamente accesorios originales (cables de prueba, sondas, fusibles, carcasas, etc.) diseñados para ser utilizados con este instrumento y recomendados por KYORITSU. Para mantener correctamente las características de seguridad queda prohibido el uso de otros accesorios.
- Debido a la presencia de transitorios excesivos o descargas en el sistema eléctrico durante las comprobaciones, es posible que se produzcan unas degradaciones momentáneas de la lectura. Si se observa esto, debe repetirse la prueba para obtener una lectura correcta. En caso de duda, contacte con su distribuidor.
- Para limpiar el instrumento utilice un paño húmedo y detergente. No utilice abrasivos o disolventes.

2. PROCEDIMIENTO PARA RETIRAR LA TAPA

El Modelo 5406A dispone de una tapa para proteger contra golpes la parte exterior y las partes funcionales como, la pantalla y el conector. La tapa se puede separar y colocar en la parte posterior durante las mediciones.

2.1 Método para retirar la tapa

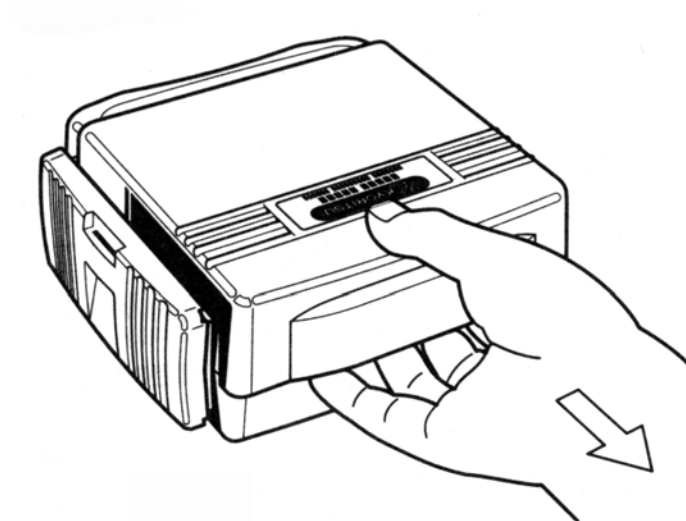


Fig. 1

2.2 Método para guardar la tapa

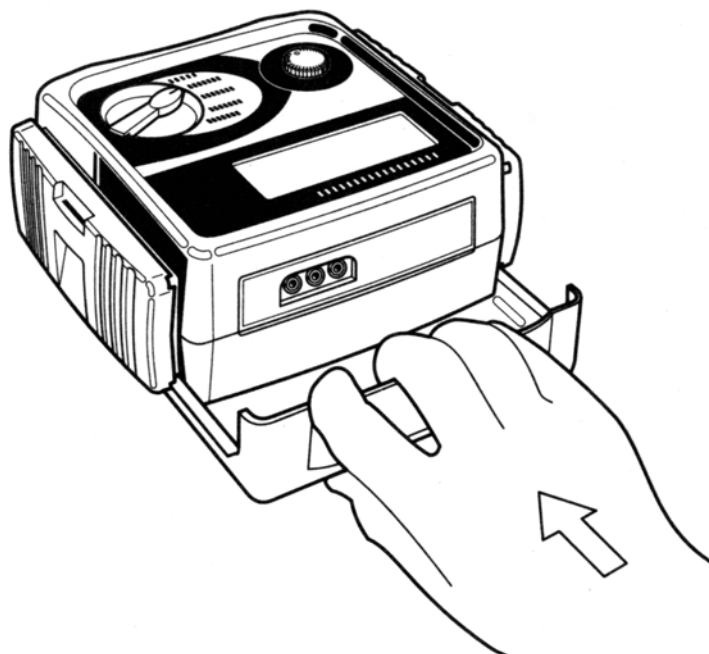
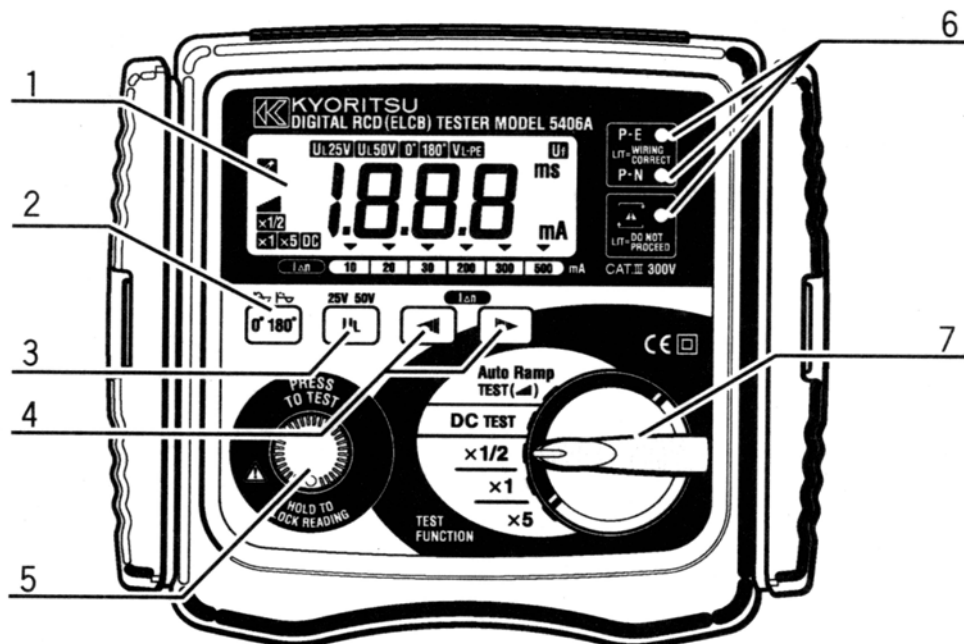


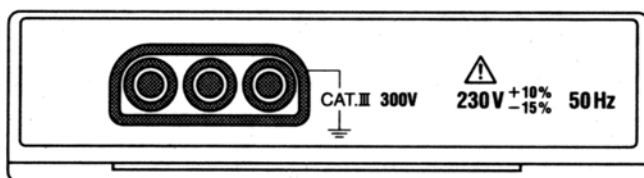
Fig. 2

3. CARACTERÍSTICAS

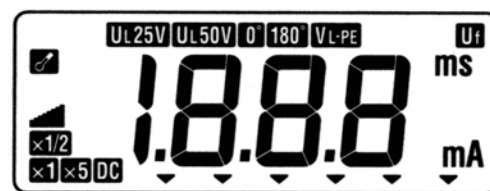
3.1 Descripción del instrumento



- 1 Pantalla
- 2 Selector 0° / 180°
- 3 Selector del valor máximo de la tensión de contacto UL (25V/50V)
- 4 Selector IΔn (subida y bajada)
- 5 Pulsador de prueba
- 6 LEDs de verificación del conexionado
Indicación de polaridad correcta cuando los LEDs P-E y P-N se iluminan.
Y la fase y el neutro están invertidos cuando se ilumina el LED invertido
- 7 Selector de funciones



Cables de prueba modelo 7125 ó modelo 7121 (Opcional)



PANTALLA

Fig. 3

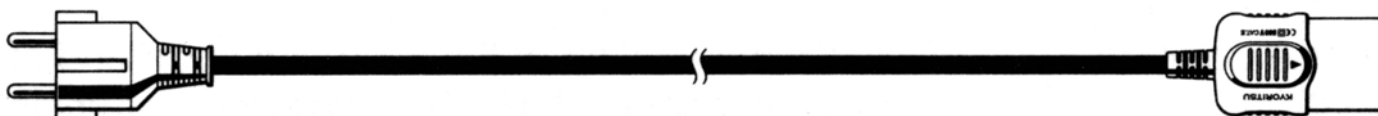
**PELIGRO**

- Utilice únicamente cables originales.
- La tensión máxima permitida entre los terminales de prueba y tierra es de 300V.
- Este instrumento ha sido diseñado para funcionar únicamente en circuitos monofásicos (230V +10% -15% CA 50Hz) o en sistemas TT-Antiguos.

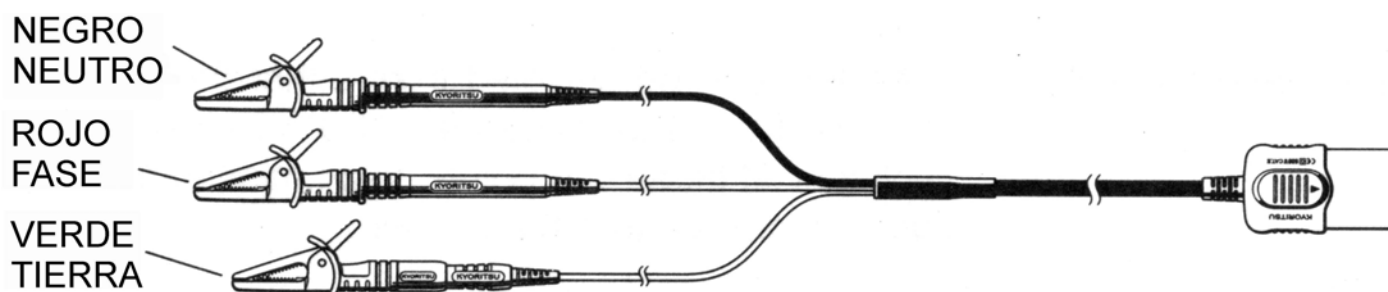
3.2 Cables de prueba

El instrumento se suministra con el cable de prueba Modelo 7125 para conectar en enchufes. Puede adquirir como accesorio opcional el cable de prueba para cuadros de distribución Modelo 7121.

1. Modelo 7125



2. Modelo 7121 (Opcional)

**3.3 Margen de Prueba (Función)**

El Modelo 5406A realiza cinco funciones.

X1/2	Para verificar si es demasiado sensible.
X1	Para medir el tiempo de disparo.
X5	Para medir a $I_{\Delta n} \times 5$
DC TEST	Para verificar diferenciales sensibles a CC.
AUTO RAMP TEST	Para medir la intensidad de disparo

3.4 Normas Aplicadas

Funcionamiento del Instrumento:	IEC/EN 61557-1, IEC/EN 61557-6 IEC/EN 61010-1 CATIII (300V) – instrumento IEC/EN 61010-2-31 CAT III (600V) – cables de prueba
Grado de protección	IEC60529 (IP 54)

3.5 Características

El Modelo 5406A dispone de las siguientes características:

No utiliza baterías	El Modelo 5406A no funciona con baterías, funciona con la tensión de suministro.
Comprobación de conexionado	Tres LEDs indican si la conexión del instrumento es correcta.
Protección contra sobrecalentamiento	Detecta el sobrecalentamiento de una resistencia interna y desconecta el control de intensidad MOS FET mostrando un símbolo de aviso (⚡) y deteniendo automáticamente las mediciones.
Selector del ángulo de fase	En la prueba se puede seleccionar entre el semiperiodo positivo (0°) y negativo (180°) de la tensión. Con estas dos pruebas verifica el tiempo mínimo (mejor) y máximo (peor) de disparo.
Bloqueo automático de lectura	Mantiene indicada la lectura en la pantalla durante un tiempo después de completar la prueba.
Selector del valor UL e indicación de la UF	Selector UL (límite del valor de la tensión de contacto) 25V ó 50V. Cuando U_f (tensión de fallo) excede el valor UL, se mostrará en la pantalla “ <i>Uf Hi</i> ” sin iniciar la medición.
Accesorios Opcionales	Cable de prueba Modelo 7121 para cuadros de distribución.

4. ESPECIFICACIONES

• Especificaciones de Medición

Función	Tensión de Prueba (CA)	Intensidad de Disparo Seleccionable ($I_{\Delta n}$)	Duración del Tiempo de Disparo	Precisión	
				Intensidad de disparo	Tiempo de disparo
X1/2	230V +10% -15% 50Hz	10/20/30/200/300/500mA	1000ms	-8%~-2%	0,6%±4 dgts
X1			1000ms	-8%~-2%	
X5			200ms	-8%~-2%	
DC TEST		(10/20/30/200/300/500mA) +6mA cc	1000ms	-8%~-2%	
AUTO RAMP TEST		10/20/30/200/300/500mA	Hasta el 10% desde el 20% con respecto al 110% de $I_{\Delta n}$. 300msX10	-8%~-2%	

Dimensiones del instrumento

186X167X89mm

Peso del instrumento

800g

Condiciones de referencia

Las especificaciones están basadas en las siguientes condiciones excepto cuando varían:

1. Temperatura ambiente: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$
2. Humedad relativa: 45% a 75%
3. Posición: horizontal
4. Alimentación CA: 230V, 50Hz
5. Altitud: hasta 2000m

Temperatura y humedad de funcionamiento

De 0 a +40°C, humedad relativa 80% o inferior, sin condensación.

Temperatura y humedad de almacenamiento

-20 a +60°C, humedad relativa 75% o inferior, sin condensación

LEDs de indicación de conexión correcta	Los LEDs P-E y P-N se iluminan cuando la conexión es correcta. El LED  invertido se ilumina cuando la Fase y el Neutro están invertidos.
Bloqueo automático de lectura	La lectura queda retenida automáticamente durante 3 segundos después de la medición.
Pantalla	Pantalla de cristal líquido con 3 1/2 dígitos, punto decimal y unidades de medición (ms, mA).
Sobre tensión	Para prevenir daños al organismo cuando la tensión entre fase y tierra es de 260V o superior. Se mostrará en la pantalla la indicación "VL-PE-HI"
Símbolos utilizados en el instrumento	 Equipo protegido mediante DOBLE AISLAMIENTO o AISLAMIENTO REFORZADO  Precaución (vea el manual de instrucciones que acompaña)

• **Error de funcionamiento de la intensidad de disparo (IEC/EN 61557-6)**

Función	Error de funcionamiento de la intensidad de disparo
X1/2	-10 ~ 0%
X1	0 ~ +10%
X5	
AUTO RAMP	-10% ~ +10%

La variación de influencia utilizada para calcular el error de funcionamiento está indicado como sigue:

Temperatura: 0°C y 40°C

Resistencia de electrodo de tierra: max. 50Ω (max 20Ω únicamente en X5 500mA)

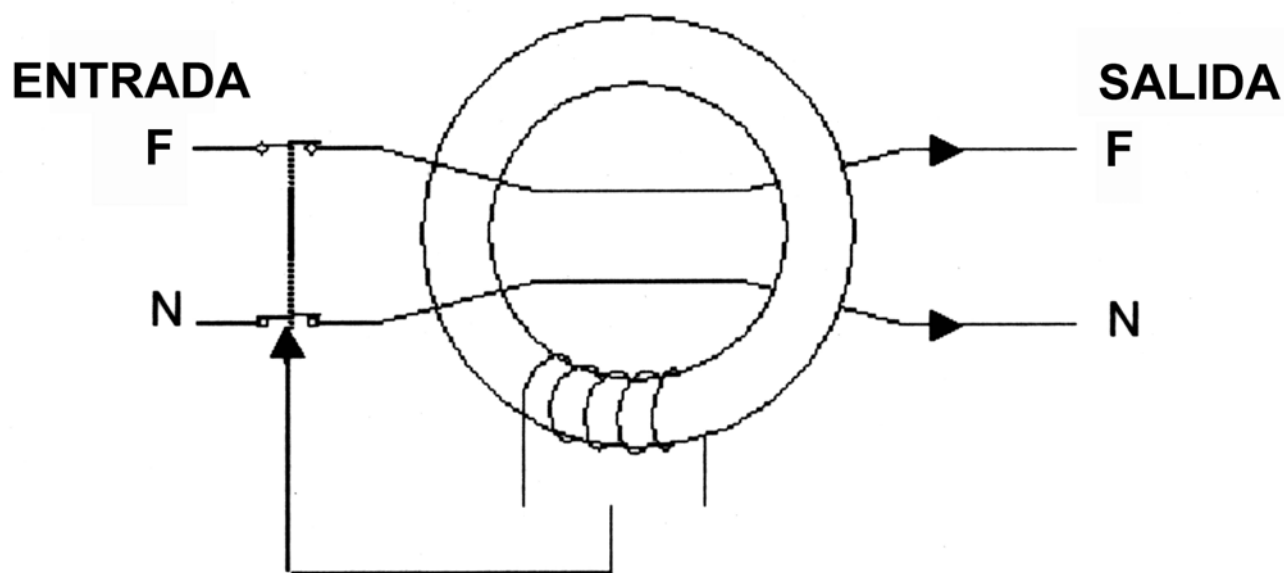
Tensión del sistema: 230V +10% -15%

5. PRUEBA DE INTERRUPTORES DIFERENCIALES

5.1 Prueba de Diferenciales

El interruptor diferencial es un dispositivo de conmutación diseñado para interrumpir el suministro (abriendo los contactos) cuando la intensidad residual alcanza un valor específico. Básicamente trabaja mediante una intensidad de fase fluyendo por diferentes cargas y retornando por el conductor de neutro (para instalaciones monofásicas)

En caso que la diferencia de intensidad sea superior que la intensidad de disparo del interruptor diferencial, el dispositivo se disparará desconectando la tensión de suministro.



Básicamente existen dos clasificaciones de interruptores diferenciales: El primero sensible a la forma de honda de la intensidad residual (Tipo AC y A) y el segundo sensible al tiempo de disparo (Tipo G y S)

- Diferencial tipo AC, asegura el disparo en intensidades residuales senoidales alternas, si se producen repentinamente o progresivamente. Este tipo es el más utilizado en instalaciones eléctricas.
- Diferencial tipo A, asegura el disparo en intensidades residuales senoidales alternas (similar al tipo AC) e intensidad residual pulsante continua (CC), si se produce repentinamente o progresivamente. Este no es muy utilizado todavía en las instalaciones eléctricas pero cada vez se está instalando más y en algunos países lo exige algunas normativas nacionales en lugar del tipo AC.
- Diferencial tipo G = tipo general (sin tiempo de retardo), para uso y aplicaciones generales.

- Diferencial tipo S = tipo selectivo (con retardo del tiempo de disparo), este diferencial se ha diseñado para instalaciones eléctricas donde es necesario la característica selectiva.

Con el fin de asegurar una buena protección de la instalación eléctrica utilizando interruptores diferenciales, debe realizar las siguientes pruebas:

- Tiempo de disparo t_{Δ} .
- Y en algunos casos también la intensidad de disparo I_{Δ} .

El tiempo de disparo t_{Δ} es el tiempo requerido por el interruptor diferencial para dispararse a la intensidad residual operativa nominal $I_{\Delta n}$. Normalmente la intensidad nominal $I_{\Delta n}$ de los interruptores diferenciales son:

10mA, 20mA, 30mA, 200mA, 300mA, 500mA

Los valores normales de tiempo de disparo definido por la norma IEC 61009 (EN61009) e IEC 61008 (EN61008) están listados en la tabla siguiente (para $I_{\Delta n}$ y $5I_{\Delta n}$):

Tipo de Diferencial	$I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$
General (G)	300ms Valor max. permitido	40ms valor max. permitido
Selectivos (S)	130ms valor min. permitido	50ms Valor min. permitido

Estos valores de tiempos de disparo son conectando el interruptor diferencial correctamente siguiendo las especificaciones del fabricante.

El comprobador de diferenciales Modelo 5406A genera la intensidad de prueba constantemente hasta que el diferencial se dispara o alcanza el tiempo máximo de la prueba.

Esta prueba es llamada prueba de disparo ($X1 I_{\Delta n}$) o prueba rápida ($X5 I_{\Delta n}$)

Nota:

Existen dispositivos de protección especiales llamados “Diferenciales Ajustables” donde el tiempo de disparo y la intensidad de disparo son ajustables, en estos casos la tabla anterior no debe ser considerada.

También existe otro tipo de diferencial llamado “tipo B”, que asegura el disparo en intensidades residuales senoidales alternas (similar al tipo AC), intensidades residuales pulsantes CC (similar al tipo A) e intensidades puras o casi puras CC, si se producen repentinamente o progresivamente. En la práctica este tipo de diferencial es raramente utilizado por que hay pocos modelos en el mercado y el precio en este momento es muy elevado.

La intensidad de disparo $I_{\Delta n}$ es la intensidad residual inferior la cual puede causar el disparo del diferencial.

El comprobador de diferenciales Modelo 5406A empieza a conducir la intensidad de prueba desde el 20% de la $I_{\Delta n}$ y va incrementando hasta que el diferencial se dispara o hasta el 110% de la $I_{\Delta n}$.

Esta prueba se llama usualmente Auto ramp (Rampa automática) y se utiliza para verificar la sensibilidad real del diferencial.

Si el diferencial se dispara al 50% de la $I_{\Delta n}$, no se puede asegurar que se dispara por una fuga o intensidad de fallo fluyendo a tierra, o que el diferencial está fuera de características.

Para localizar la fuga o intensidad de fallo existen unas pinzas amperimétricas localizadoras de fugas específicas como los modelos 2431, 2432, 2433, 2413, 2417.

El comprobador de diferenciales Modelo 5406 puede comprobar el tiempo de disparo t_{Δ} y la intensidad de disparo $I_{\Delta n}$.

Ejemplo práctico de prueba de diferenciales en un sistema TT con 3 fases + neutro.

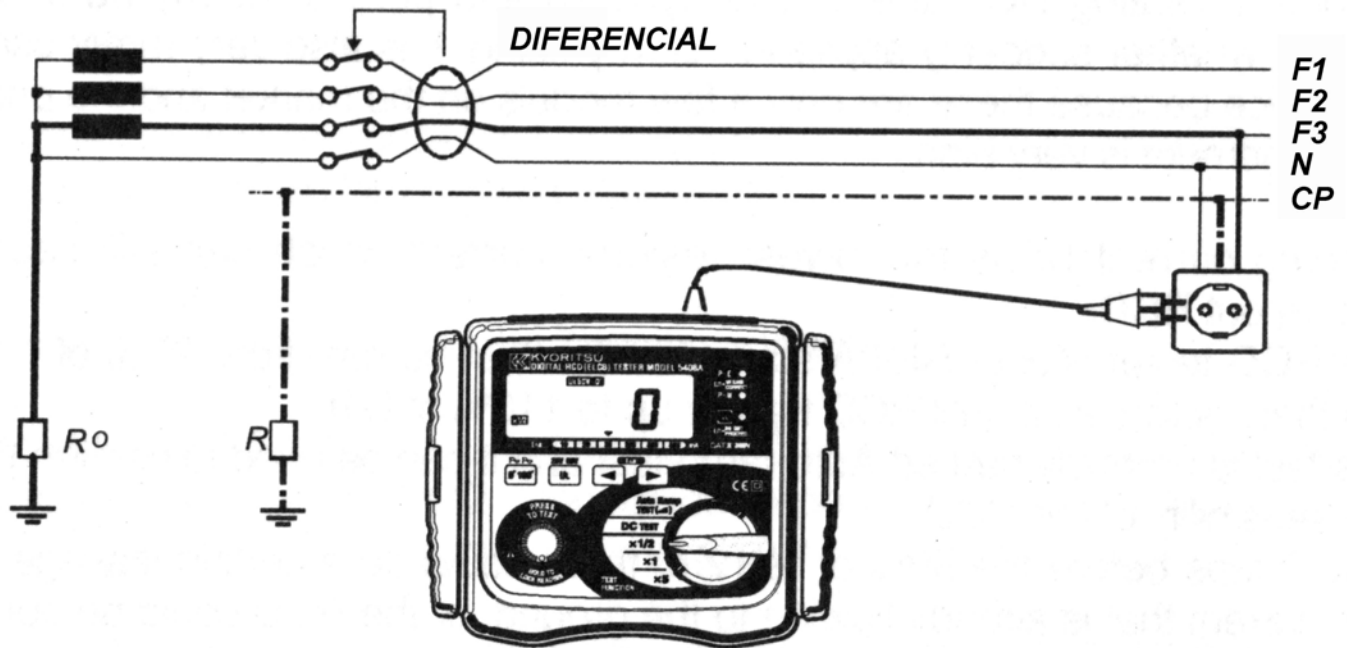


Fig.6

Ejemplo práctico de prueba de diferenciales en un sistema TN.

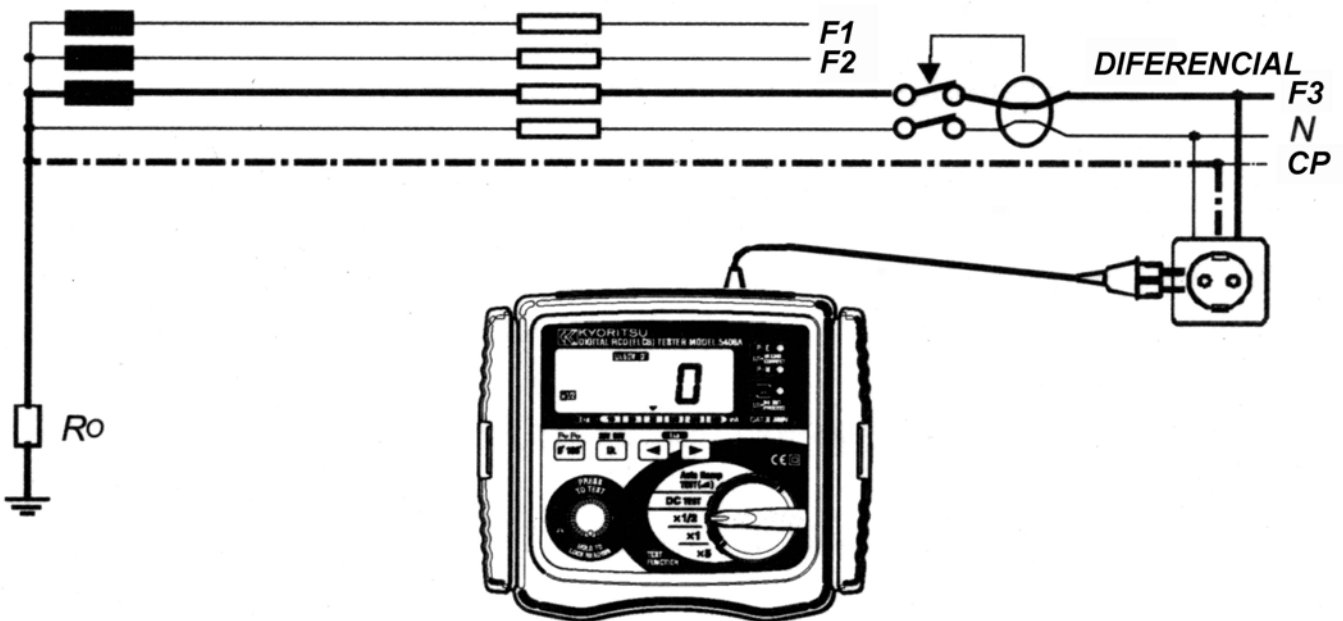


Fig.7

5.2 Prueba de diferenciales en sistemas TT-Antiguos

⚠ PRECAUCIÓN

El Modelo 5406 puede funcionar en sistemas TT-Antiguos con la siguiente $I_{\Delta n}$, sin embargo, no se asegura la precisión. El instrumento no funciona con otra $I_{\Delta n}$.

X1/2, X1, DC TEST, AUTO RAMP TEST... $I_{\Delta n}$: 10mA, 20mA, 30mA, 200mA, 300mA

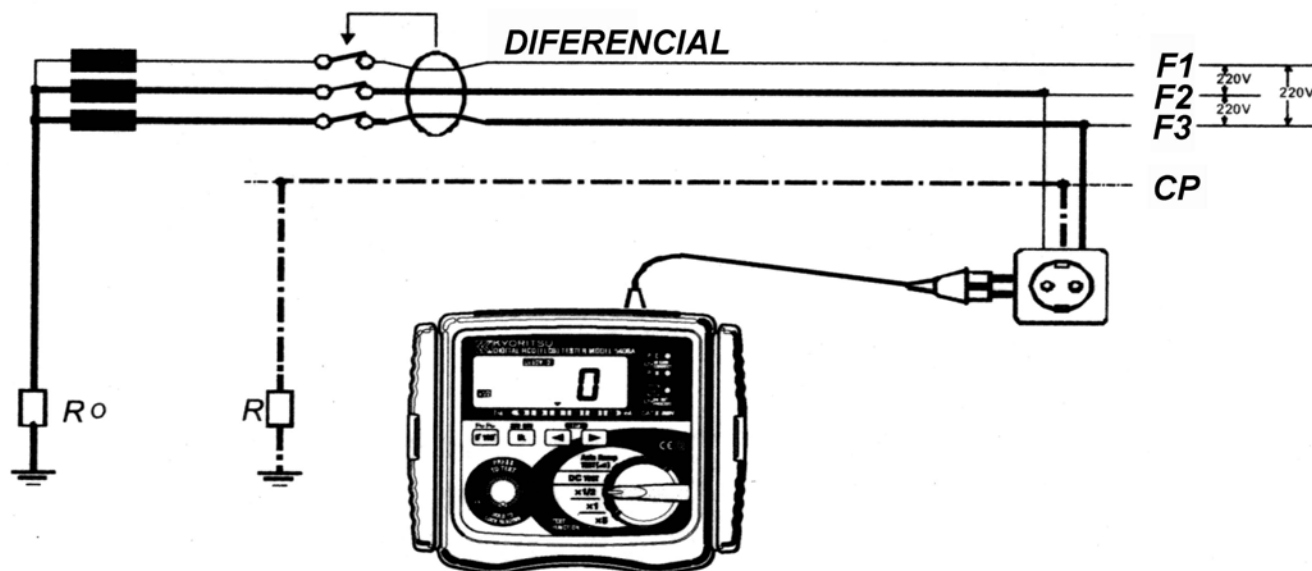
X5... :10mA, 20mA, 30mA, 200mA

El sistema TT-Antiguo es un sistema TT con dos fases a 220V (en lugar de 400V) y 127V entre fase y tierra (en lugar de 230V) y normalmente no utiliza el neutro.

Antes de conectar el Modelo 5406 en estos sistemas, con el fin de asegurarse que la tensión entre cada una de las fases y tierra es de 127V (+/-10%) compruébelo con un voltímetro (o con un multímetro)

⚠ ADVERTENCIA

No presione el pulsador "PRESS TO TEST" si el voltímetro indica un valor superior a 230V.



Conectando el Modelo 5406 en este sistema, se iluminarán los tres LEDs de verificación del conexionado.

Fig. 8

6. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

6.1 Preparación

- (1) Conecte el cable de prueba al instrumento. (Fig. 9, 10)
- (2) Conecte el instrumento a un enchufe que este protegido por el diferencial a comprobar.
- (3) Conecte el diferencial.
- (4) Presione los pulsadores $I_{\Delta n}$ para seleccionar la intensidad de disparo ($I_{\Delta n}$) a la sensibilidad de la intensidad de disparo del diferencial. El símbolo “▼” mostrado en la pantalla se desplazará cuando se presione los pulsadores $I_{\Delta n}$, indicando el valor de $I_{\Delta n}$ seleccionada.
- (5) Presione el pulsador UL para seleccionar el valor de la tensión de contacto máxima (25 ó 50V)

Valores iniciales: $I_{\Delta n}$30mA
 Valor UL....50V
 0° / 180°.....0°

6.2 Verificación del Conexionado.

Asegúrese de que los LEDs P-E y P-N se iluminan y que el LED de conexión incorrecta no se ilumina. Si no es así, desconecte el comprobador y verifique un posible fallo de la conexión.

6.3. Prueba

- (1) Situé el selector de funciones

PRUEBA SIN DISPARO	X1/2: Tiempo máximo 1000ms
PRUEBA CON DISPARO	X1: Tiempo máximo 1000ms
PRUEBA RÁPIDA DE DISPARO	X5: Tiempo máximo 200ms
PRUEBA CC	DC TEST: Tiempo máximo 1000ms
PRUEBA RAMPA AUTOMÁTICA	Auto Ramp Test (Δ)
	:20%~110% de la intensidad de disparo ($I_{\Delta n}$).
	Tiempo máximo 300ms X10.

- (2) Presione el pulsador “PRESS TO TEST”

PRUEBA SIN DISPARO	No debe dispararse.
PRUEBA CON DISPARO	Debe dispararse.
PRUEBA RÁPIDA DISPARO	Debe dispararse.
PRUEBA CC	Debe dispararse.
PRUEBA RAMPA AUTOMÁTICA	Debe dispararse. Prueba la intensidad de disparo y el tiempo a la intensidad de disparo medida.

(3) Presione el pulsador 0° / 180° para cambiar el semiperiodo y repita el paso (2)

(4) Cambie el semiperiodo de nuevo y repita el paso (2)

- Asegúrese de dejar el diferencial comprobado en la posición inicial después de realizar la prueba.



ADVERTENCIA

- Si la tensión entre fase y tierra excede aproximadamente 260V, después de presionar el pulsador "PRESS TO TEST" se visualizará en la pantalla la indicación "V L-PE Hi", y la medición se interrumpirá. Si se visualiza la indicación "V L-PE Hi" desconecte el instrumento del suministro eléctrico y verifique la tensión entre fase y tierra.
- Si se visualiza el símbolo de sobre temperatura (🔥) desconecte el instrumento del suministro eléctrico y permita que se enfríe.
- Si realiza una prueba seleccionando una intensidad superior a la intensidad nominal del diferencial o si la conexión no es correcta, puede producir que se dispare el diferencial y se visualice la indicación "no".
- Cuando la tensión de contacto supera el valor máximo de la tensión de contacto seleccionada, la medición se suspenderá automáticamente y se visualizará la indicación "Uf Hi" en la pantalla.

ASEGÚRESE DE MANTENER DESPEJADAS LAS PARTES METÁLICAS CONECTADAS A TIERRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTAS PRUEBAS.

Nota:

- Si el diferencial no se dispara, el comprobador generará la intensidad de prueba por un tiempo máximo de 1000ms en los márgenes de X1/2 y X1. Si el diferencial no se dispara será evidente por que los LEDs P-N y P-E permanecerán iluminados.
- Si existe tensión entre el conductor de protección y tierra, puede influir en las mediciones.
- Si existe tensión entre el neutro y tierra, puede influir en las mediciones, por ello, antes de realizar la medición debe verificar la conexión entre el neutro, tierra y el cuadro de distribución.
- Si existe una fuga en el circuito del diferencial a comprobar, puede influir en la medición.
- El campo potencial de otra tierra puede influir en la medición.
- Debe tener en cuenta las condiciones especiales de diseño del diferencial a comprobar, por ejemplo tipo "S".
- La resistencia del electrodo de tierra del circuito a medir no debe exceder de 50Ω en el margen de 500mA (20Ω en X5 500mA)

Si se suelta el pulsador “*PRESS TO TEST*”, el resultado se visualizará durante 3 segundos antes de volver a cero. Si el pulsador se mantiene presionado, el resultado se mantendrá visualizado. Si el diferencial se dispara, se visualizará el tiempo de disparo. La indicación se retendrá durante aproximadamente 10 segundos.

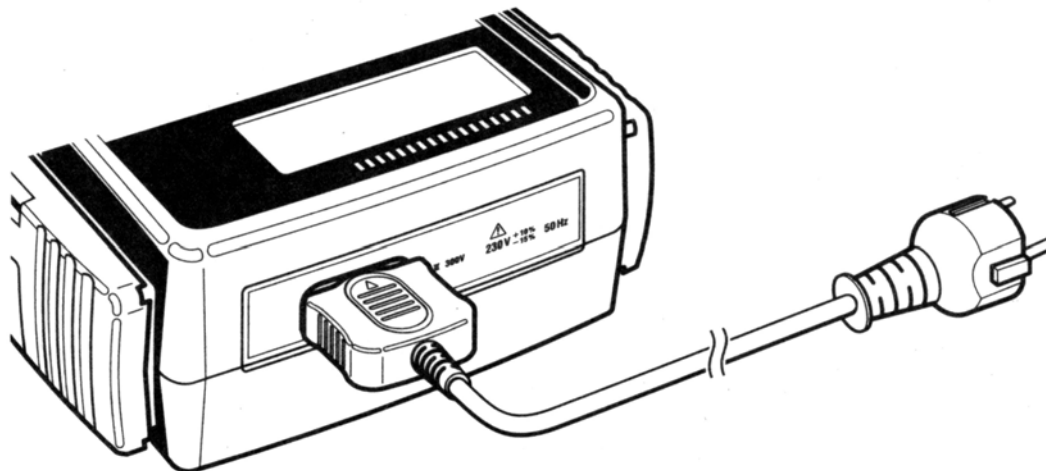
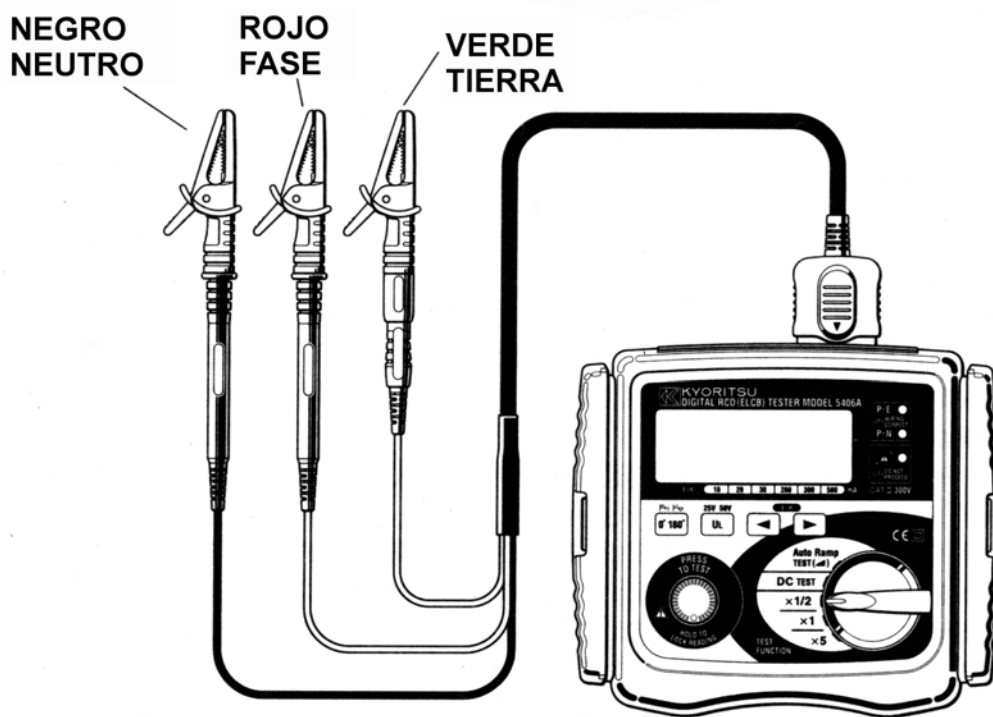


Fig. 9



Cable de prueba Modelo 7121 (Opcional)

⚠ PRECAUCIÓN

Preste especial atención de no realizar una falsa conexión cuando utilice el cable de prueba Modelo 7121. Especialmente, tenga cuidado de no conectarlo entre las dos fases.

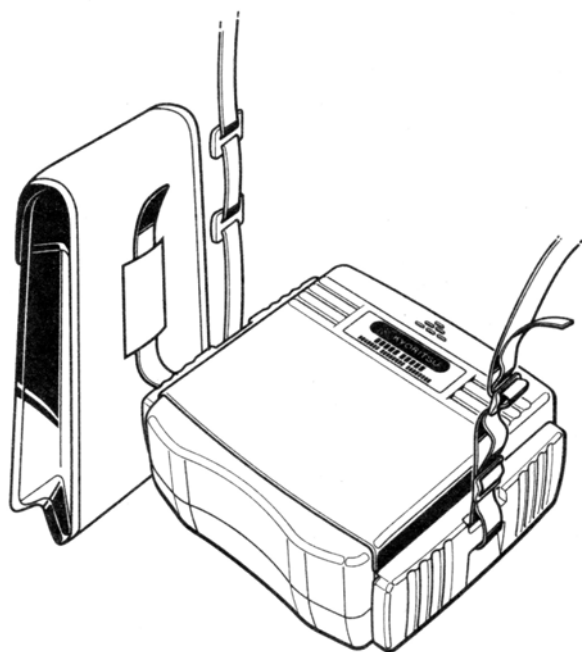
7. SERVICIO

Si el instrumento no funciona correctamente, devuélvalo a su distribuidor indicando la anomalía observada.

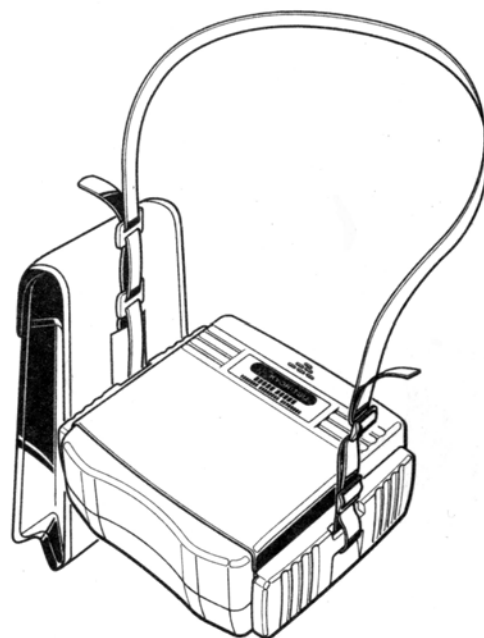
Por favor no olvide indicar el máximo posible de información referente a la naturaleza del fallo detectado, esto permitirá que el instrumento sea reparado y devuelto más rápidamente.

8. ENSAMBLAJE DE LA CORREA

En la Fig.11 se muestra el ensamblaje correcto. Colgándose el instrumento alrededor del cuello, ambas manos quedan libres para realizar pruebas.



Pase la correa hacia abajo a través de las ranuras situadas en los laterales del instrumento, pase la correa a través de las ranuras situadas en la parte posterior de la bolsa de los cables de prueba.



Pase la correa a través de las hembrillas, ajuste la correa al tamaño requerido y asegúrela

Fig. 11

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



**KYORITSU ELECTRICAL
INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**