

CA 6161 CA 6163



Controladores de máquinas y cuadros

Usted acaba de adquirir un **controlador de máquinas y cuadros CA 6161 o CA 6163** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para conseguir las mejores prestaciones de su instrumento:

- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.



¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.



ATENCIÓN, existe riesgo de descarga eléctrica. La tensión aplicada en las piezas marcadas con este símbolo puede ser peligrosa.



Instrumento protegido mediante doble aislamiento.



Pinza amperimétrica.



Toma USB.



Información o truco útil.



Chauvin Arnoux ha estudiado este dispositivo en el marco de una iniciativa global de ecodiseño. El análisis del ciclo de vida ha permitido controlar y optimizar los efectos de este producto en el medio ambiente. El producto satisface con mayor precisión a objetivos de reciclaje y aprovechamiento superiores a los estipulados por la reglamentación.



El producto se ha declarado reciclable tras un análisis del ciclo de vida de acuerdo con la norma ISO14040.



El marcado CE indica el cumplimiento de la Directiva Europea sobre Baja Tensión 2014/35/UE, la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE, la Directiva sobre Equipos Radioeléctricos 2014/53/UE y la Directiva sobre Restricciones a la utilización de determinadas Sustancias Peligrosas RoHS 2011/65/UE y 2015/863/UE.



El marcado UKCA certifica la conformidad del producto con los requisitos aplicables en el Reino Unido en materia de seguridad de baja tensión, compatibilidad electromagnética y limitación de sustancias peligrosas.



El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de conformidad con la directiva RAEE 2012/19/UE: este material no se debe tratar como un residuo doméstico.

Definición de las categorías de medida

- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.
Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio.
Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.
Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con la norma de seguridad IEC/EN 61010-2-034 o BS EN 61010-2-034.

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento e instalaciones.

- El operador y/o la autoridad responsable deben leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso. Un buen conocimiento y una plena conciencia de los riesgos eléctricos son imprescindibles para cualquier uso de este instrumento.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por consiguiente en peligro.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento que presente desperfectos en el aislamiento (aunque sean menores) debe enviarse a reparar o desecharse.
- Antes de utilizar su instrumento, compruebe que esté perfectamente seco. Si está mojado, es indispensable secarlo por completo antes de conectarlo o encenderlo.
- No mantenga las manos cerca de los bornes del instrumento.
- Utilice específicamente los cables y accesorios suministrados. El uso de cables (o accesorios) de tensión o categoría inferiores reduce la tensión o categoría del conjunto instrumento + cables (o accesorios) a la de los cables (o accesorios).
- Al manejar cables, puntas de prueba y pinzas cocodrilo, mantenga sus dedos detrás de la protección.
- No realice medidas de continuidad, aislamiento y prueba dieléctrica en equipos bajo tensión.
- Utilice sistemáticamente protecciones individuales de seguridad.
- Toda operación de reparación de avería o verificación metrológica debe efectuarse por una persona competente y autorizada.

ÍNDICE

1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA	5	8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	96
1.1. Estado de suministro del CA 6161	5	8.1. Condiciones de referencia generales	96
1.2. Estado de suministro del CA 6163	6	8.2. Características eléctricas	96
1.3. Accesorios	7	8.3. Variaciones en el rango de uso	107
1.4. Recambios	7	8.4. Fuente de alimentación	111
1.5. Selección del idioma	8	8.5. Condiciones ambientales	111
2. PRESENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	9	8.6. Comunicación	112
2.1. CA 6161	9	8.7. Características mecánicas	112
2.2. Abrir la tapa	9	8.8. Cumplimiento con las normas internacionales ..	112
2.3. CA 6163	10	8.9. Compatibilidad electromagnética (CEM)	112
2.4. Teclas	10	8.10. Emisión radio	112
2.5. Funcionalidades de los instrumentos	11	8.11. Código GPL	112
2.6. Display	11	9. MANTENIMIENTO	113
2.7. Conectores	12	9.1. Limpieza	113
2.8. Bornes	12	9.2. Cambio de los fusibles	113
3. CONFIGURACIÓN	13	9.3. Sustitución de la toma de pruebas (TEST SOCKET)	114
3.1. Generalidades	13	9.4. Almacenamiento del instrumento	115
3.2. Puesta en marcha	13	9.5. Reset del instrumento	115
3.3. Calibrar la pantalla	14	9.6. Actualización del firmware	115
3.4. Perfiles de usuarios	14	9.7. Ajuste del instrumento	117
3.5. Configuración del instrumento	16	9.8. Verificación de la memoria	119
4. USO	18	10. GARANTÍA	120
4.1. Teclas	18	11. ANEXO	121
4.2. Inspección visual	18	11.1. Significado de los símbolos	121
4.3. Señal acústica	19	11.2. Esquemas de conexión a tierra	124
4.4. Temperatura del instrumento	19	11.3. Tabla de fusibles	125
4.5. Conexión	19		
4.6. Botón Start / Stop	20		
4.7. Duración de la medida	20		
4.8. Medida de continuidad	21		
4.9. Medida de resistencia de aislamiento	28		
4.10. Prueba dieléctrica	32		
4.11. Prueba de diferencial (RCD)	41		
4.12. Medida de la impedancia de bucle (Zs)	49		
4.13. Medida de la impedancia de línea (Zl)	54		
4.14. Medida de potencia	58		
4.15. Medida de potencia y corriente de fuga (CA 6163)	63		
4.16. Medida de corriente de fuga	67		
4.17. Medida de corriente de contacto (CA 6163)	73		
4.18. Rotación de fase	78		
4.19. Tiempo de descarga	81		
4.20. Auto Script	85		
5. USO DE LOS ACCESORIOS	87		
5.1. Impresora	87		
5.2. Lector de código de barras	87		
5.3. Receptor RFID	87		
5.4. Cableado de los conectores de extensión	88		
5.5. Torre de señalización luminosa	89		
5.6. Pedal	89		
5.7. Comprobador de puerta	89		
6. FUNCIÓN MEMORIA	90		
6.1. Organización de la memoria	90		
6.2. Guardar una medida	91		
6.3. Lectura de los registros	93		
6.4. Gestión de la memoria	94		
6.5. Errores	94		
7. SOFTWARE DE APLICACIÓN MTT	95		
7.1. Obtener MTT	95		
7.2. Instalar MTT	95		
7.3. Usar MTT	95		

1. PRIMERA PUESTA EN MARCHA

1.1. ESTADO DE SUMINISTRO DEL CA 6161

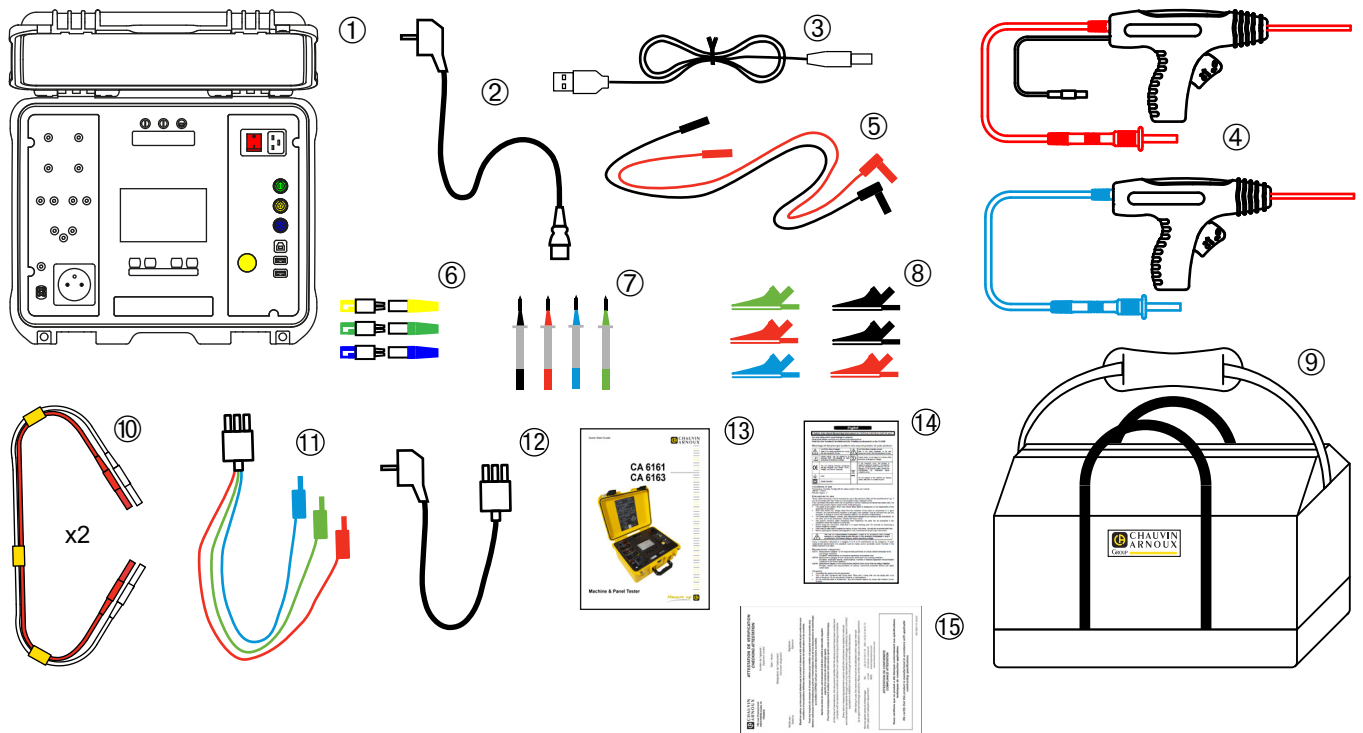


Figura 1

- ① Un CA 6161.
- ② Un cable de alimentación C19 - Schuko, longitud 2,5 m.
- ③ Un cable USB A/B.
- ④ Dos pistolas alta tensión (rojo y azul) con un cable de 3 m.
- ⑤ Dos cables de seguridad acodados-rectos (rojo y negro), 3 m de longitud.
- ⑥ Tres conectores de extensión (verde, amarillo, azul).
- ⑦ Cuatro puntas de prueba (negra, roja, verde y azul).
- ⑧ Seis pinzas cocodrilo (2 rojas, 2 negras, 1 verde y 1 azul).
- ⑨ Una bolsa de transporte.
- ⑩ Dos cables dobles de continuidad, 3 m de longitud.
- ⑪ Un cable tripolar – 3 cables de seguridad, 2,5 m de longitud.
- ⑫ Un cable tripolar – Schuko, 2,5 m de longitud.
- ⑬ Una guía de inicio rápido en varios idiomas.
- ⑭ Una ficha de seguridad en varios idiomas.
- ⑮ Un informe de prueba.

1.2. ESTADO DE SUMINISTRO DEL CA 6163

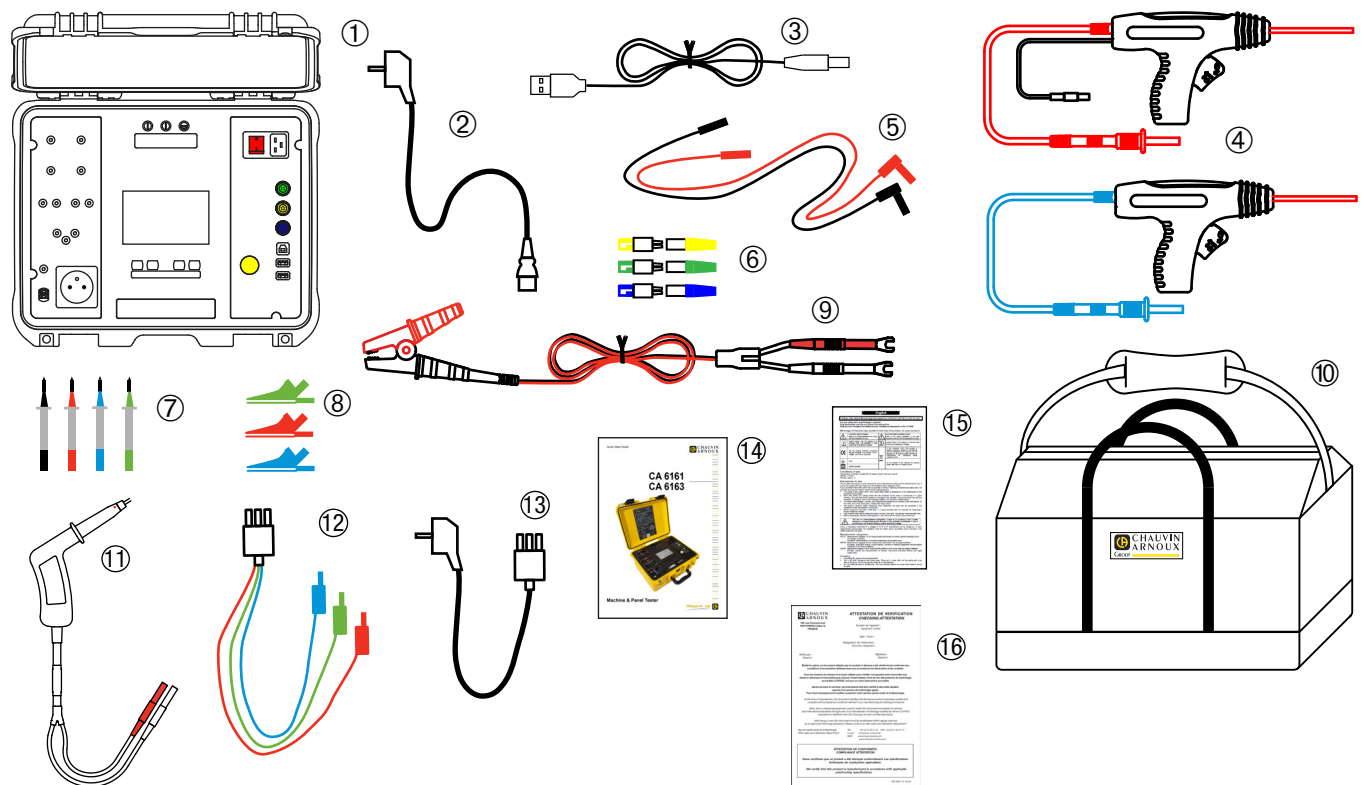
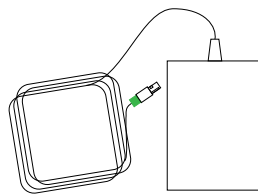


Figura 2

- ① Un CA 6163.
- ② Un cable de alimentación C19 – Schuko, 2,5 m de longitud.
- ③ Un cable USB A/B.
- ④ Dos pistolas alta tensión (rojo y azul) con un cable de 3 m.
- ⑤ Dos cables de seguridad acodados-rectos (rojo y negro), 3 m de longitud.
- ⑥ Tres conectores de extensión (verde, amarillo, azul).
- ⑦ Cuatro puntas de prueba (negra, roja, verde, azul).
- ⑧ Tres pinzas cocodrilo (roja, verde, azul).
- ⑨ Una pinza cocodrilo Kelvin 25 A con un cable de 2,5 m.
- ⑩ Una bolsa de transporte.
- ⑪ Una pistola Kelvin 25 A con un cable de 3 m.
- ⑫ Un cable tripolar – 3 cables de seguridad, 2,5 m de longitud.
- ⑬ Un cable tripolar – Schuko, 2,5 m de longitud.
- ⑭ Una guía de inicio rápido en varios idiomas.
- ⑮ Una ficha de seguridad en varios idiomas.
- ⑯ Un informe de prueba.

1.3. ACCESORIOS

- Pedal de control, con un cable de 10 m.



- Torre de señalización luminosa de 4 colores con un cable de 5 m.



- Juego de dos pistolas alta tensión (rojo y azul) con un cable de 15 m.

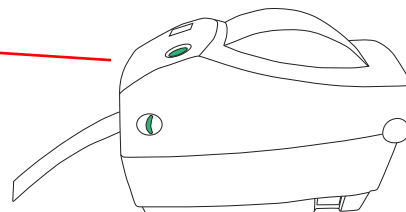
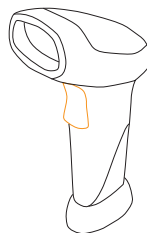
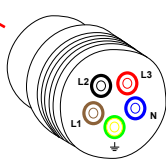
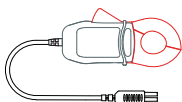
- Pistola kelvin 25 A con un cable de 6 m.

- Impresora para etiquetas.

- Lector de código de barras 2D (código QR).

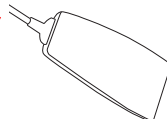
- Adaptador trifásico – casquillos banana 16 A.

- Pinza G72.



- Lector RFID (Radio Frequency IDentification).

- Juego de 100 tags RFID 125 kHz.



1.4. RECAMBIOS

- Juego de dos pistolas alta tensión (rojo y azul) con un cable de 3 m.

- Pistola kelvin 25 A con un cable de 3 m.

- Juego de dos pistolas Kelvin 10 A con un cable de 2,5 m.

- Pinza cocodrilo Kelvin 25 A con un cable de 2,5 m.

- Tres conectores de extensión.

- Tres pinzas cocodrilo (roja, verde y azul).

- Tres puntas de prueba (roja, verde y azul).

- Dos pinzas cocodrilo (roja y negra).

- Dos puntas de prueba (roja y negra).

- Cable tripolar – 3 cables de seguridad.

- Cable tripolar – Schuko.

- Cable USB A/B.

- Cable de alimentación C19.

- Bolsa de transporte

Para los accesorios y los recambios, visite nuestro sitio web:

www.chauvin-arnoux.com

1.5. SELECCIÓN DEL IDIOMA

El idioma por defecto es el del país donde se envía el instrumento.

No obstante, usted puede cambiar este idioma. Hay más de 15 idiomas disponibles.

Pulse .

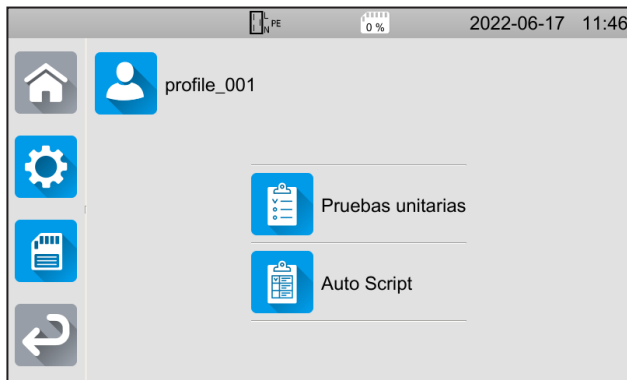


Figura 3

Pulse  y luego pulse **Idioma**.
Seleccione su idioma y valide con .

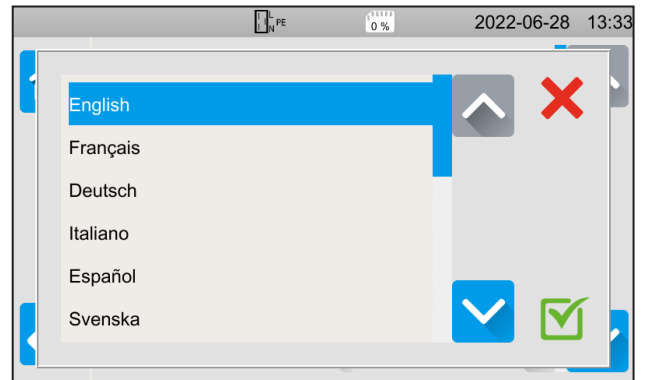
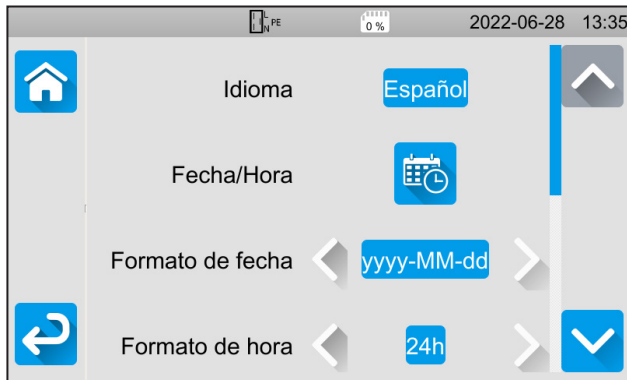


Figura 4

Pulse 2 veces  para volver al menú principal.

2. PRESENTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

2.1. CA 6161

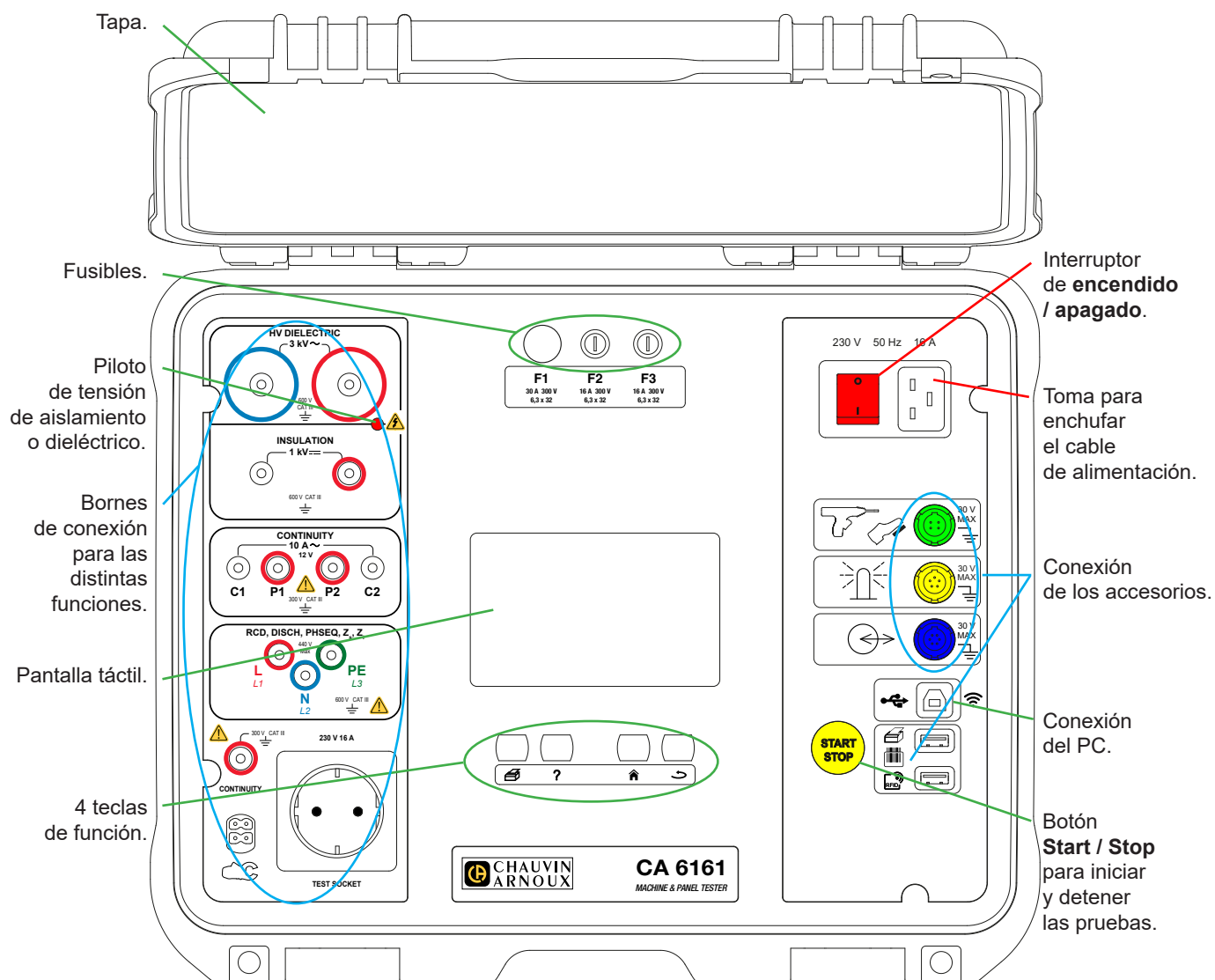


Figura 5

2.2. ABRIR LA TAPA

Para abrir la tapa, baje los pestillos y luego levante los cierres de la carcasa.

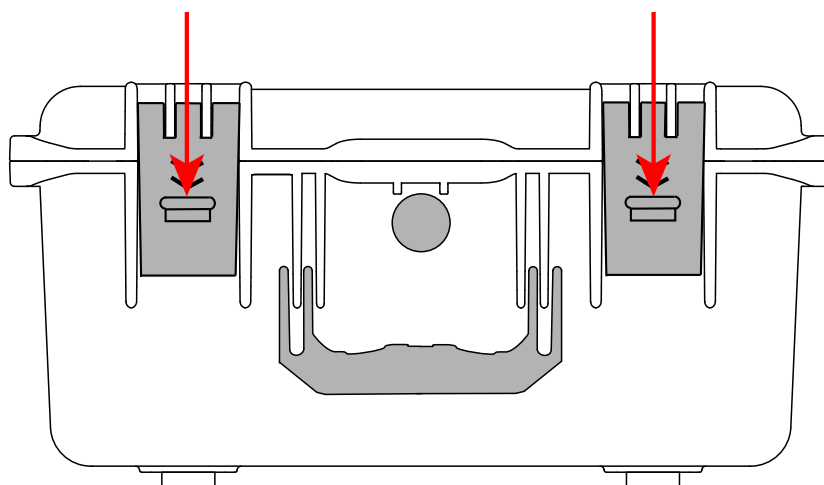


Figura 6

2.3. CA 6163

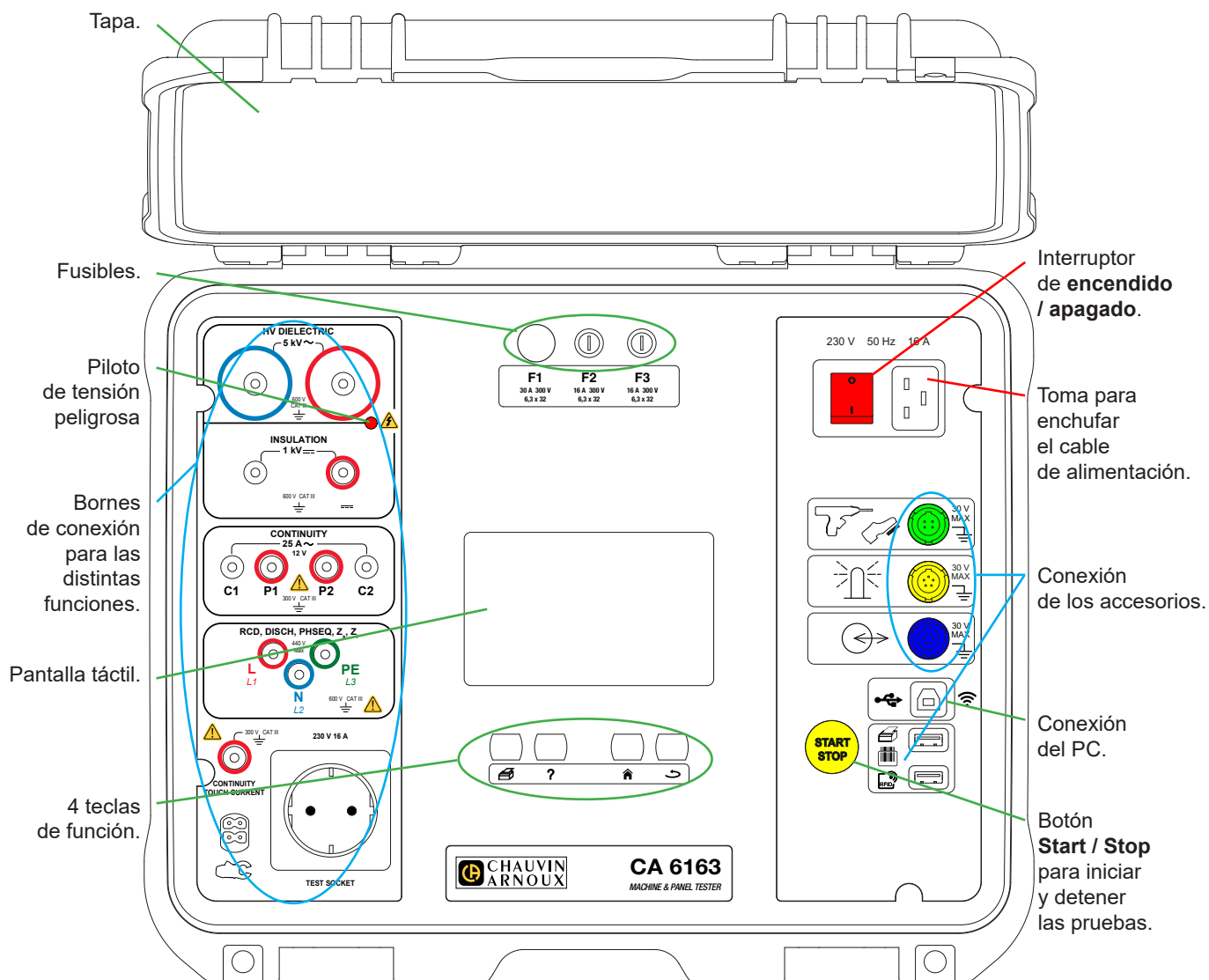


Figura 7

2.4. TECLAS



Para imprimir una etiqueta de la medida o el Auto-Script realizándose.



Para mostrar la ayuda correspondiente a la función realizándose.
Para calibrar la pantalla táctil (pulsación larga).



Para volver a la página de inicio.



Para subir un nivel.

2.5. FUNCIONALIDADES DE LOS INSTRUMENTOS

Los controladores de máquinas y cuadros CA 6161 y CA 6163 son instrumentos de medida portátiles, con pantalla gráfica táctil resistiva a color, alimentados por la red eléctrica.

Estos instrumentos están pensados para controlar la seguridad eléctrica de equipos eléctricos portátiles, máquinas y cuadros eléctricos. Se utilizan para comprobar y certificar los instrumentos nuevos al final del proceso de fabricación, para comprobar periódicamente que no son peligrosos para los usuarios o incluso durante las operaciones de mantenimiento, para comprobarlos antes de autorizar su uso.

Los controladores de máquinas y cuadros permiten:

- realizar medidas de continuidad a 100 mA, 200 mA y 10 A, y a 25 A para el CA 6163 únicamente,
- realizar medidas de aislamiento a 100 V, 250 V, 500 V y 1.000 V,
- realizar una prueba dieléctrica (hasta 3.000 V para el CA 6161 y hasta 5.350 V para el CA 6163) con una tensión fija o una tensión que aumenta progresivamente,
- probar los disyuntors o los interruptores diferenciales del tipo AC, A, B o F,
- realizar medidas de impedancia de bucle con o sin disparo,
- realizar medidas de impedancia de línea,
- para realizar medidas de potencia (con o sin la pinza amperimétrica G72 opcional),
- medir corrientes de fuga directas, corrientes de fuga diferenciales o corrientes de fuga por el método de sustitución (CA 6163) con la pinza amperimétrica G72 opcional,
- medir las corrientes de fuga por contacto (CA 6163),
- medir los tiempos de descarga,
- conocer el sentido de rotación de fases en las redes trifásicas.

Para garantizar la seguridad del usuario, las pruebas dieléctricas que generan una tensión peligrosa requieren la introducción de una contraseña.

La señal acústica permite comprobar que las mediciones son correctas sin tener que mirar la pantalla.

2.6. DISPLAY

El display es una pantalla gráfica a color táctil.

- Antes de las medidas, permite mostrar y modificar los parámetros que se utilizarán.
- Después de la medida, mostrará el resultado e indicará si la medida es válida o no.

A continuación se muestra un ejemplo de display:

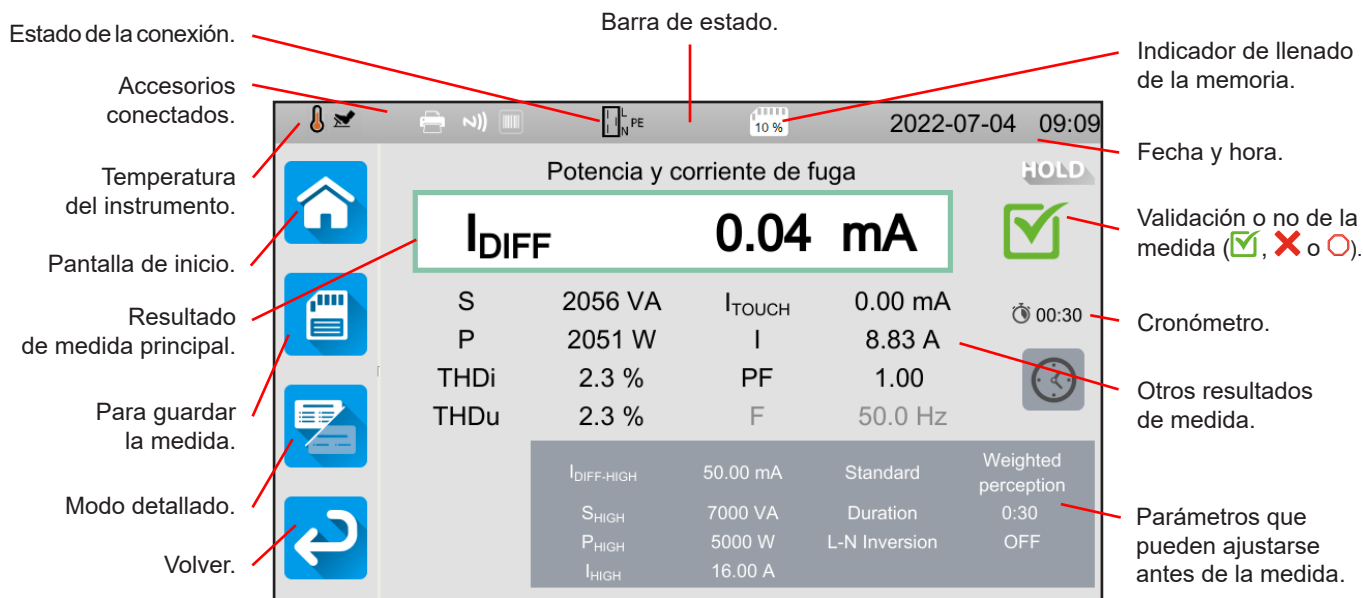


Figura 8

2.7. CONECTORES

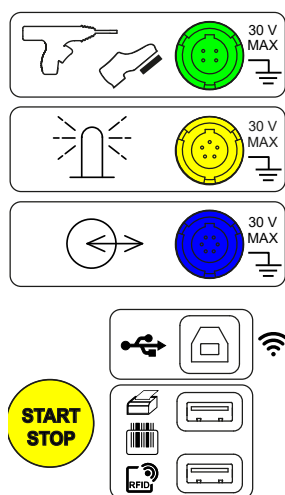


Figura 9

Toma específica verde de 4 puntos para conectar el mando de la pistola dieléctrica o el pedal de control (opcional).

Toma específica amarilla de 5 puntos para conectar la torre de señalización luminosa (opcional).

Toma específica azul de 6 puntos para conectar el comprobador de cierre de puerta.

Toma USB de tipo B para conectarse a un PC para poder transferir los datos guardados o actualizar el firmware.

2 tomas USB de tipo A para conectar la impresora, el lector de código de barras o el receptor RFID.

2.8. BORNES

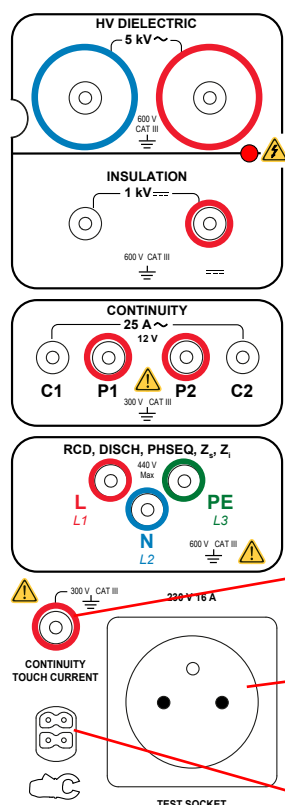


Figura 10

2 tomas de seguridad para conectar las pistolas de alta tensión para las pruebas dieléctricas.

2 tomas de seguridad para conectar los cables de seguridad para las medidas de aislamiento.

4 tomas de seguridad para conectar las pistolas Kelvin y/o las pinzas cocodrilo Kelvin para las medidas de continuidad.

3 tomas de seguridad para conectar el cable tripolar para las medidas de la red, en un cuadro eléctrico o en un panel de control.

1 toma de seguridad para conectar un cable de seguridad para las medidas de continuidad en una toma y las medidas de corriente de contacto (CA 6163).

1 enchufe Schuko para conectar el cable de alimentación del instrumento que probar para las medidas de continuidad, aislamiento, potencia o tiempo de descarga. Este enchufe puede ser sustituido por uno adaptado a su país.

1 conector específico de 4 puntos para conectar la pinza amperimétrica (opcional) para las medidas de corriente.

3. CONFIGURACIÓN

3.1. GENERALIDADES

A la salida de la fábrica, el instrumento se configura para poder ser utilizado sin tener que cambiar los parámetros. Para la mayoría de las medidas, sólo tiene que seleccionar la función de medida y pulsar el botón **Start / Stop**.

No obstante, se pueden configurar el instrumento y las medidas.

3.1.1. CONFIGURACIÓN

A la hora de configurar las medidas, normalmente se puede elegir entre:

- validar pulsando ,
- o salir sin guardar pulsando  o la tecla .

Cuando la validación no es necesaria, no es posible cancelar los cambios. Deberá volver a cambiar la configuración.

3.1.2. AYUDA

Además de una interfaz intuitiva, el instrumento le ofrece un máximo de ayuda en su uso.

- Se puede acceder a la ayuda con la tecla . Indica los esquemas de conexión que hay que realizar para cada función.
- Los mensajes de error aparecen en cuanto se pulsa el botón **TEST**, y a veces antes, para informar de los errores de conexión, de los errores de configuración de las medidas, de los rebasamientos de los rangos de medida, de las instalaciones probadas defectuosas, etc.

3.2. PUESTA EN MARCHA

Conecte el cable de alimentación entre la toma del instrumento y la red eléctrica. El instrumento sólo puede funcionar en redes TT o TN (véase § 11.2).



La red de alimentación debe estar protegida por un interruptor diferencial adecuado para la instalación eléctrica.

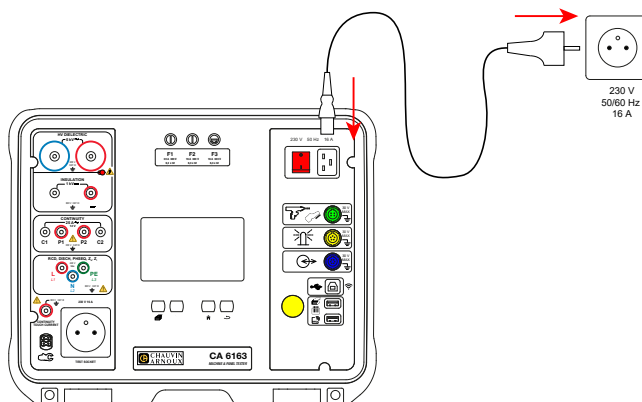


Figura 11



Pulse el interruptor de **Encendido / Apagado**. Se iluminará para indicar que hay tensión de red.

El botón **Start / Stop** también se iluminará. Si el instrumento no se enciende, compruebe los fusibles F2 y F3 (ver § 9.2).

En la puesta en marcha, el instrumento comprueba:

- que la tensión de alimentación es correcta, es decir que está comprendida entre 207 y 253 V,
- que la frecuencia es correcta, es decir que está comprendida entre 45 y 55 Hz,
- que el conductor de protección (PE) está correctamente conectado.

Si la tensión o la frecuencia no son correctas, el instrumento lo indicará y no se permitirá realizar medidas.

Si el PE no está conectado o la red de distribución es una red IT, el instrumento lo indicará pero permitirá realizar medidas.

Si el PE no está conectado o la red de distribución es una red IT, el instrumento lo indicará pero permitirá realizar medidas.

3.3. CALIBRAR LA PANTALLA

En la primera puesta en marcha, el instrumento le pedirá que calibre la pantalla táctil.

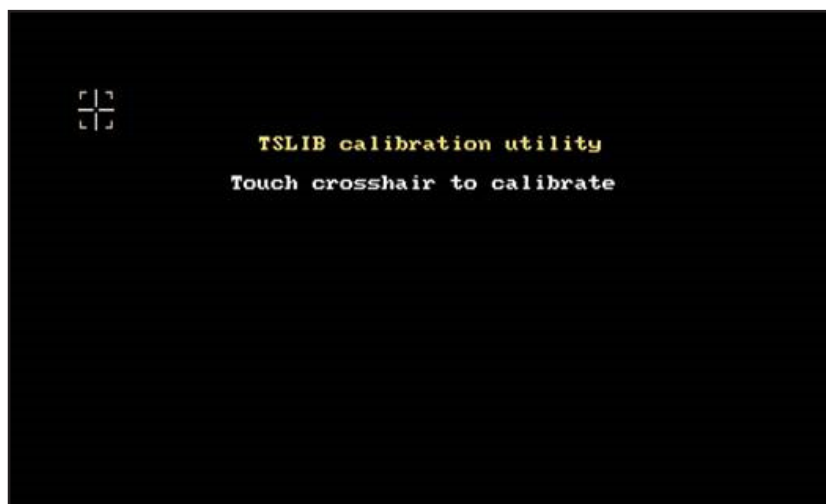


Figura 12

Pulse el objetivo  tantas veces como le pida el instrumento.
A continuación, el instrumento se reiniciará para tener en cuenta la calibración.

Cuando quiera recalibrar la pantalla, mantenga pulsada la tecla de ayuda **?**.

3.4. PERFILES DE USUARIOS

La pantalla de inicio aparecerá:

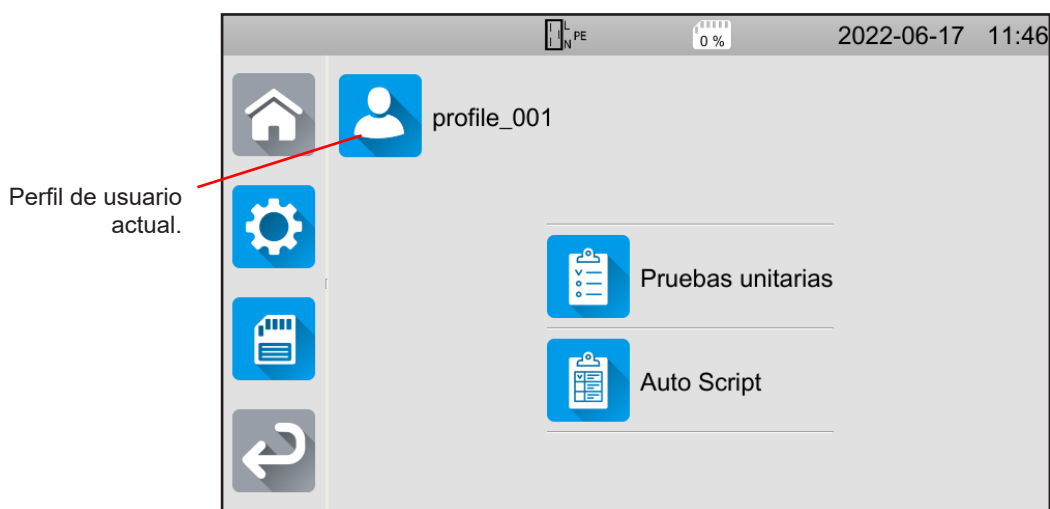


Figura 13

El instrumento permite la gestión de varios perfiles de usuario. Pulse  para entrar en el menú de usuarios.

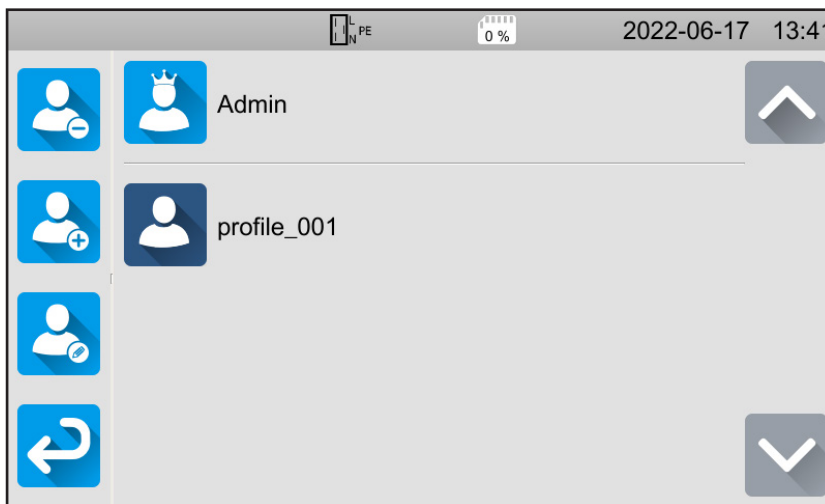


Figura 14



Para eliminar un usuario. Sólo el administrador puede hacerlo y esta acción está protegida por una contraseña inalterable: admin@1234.



Para crear un nuevo usuario.



Para editar un usuario. Seleccione el usuario a cambiar antes de pulsar esta tecla.

En la primera puesta en marcha del instrumento, cree su perfil de usuario. De este modo, cada vez que utilice el instrumento, encontrará sus ajustes.

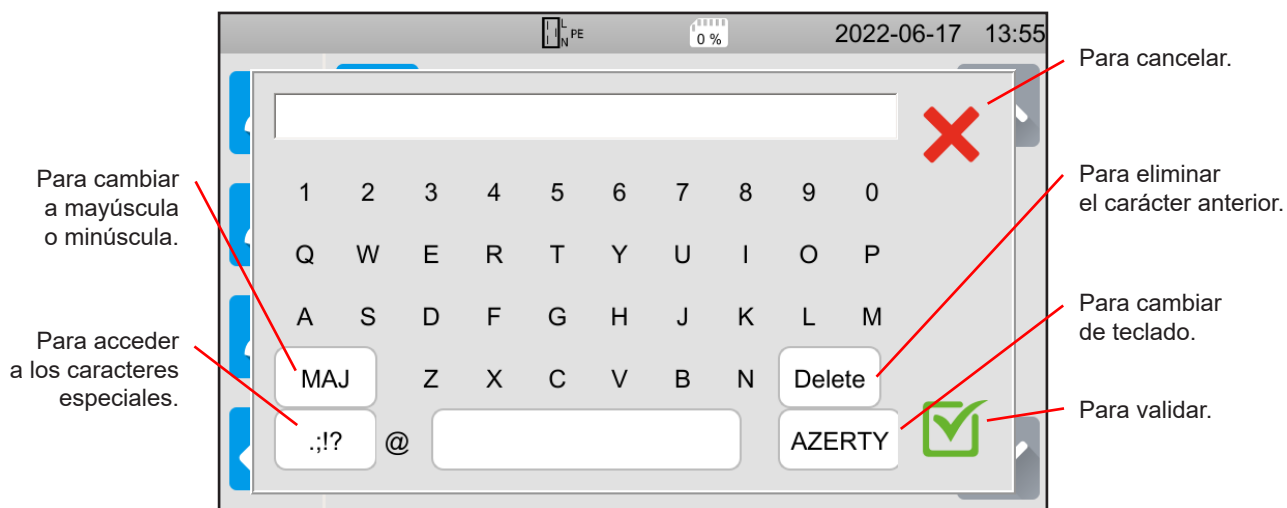


Figura 15

Se pueden crear varios perfiles de usuario. Cada uno puede tener un idioma diferente.

El perfil de administrador (**Admin** contraseña **admin@1234**) permite configurar algunas funciones específicas como el comprobador de puerta y la contraseña para llevar a cabo pruebas dieléctricas.

3.5. CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO

Pulse  para entrar en la configuración.

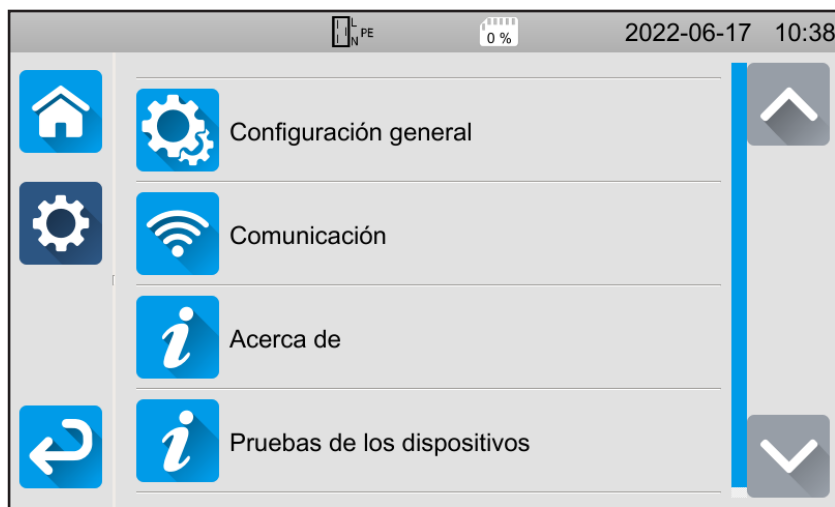


Figura 16



Para entrar en la configuración general del instrumento.

La configuración general permite:

- elegir el idioma,
- configurar la fecha y la hora así como los formatos,
- activar o desactivar el sonido del teclado táctil,
- activar o desactivar las notificaciones, es decir las alarmas,
- ajustar el brillo del display,
- indicar el estado del comprobador de puerta para las pruebas dieléctricas. La activación o desactivación se realiza en el perfil de administrador (ver § 4.10.3).



Para configurar la comunicación con el instrumento:

- para conectarse al wifi,
- para indicar cuáles son los accesorios conectados.

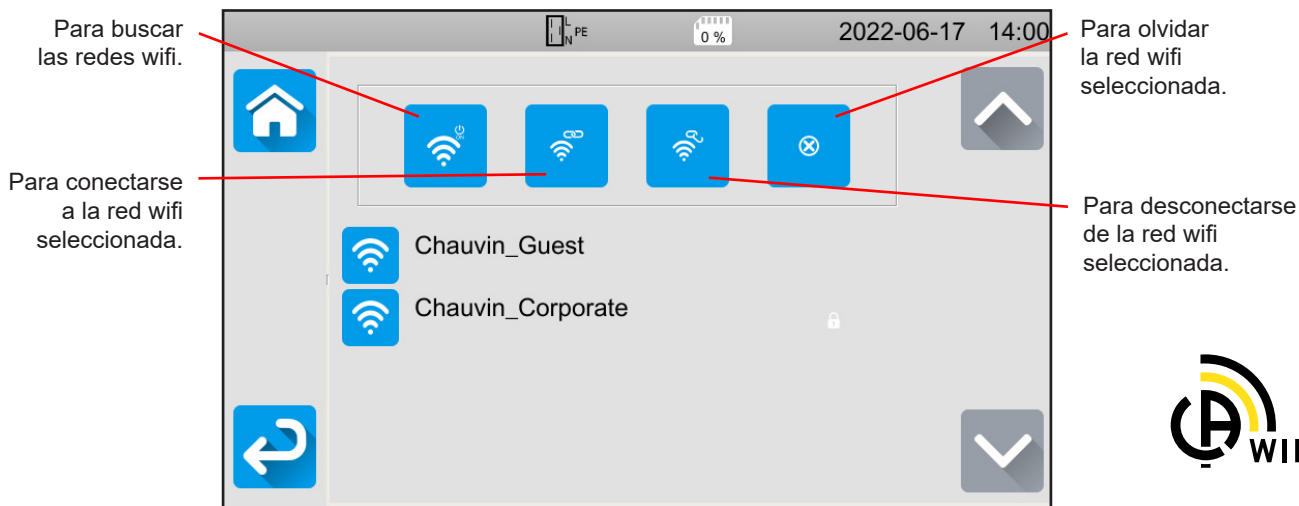


Figura 17

La búsqueda de redes wifi puede llevar unos minutos.



Acerca de

Para mostrar información sobre el instrumento, incluyendo:

- el modelo,
- las versiones de los firmware,
- las versiones de las tarjetas cableadas,
- el número de serie,
- la dirección IP wifi,
- la dirección Mac wifi.



Prueba de dispositivos

Para comprobar la presencia de los accesorios conectados a los conectores:

- pedal de mando,
- torre de señalización luminosa,
- comprobador de cierre de puerta.

Para comprobar el funcionamiento del botón **Start/Stop**:

- verde,
- rojo,
- apagado.

4. USO

4.1. TECLAS

En cualquier momento también puede pulsar la tecla  para volver a la página de inicio o a la tecla  para subir un nivel.

Durante una medida, puede pulsar la tecla de ayuda  para obtener ayuda con la conexión.

4.2. INSPECCIÓN VISUAL

Antes de probar su máquina, debe inspeccionarla visualmente para asegurarse de que es segura.

En la pantalla de inicio, pulse **Pruebas unitarias** , luego **Controles visuales** .

Aparecerá la siguiente pantalla:

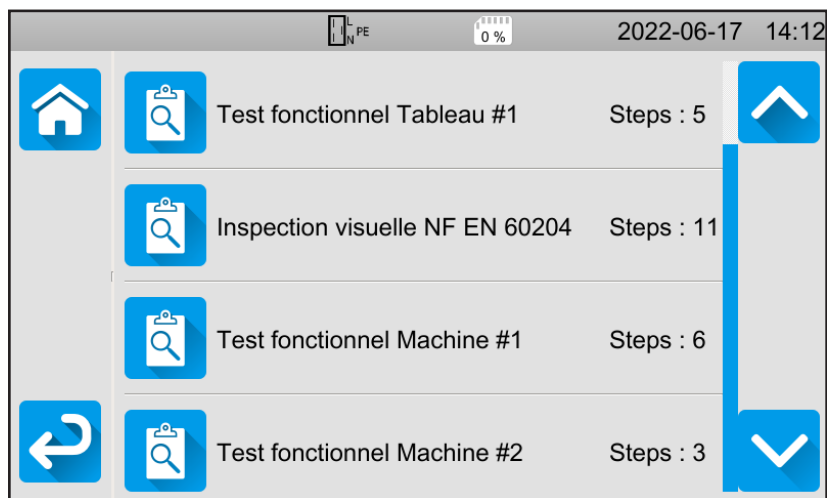


Figura 18

Un control visual se compone de varias secciones, cada una de las cuales puede tener varios subniveles.

Si selecciona la primera sección, aparecerá la siguiente pantalla:



Figura 19

Para cada sección y subnivel, el control visual consiste en indicar si la prueba es correcta , o no , si no es aplicable. Pulse el cuadrado azul hasta obtener el valor deseado.

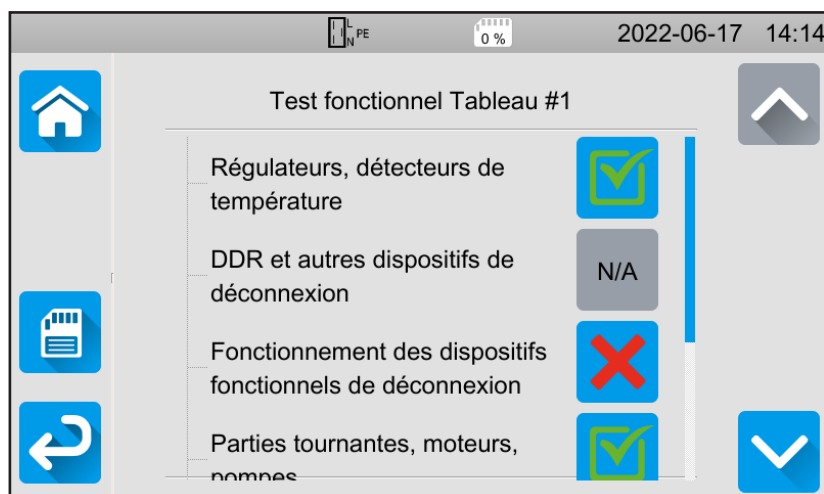


Figura 20

El estado general de la inspección visual es una función lógica de las validaciones o no de las secciones y subniveles.

El instrumento dispone de bibliotecas de controles típicos (según la EN 60204-1 o EN 61439-1). Usted puede personalizarlos con el software de aplicación MTT.

4.3. SEÑAL ACÚSTICA

La señal acústica le indica:

- que la medida es válida,
- que la medida no es válida,
- que la medida se ha detenido,
- que la medida está fuera del rango de medida,
- que la medida se ha guardado,
- en medida de continuidad, que la medida es inferior al umbral definido.

4.4. TEMPERATURA DEL INSTRUMENTO

En medida de continuidad, en medida de impedancia de bucle o línea, en prueba de diferencial o en prueba dieléctrica, el instrumento puede generar corrientes altas. Su temperatura interna aumenta entonces.

Cuando el instrumento está demasiado caliente para funcionar correctamente, lo indicará mostrando un símbolo en la barra de estado.

- : la temperatura del instrumento es alta, pero aún se pueden realizar medidas.
- : la temperatura del instrumento es demasiado alta y ya no se pueden realizar medidas.

4.5. CONEXIÓN

La barra de estado en la parte superior del display le muestra el estado de conexión del instrumento:

- : L y N no están invertidos y PE está conectado.
- : L y N están invertidos y PE está conectado.
- : PE está desconectado. La posición de L y de N no se puede determinar.



Para que el instrumento funcione correctamente, el PE debe estar conectado.

4.6. BOTÓN START / STOP

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde.

Si el botón **Start / Stop** parpadea en rojo, esto significa que las condiciones no permiten llevar a cabo la medida. Presione el botón **Start / Stop** y un mensaje de error le permitirá corregir su conexión.

Por ejemplo, para eliminar las tensiones presentes para las medidas sin tensión o para conectarse a la red eléctrica para las medidas bajo tensión.

Una vez corregido el problema, el botón **Start / Stop** se ilumina en verde y usted puede iniciar la medida.

Para ciertas medidas (aislamiento, dieléctrica), manténgalo pulsado varios segundos.

Durante la medida, el botón **Start / Stop** se ilumina en rojo y, al finalizar la medida, se apaga.



4.7. DURACIÓN DE LA MEDIDA

Para cada medida, usted puede definir cuánto tiempo dura:

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.

4.8. MEDIDA DE CONTINUIDAD

La medida de continuidad se lleva a cabo sin tensión. Se puede realizar con 2 o 4 hilos. Se utiliza para comprobar la conexión entre el bastidor metálico de la máquina o todas las partes metálicas accesibles y el conductor de protección (PE).

Para cumplir con la norma IEC 61557, las medidas deben realizarse a 200 mA como mínimo.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Continuidad** .

4.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

Para las medidas de continuidad, el instrumento genera una corriente alterna a la frecuencia de la red entre los bornes **C1** y **C2**. También mide la tensión presente entre estos dos bornes y deduce de ésta el valor de $R = V / I$.

En el caso de una medida a 4 hilos, la medida de tensión se lleva a cabo entre los bornes **P1** y **P2**.

4.8.2. CONEXIÓN



Las medidas de continuidad deben realizarse sin tensión.

Conecte la máquina para probar al instrumento. Existen varias formas de hacerlo

4.8.2.1. Medida de continuidad a 2 hilos

- Seleccione la conexión **Bornes externos** .
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **C1** del instrumento y el conductor de protección de la máquina.
- Conecte el otro cable de seguridad entre el borne **C2** del instrumento y el bastidor de la máquina.

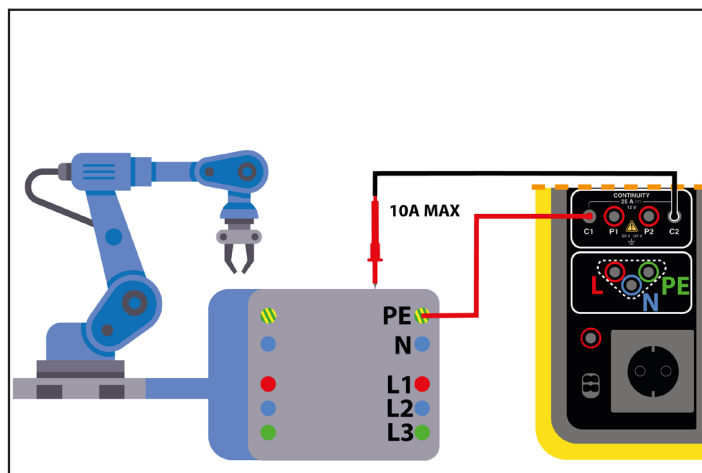


Figura 21

4.8.2.2. Medida de continuidad a 4 hilos

Esta medida garantiza una mayor precisión, ya que la resistencia de los cables no se incluye en la medida.

- Seleccione la conexión **Bornes externos** .

Para el CA 6161:

- Conecte un cable doble de continuidad en los bornes **C1** y **P1** del instrumento y conéctelo al conductor de protección de la máquina con 2 pinzas cocodrilo.
- Conecte un cable doble de continuidad en los bornes **C2** y **P2** del instrumento y conéctelo al bastidor de la máquina con 2 pinzas cocodrilo.

Para el CA 6163:

- Conecte una pinza cocodrilo Kelvin en los bornes **C1** y **P1** del instrumento y conéctelo al conductor de protección de la máquina.
- Conecte una pistola Kelvin en los bornes **C2** y **P2** del instrumento y mantenga el contacto en el bastidor de la máquina.

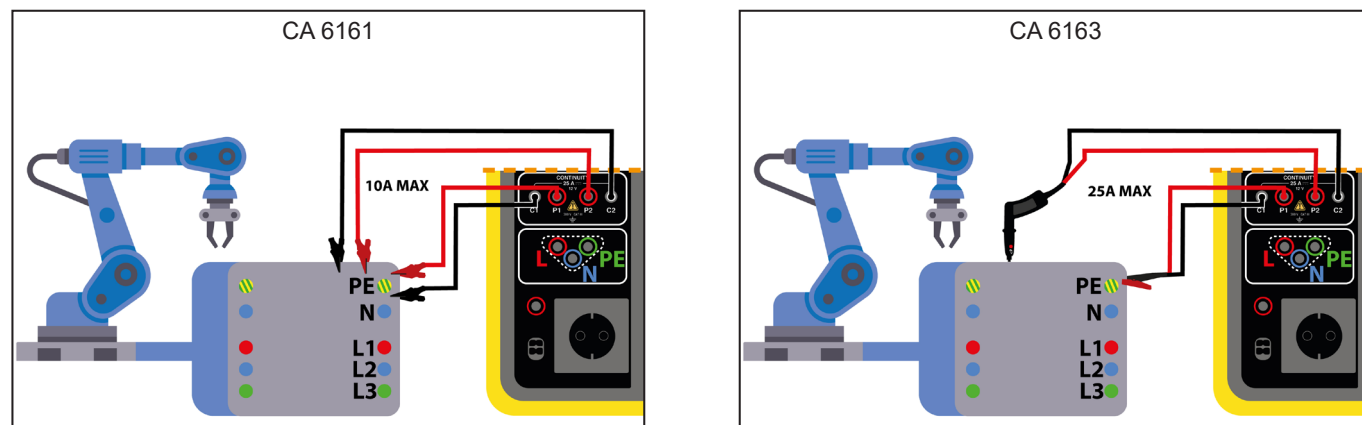


Figura 22

4.8.2.3. Medida mediante la toma de pruebas

Si la máquina tiene un enchufe Schuko, puede utilizar el enchufe Schuko del instrumento para conectar el conductor de protección. La corriente de medida no podrá superar 10 A.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas** .

- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **CONTINUITY** del instrumento y el bastidor de la máquina.

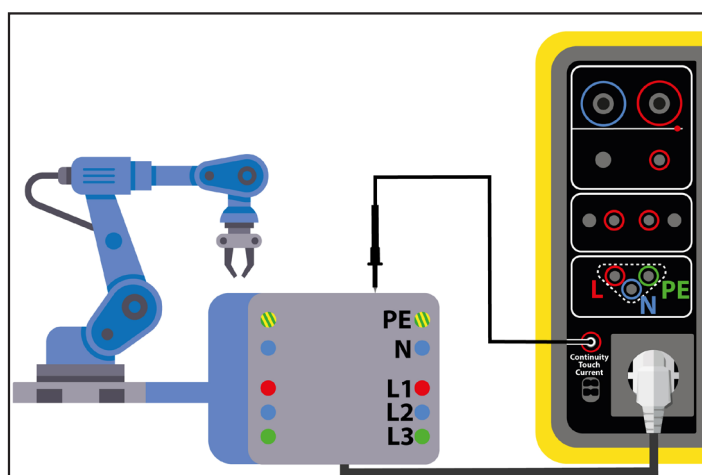


Figura 23

4.8.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Aparecerá la siguiente pantalla:

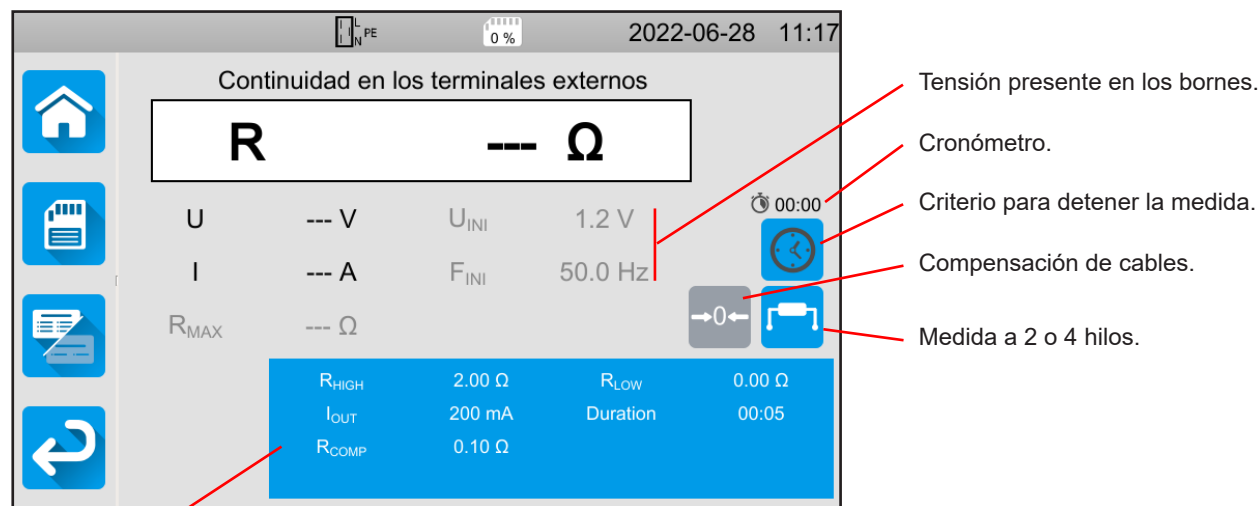


Figura 24

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

En el caso de una continuidad en la **toma de pruebas**, aparecerá la siguiente pantalla:

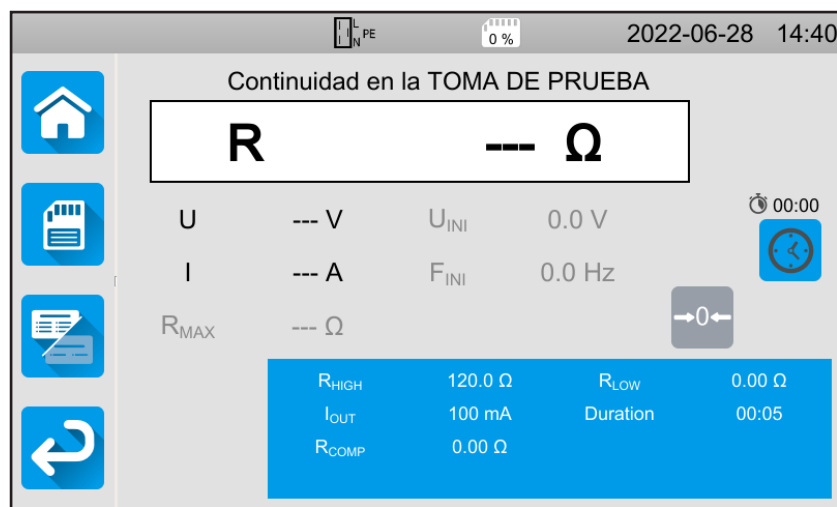


Figura 25

Es la misma pantalla que para la conexión **Bornes externos**, pero sin poder elegir entre 2 hilos/4 hilos.

- **RHIGH** = valor máximo de la resistencia de continuidad. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a RHIGH, será declarada como no válida.

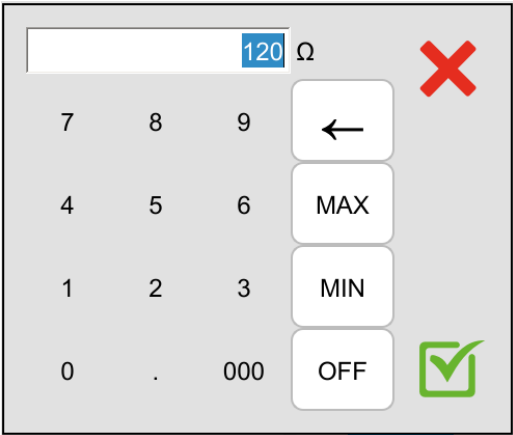


Figura 26

- **RLow** = valor mínimo de la resistencia de continuidad. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida es inferior a RLow, será declarada como no válida.
- **Iout** = valor de la corriente de medida: 100 mA, 200 mA o 10 A, o 25 A (para el CA 6163 únicamente, pero no en la toma **TEST SOCKET** del instrumento). Las altas corrientes permiten una medida de resistencia de continuidad muy débil. Los valores de RHIGH y RLow dependen del valor de la corriente de medida.

Corriente de medida Iout	100 mA	200 mA	10 A	25 A (CA 6163)
RHIGH	120,0 Ω	60,0 Ω	0,500 Ω	0,400 Ω
RLow	0,00 Ω	0,00 Ω	0,000 Ω	0,000 Ω

- Medida a 2 hilos o 4 hilos (Wires)

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo  o .

- **ΔU TEST** = disponible únicamente para las medidas a 4 hilos con una corriente de 10 A. Es el valor máximo de la tensión en función de la sección del cable. Usted puede activarlo. A continuación hay que introducir la sección del cable.

Sección (mm²)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	≥ 6
ΔU prueba (V)	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma manual o al finalizar el tiempo definido.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo .

-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- **Duración (Duration)**: duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo u OFF para una medida manual.
- **Rcomp** sirve para compensar el valor de la resistencia de los cables de medida, únicamente para una medida a 2 hilos o una medida en la toma de pruebas. Usted puede introducir manualmente un valor (entre 0 y 5 Ω para las corrientes de 100 o 200 mA y entre 0 y 0,3 Ω para las corrientes de 10 y 25 A) o medir la resistencia de los cables e introducirla en el instrumento para aplicarla a todas las medidas.

4.8.4. COMPENSACIÓN DE CABLES

En medida de continuidad a 2 hilos en los **bornes externos** o en medida en la **toma de pruebas**, para obtener una medida más precisa, usted puede restar la resistencia de los cables a la medida.

- Haga un cortocircuito en los cables de medida según uno de los dos esquemas a continuación (según la conexión).

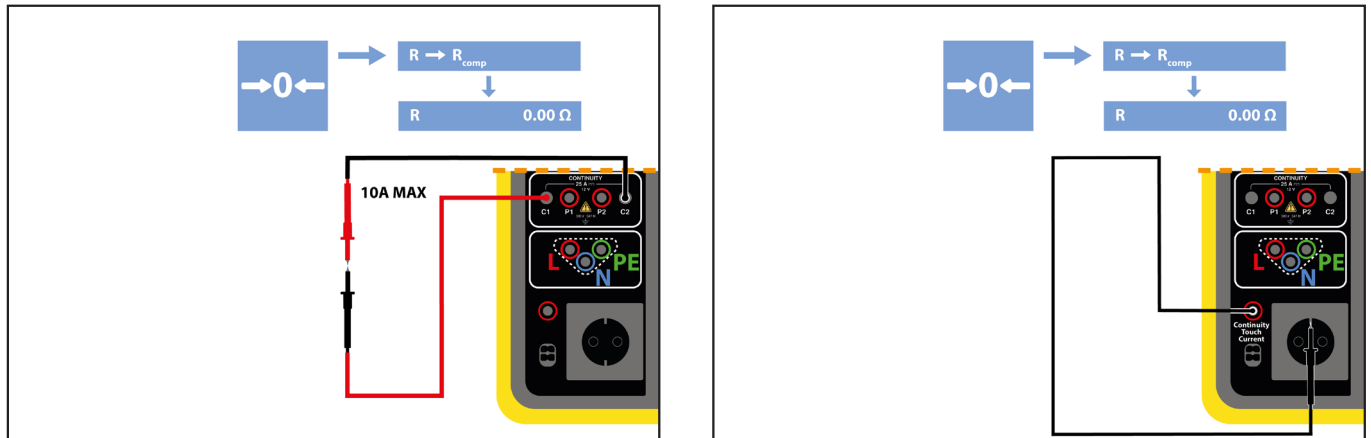


Figura 27

- Realice una medida pulsando el botón **Start / Stop**.
- Cuando la medida esté terminada, pulse el símbolo . El valor medido se introducirá como valor de compensación de los cables y el nuevo valor de RCOMP aparecerá en el rectángulo de parámetros.

4.8.5. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE CONTINUIDAD

Antes de iniciar una medida, asegúrese de que la tensión U_{INI} sea nula. Efectivamente, una tensión incluso débil puede falsear la medida.

Si hay una tensión superior a unos pocos voltios en los bornes, el instrumento lo indica y bloquea la medida.

Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida.

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde.



Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.

Si no ha seleccionado la duración automática, espere hasta que la medida sea estable y luego pulse el botón **Start / Stop** para detenerla.

Si ha seleccionado la duración automática, el temporizador mostrará el tiempo transcurrido.

4.8.6. LECTURA DEL RESULTADO

4.8.6.1. Ejemplo para una medida con una corriente de 200 mA a 2 hilos y en modo avanzado

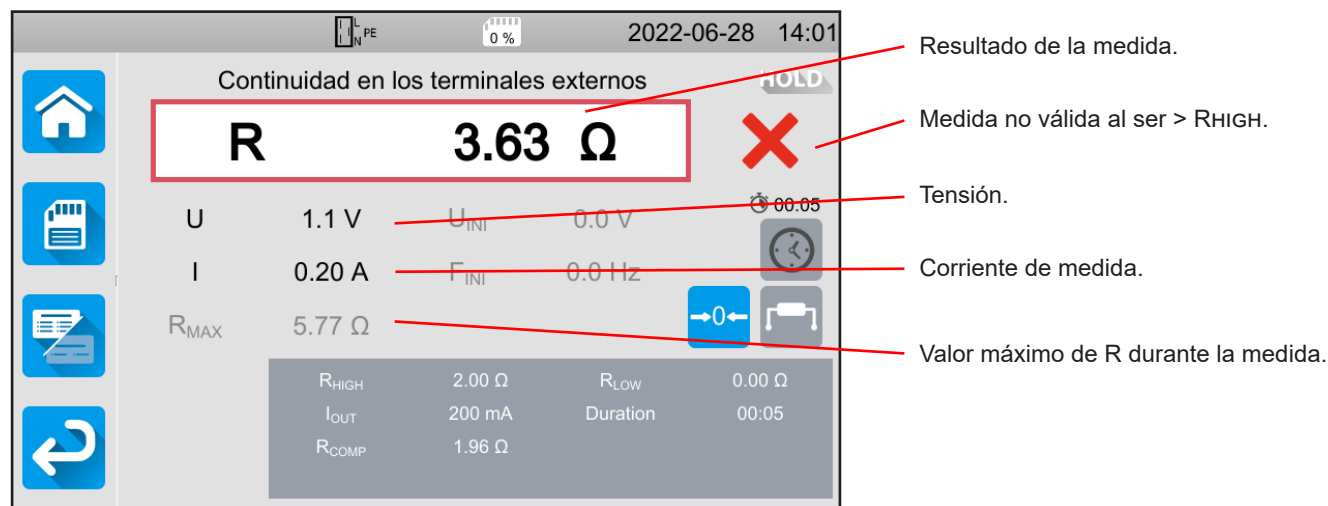


Figura 28

La medida no está validada ya que es mayor que R_{HIGH}.

4.8.6.2. Ejemplo para una medida con una corriente de 10 A a 4 hilos y en modo normal

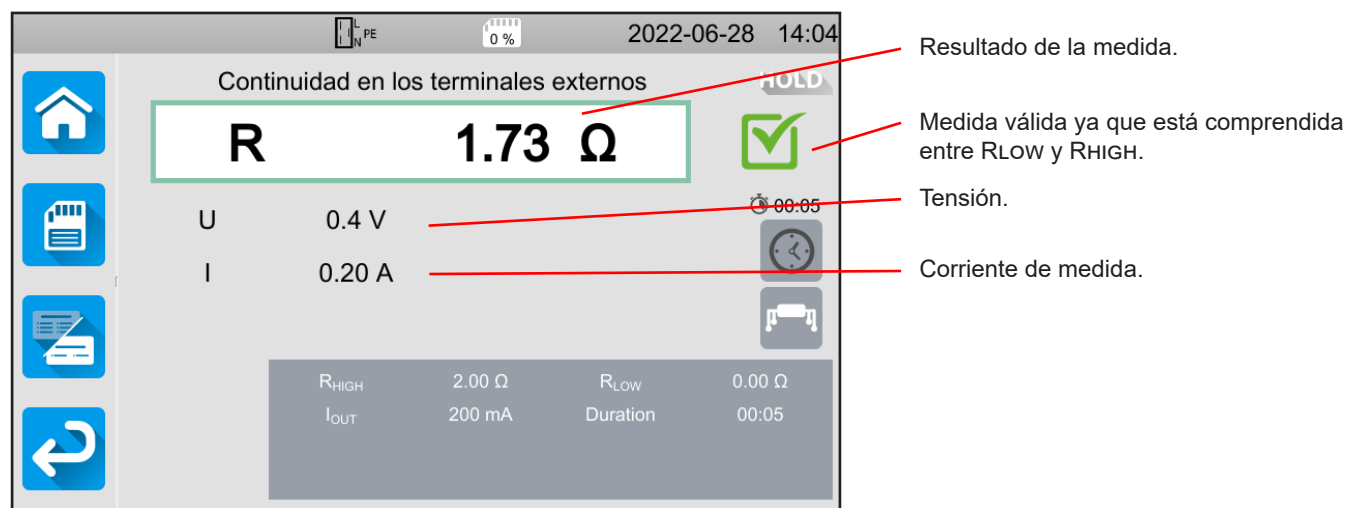


Figura 29

4.8.6.3. Ejemplo para una medida en la toma de pruebas con una corriente de 100 mA sin límite

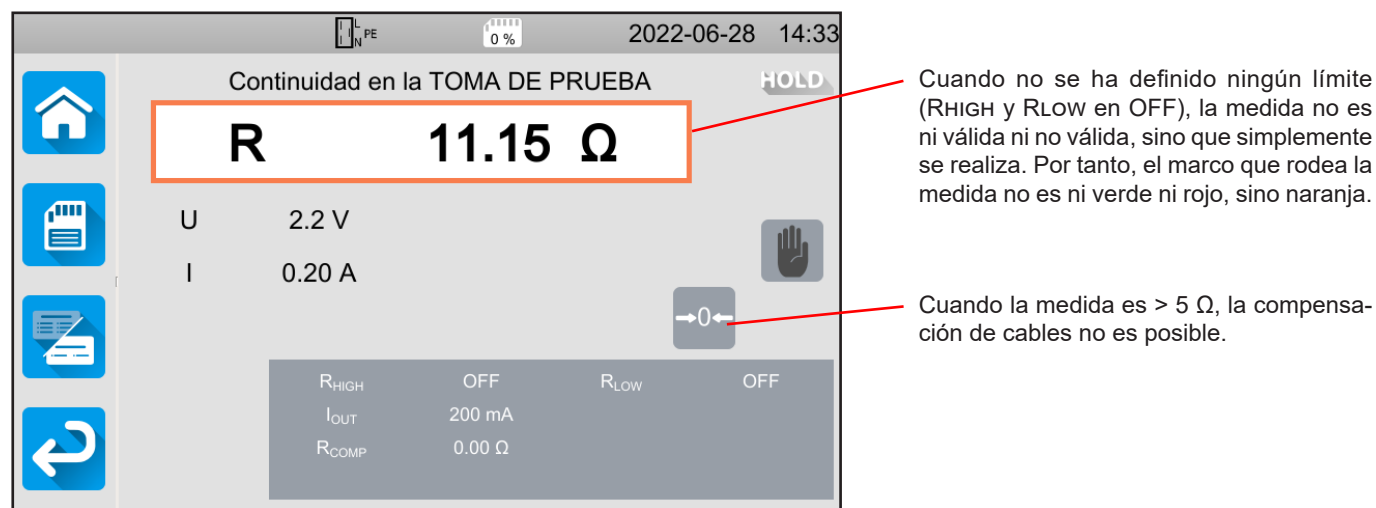


Figura 30

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, pulse el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.

4.8.7. INDICACIÓN DE ERROR

El error más corriente para una medida de continuidad es la presencia de una tensión en los bornes. Si se detecta una tensión superior a 5 V, el botón **Start / Stop** se iluminará en rojo. Si lo pulsa igualmente, el instrumento mostrará un mensaje de error. Elimine la tensión y vuelva a realizar la medida.

Para las medidas a 10 o 25 A, si la corriente no se genera, compruebe el fusible F1 (ver § 9.2).

4.9. MEDIDA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

La medida de aislamiento se lleva a cabo sin tensión. Sirve para comprobar la resistencia de aislamiento entre los conductores y las partes metálicas accesibles (puestas a tierra o aisladas). Esta prueba revela defectos causados por el envejecimiento de los materiales.

Esta medida, que suele realizarse entre los conductores activos cortocircuitados y la tierra, consiste en aplicar una tensión continua, medir la corriente resultante y determinar así el valor de la resistencia de aislamiento.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Aislamiento** .

4.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento genera una tensión de prueba continua entre los bornes **INSULATION**. El valor de esta tensión depende de la resistencia que se va a medir: es superior o igual a U_N cuando $R \geq U_N / 1 \text{ mA}$, e inferior en caso contrario. El instrumento mide la tensión y la corriente presentes entre los dos bornes y deduce de éstas el valor de $R = V / I$.

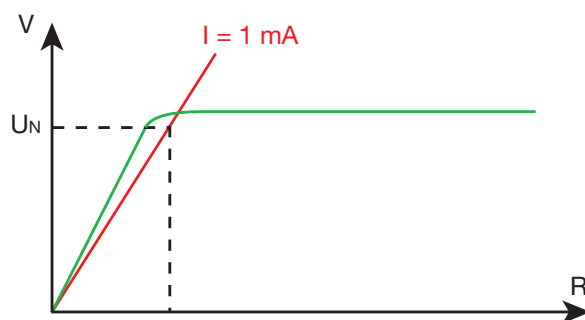


Figura 31

El borne rojo es el punto de referencia de la tensión.

4.9.2. CONEXIÓN



Las medidas de aislamiento deben realizarse sin tensión.

Conecte la máquina para probar al instrumento. Existen varias formas de hacerlo

4.9.2.1. Medida de aislamiento en los bornes externos

- Seleccione la conexión **Bornes externos** .
- Conecte un cable de seguridad entre el borne negro **INSULATION** del instrumento y el borne N y todas las fases de la máquina conectadas entre sí.
- Conecte otro cable de seguridad entre el borne rojo **INSULATION** del instrumento y el bastidor de la máquina.

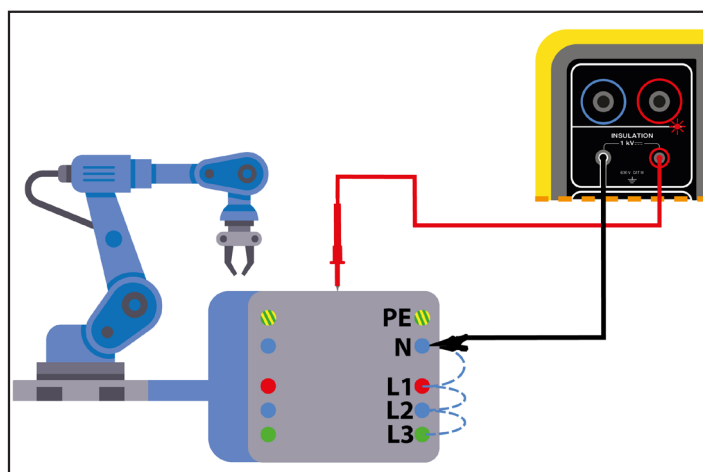


Figura 32

4.9.2.2. Medida mediante la toma de pruebas

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas** .
- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento. La medida se llevará a cabo entre L y N conectados entre sí y PE.

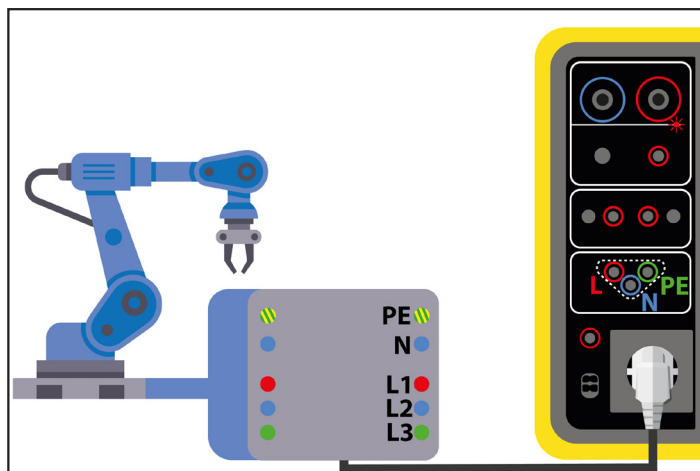


Figura 33

4.9.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Aparecerá la siguiente pantalla:



Figura 34

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púlselo para cambiarlos.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

- R_{HIGH} = valor máximo de la resistencia de aislamiento. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a R_{HIGH} , será declarada como no válida.
- R_{LOW} = valor mínimo de la resistencia de aislamiento. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida es inferior a R_{LOW} , será declarada como no válida.
- U_{NOM} = valor de la tensión de prueba: 100 V, 250 V, 500 V o 1.000 V. La selección de la tensión de prueba depende del valor de la tensión de la red a la que está conectada la máquina.

- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma manual o al finalizar el tiempo definido.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo :

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo.

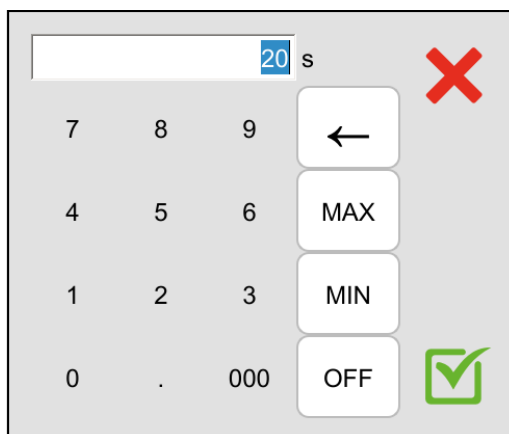


Figura 35

4.9.4. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE AISLAMIENTO

Antes de iniciar una medida, asegúrese de que la tensión UINI sea nula. Si hay una tensión superior a 90 V en los bornes, el instrumento lo indica y bloquea la medida.

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde.

En cuanto se genera la tensión de prueba, el piloto  se ilumina.

Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida y manténgalo pulsado hasta que cambie a rojo, entonces puede soltarlo. Al finalizar la medida se apagará.



Si ha seleccionado el modo manual, espere hasta que la medida sea estable y luego pulse de nuevo el botón **Start / Stop** para detenerla.

Durante la medida, el temporizador mostrará el tiempo transcurrido.

4.9.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.9.5.1. Ejemplo de una medida con una tensión de prueba de 500 V y en modo avanzado

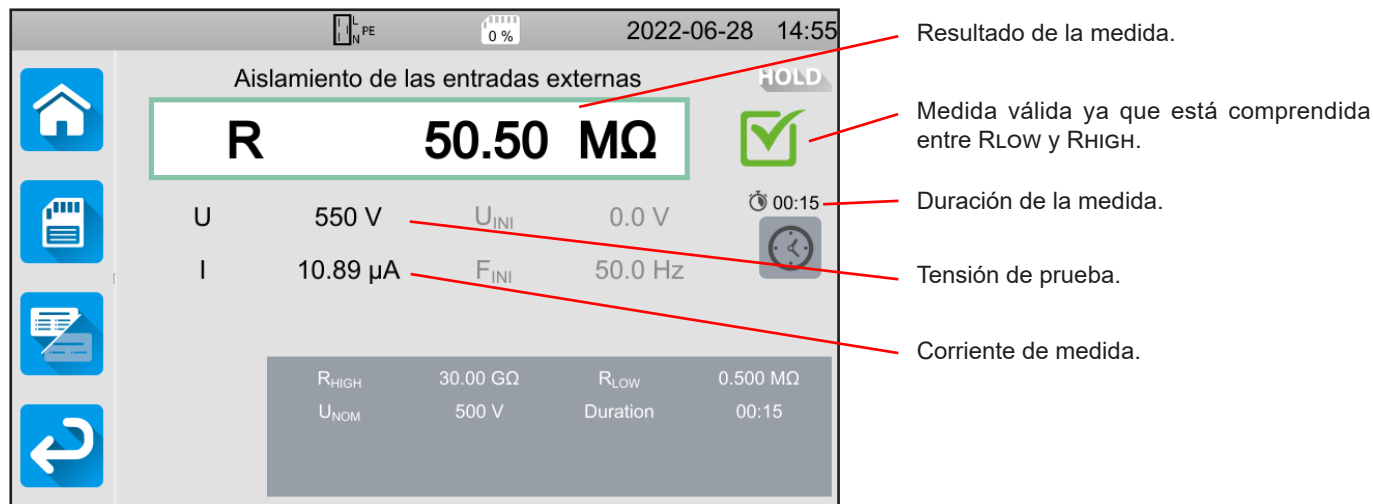


Figura 36

4.9.5.2. Ejemplo de una medida con una tensión de prueba de 1.000 V y en modo normal

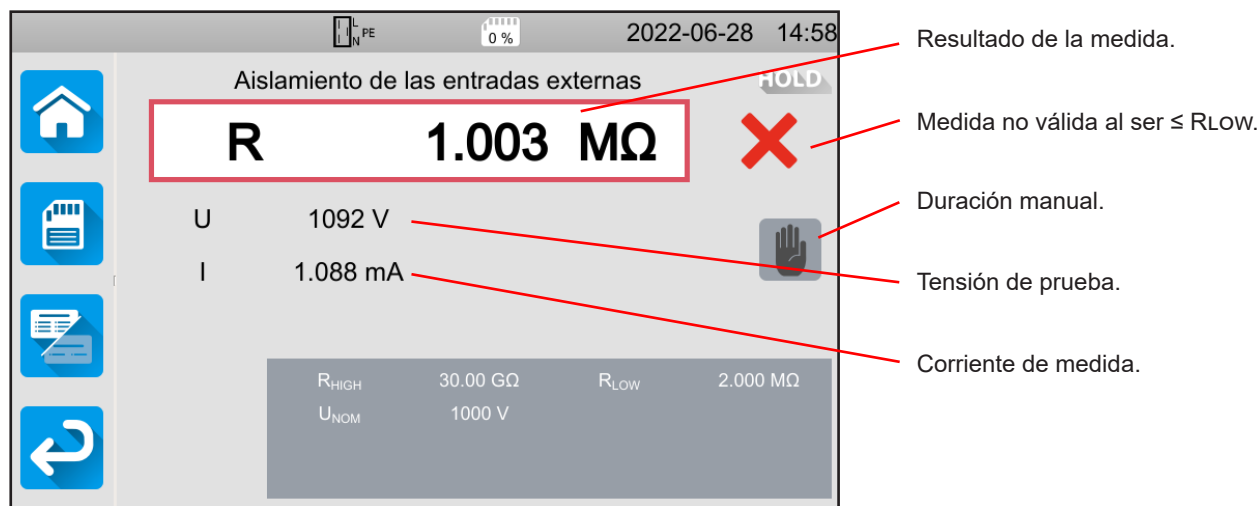


Figura 37

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, pulse el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.



Antes de desconectar los cables o de iniciar otra medida, espere unos segundos que el instrumento descargue la máquina probada.

Si la carga es muy capacitiva, se puede ver que la tensión U disminuye. Cuando cae por debajo de 25 V, U vuelve al valor de la tensión de prueba.

4.9.6. INDICACIÓN DE ERROR

El error más corriente para una medida de aislamiento es la presencia de una tensión en los bornes. Si es superior a 90 V, no se permite la medida de aislamiento. Elimine la tensión y vuelva a realizar la medida.

4.10. PRUEBA DIELECTRICA

La prueba dieléctrica entre dos piezas conductoras se utiliza para comprobar la rigidez dieléctrica. Garantiza que, en caso de avería en la red eléctrica, por ejemplo una sobretensión causada por un rayo, las dos partes conductoras permanecerán aisladas y no provocarán un cortocircuito.

La prueba suele realizarse entre dos devanados de un transformador, entre la fuente de alimentación y el bastidor de la máquina o en las entradas de un cuadro eléctrico.



Esta medida es peligrosa. Si no se observan las precauciones de uso, puede provocar una electrificación.



Para garantizar la seguridad, la máquina sometida a prueba debe estar señalizada.



La prueba puede ser destructiva para el material en caso de defecto.

Hay 2 pruebas dieléctricas posibles:

- la prueba dieléctrica en tensión fija;
- la prueba dieléctrica en tensión en rampa.

Su diferencia radica en la forma de la tensión generada. Para la prueba dieléctrica de tensión en rampa, puede elegir la pendiente de la tensión ascendente y la pendiente de la tensión descendente. Mientras que en el modo fijo, estas pendientes son fijas.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**



luego pulse **Diélectrica en tensión fija**



o **Diélectrica en rampa**



4.10.1. CONEXIÓN



Las pruebas dieléctricas deben realizarse sin tensión.

- Conecte la pistola de alta tensión azul al borne **HV DIELETRIC** azul del instrumento y coloque su punta en el borne N y todas las fases de la máquina conectadas entre sí.
- Conecte la pistola de alta tensión roja al borne **HV DIELETRIC** rojo del instrumento y al bastidor de la máquina.

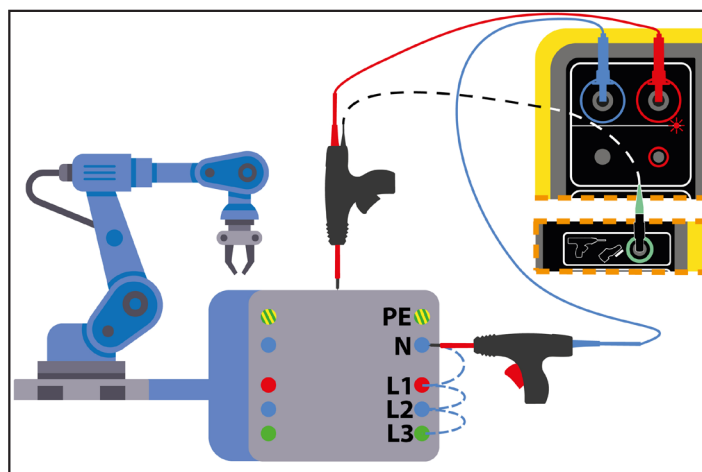


Figura 38

En el caso de un transformador, coloque cada pistola de alta tensión en un devanado del transformador.

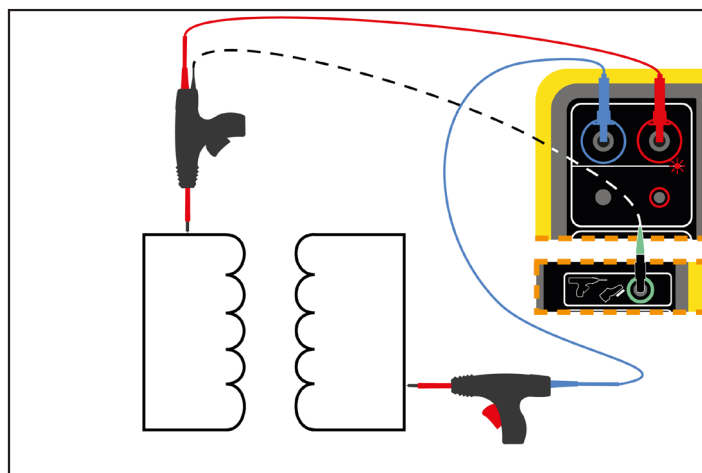


Figura 39

Durante la medida, tendrá que apretar los gatillos de ambas pistolas para extender sus puntas. Por lo tanto ya no tendrá mano disponible para pulsar el botón **Start / Stop** del instrumento.

Conecte entonces el cable negro de la pistola roja al conector verde del instrumento. Esto significa que la medida se activará cuando apriete el gatillo. El botón **Start / Stop** estará inactivo.



Para desbloquear el gatillo de la pistola de alta tensión, presione hacia abajo.

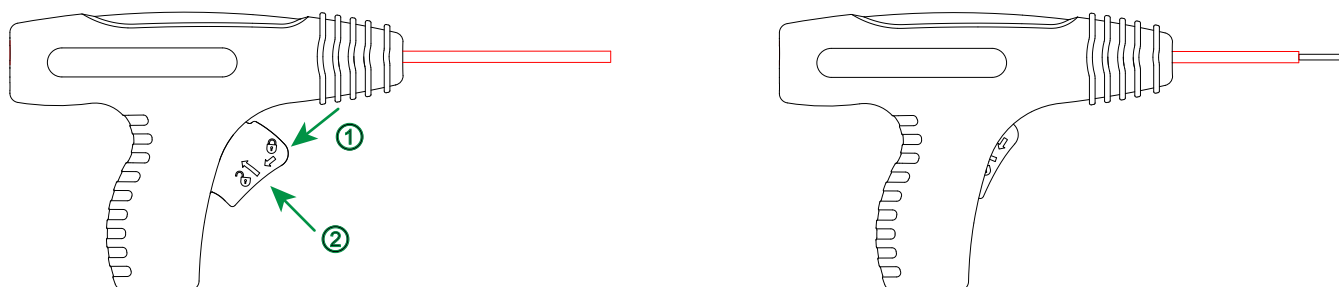
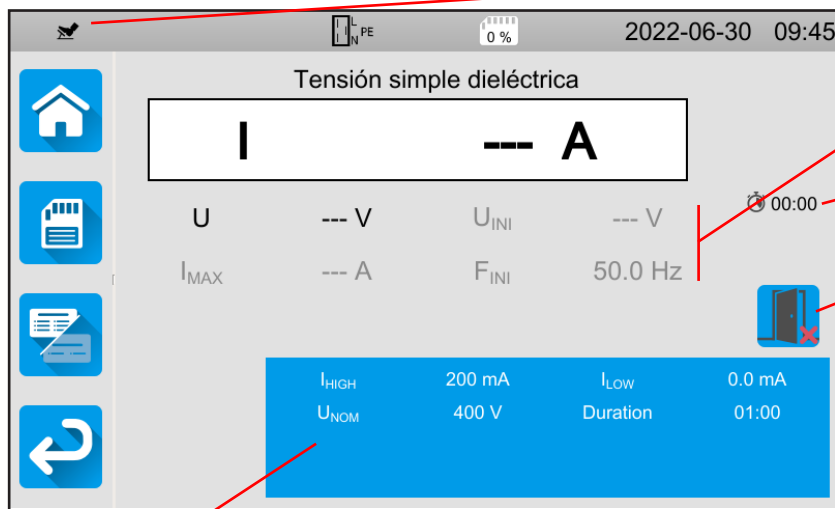


Figura 40

4.10.2. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

4.10.2.1. Dieléctrica en tensión fija

Aparecerá la siguiente pantalla:



Presencia del pedal o del mando con el gatillo de la pistola roja.

Tensión presente en los bornes.

Cronómetro.

Comprobador de cierre de puerta deshabilitado. Ver § 4.10.3.

Figura 41

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

- I_{HIGH} = valor máximo de la corriente dieléctrica. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a I_{HIGH} , será declarada como no válida.
- I_{LOW} = valor mínimo de la corriente dieléctrica. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida es inferior a I_{LOW} , será declarada como no válida.
- U_{NOM} = valor de la tensión de prueba: entre 40 y 3.000 V para el CA 6161 y 5.350 V para el CA 6163.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo. Puede ser desde 1 hasta 180 s.

La tensión sigue la siguiente curva:

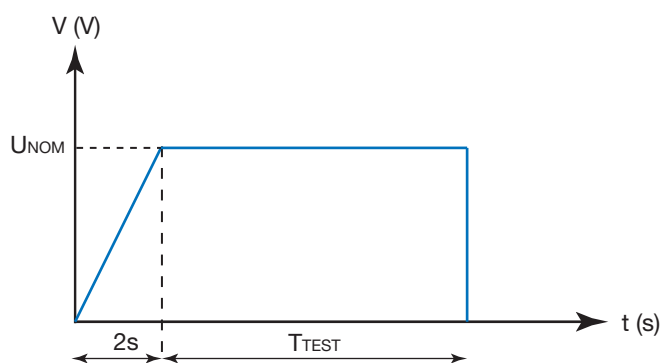
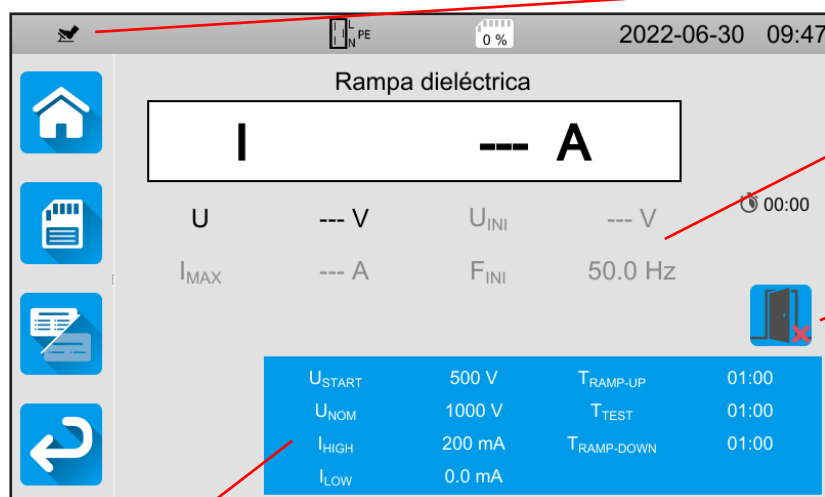


Figura 42

4.10.2.2. Dieléctrica en rampa

Aparecerá la siguiente pantalla:



Presencia del pedal o del mando con el gatillo de la pistola roja.

Tensión presente en los bornes.

Cronómetro.

Comprobador de cierre de puerta deshabilitado.

Figura 43

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

- U_{START} = valor de la tensión a partir de la cual empieza la rampa de tensión creciente. Deberá ser inferior a U_{NOM} . También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF.

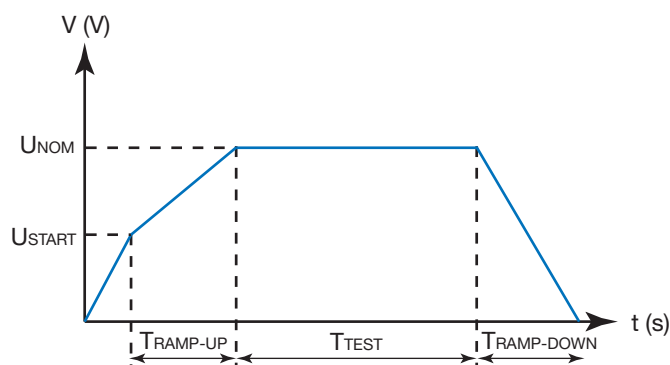


Figura 44

- U_{NOM} = valor de la tensión de prueba: entre 40 y 3.750 V para el CA 6161 y 5.350 V para el CA 6163.
- $T_{RAMP-UP}$ = duración del crecimiento de la tensión entre U_{START} y U_{NOM} . Puede ser desde 1 hasta 60 segundos.
- T_{TEST} = duración durante la cual la tensión U_{NOM} es aplicada. Puede ser desde 1 hasta 180 segundos.
- $T_{RAMP-DOWN}$ = duración de la caída de la tensión entre U_{NOM} y 0. Puede ser desde 1 hasta 60 segundos.
- I_{HIGH} = valor máximo de la corriente dieléctrica. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a I_{HIGH} , será declarada como no válida.
- I_{LOW} = valor mínimo de la corriente dieléctrica. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida es inferior a I_{LOW} , será declarada como no válida.

4.10.3. COMPROBADOR DE CIERRE DE PUERTA

Por defecto el comprobador de cierre de puerta está deshabilitado. Para habilitarlo siga los siguientes pasos:

- Vaya a la pantalla de inicio  luego a los perfiles de usuario .

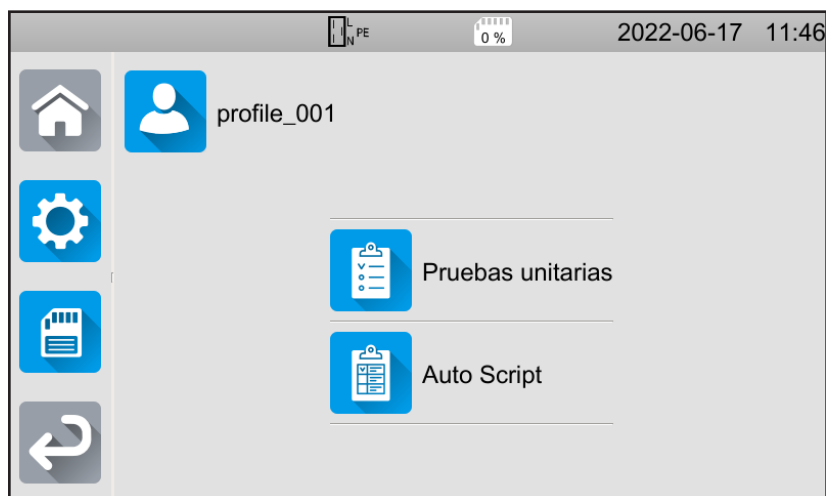


Figura 45

- Seleccione el perfil **Admin**. El instrumento le pide introducir la contraseña: **admin@1234**. Cuidado con las mayúsculas y minúsculas.
- A continuación, vaya al menú configuración  y luego en la **configuración general** .
- Usted puede habilitar la función comprobador de puerta y cambiar le contraseña para las pruebas dieléctricas.



Figura 46

- A continuación, vuelva a su perfil de usuario.

Cuando entra en las pruebas dieléctricas, se habilita el comprobador de puertas.

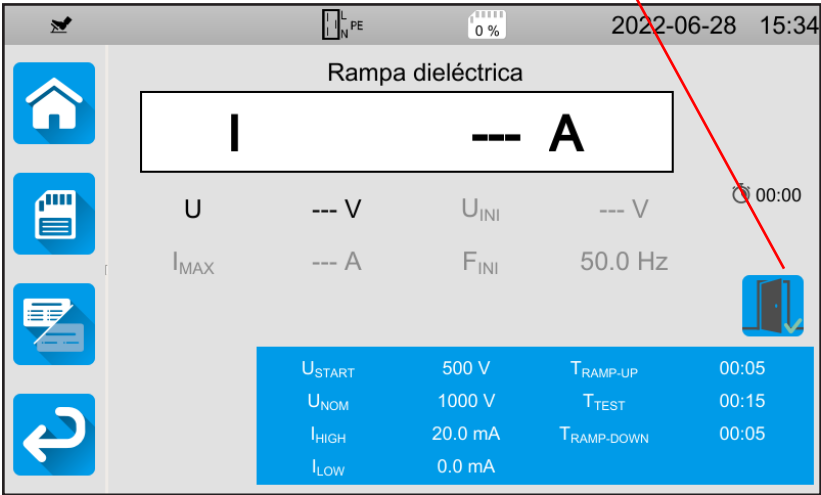


Figura 47

- Conecte el comprobador de puerta al conector azul . Si la puerta no está cerrada al iniciar la prueba, el instrumento lo indicará y la prueba no será posible:

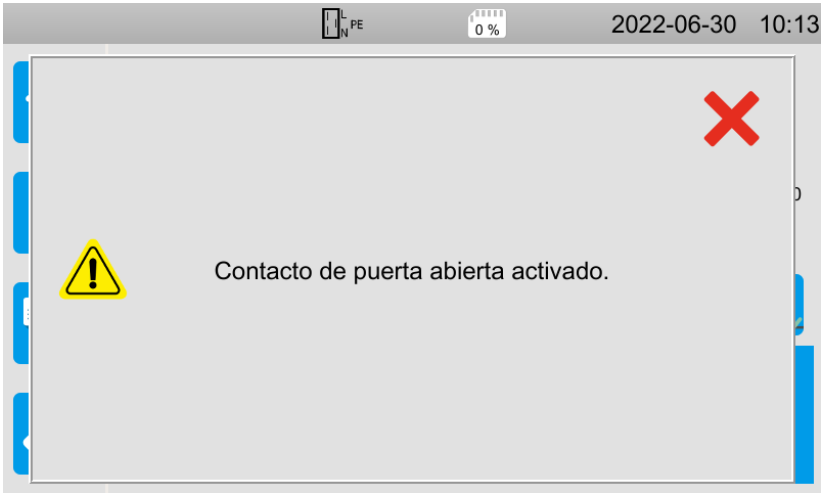


Figura 48

4.10.4. REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA DIELECTRICA

Antes de iniciar una medida, asegúrese de que la tensión UINI sea nula. Si hay una tensión superior a 90 V en los bornes, el instrumento lo indica y bloquea la medida.



Durante la prueba dieléctrica, ambas manos deben estar en las pistolas de alta tensión.

Sólo puede iniciar la medida pulsando el gatillo de la pistola roja cuando el botón **Start / Stop** se ilumina en verde. Mantenga el botón **Start / Stop** pulsado hasta que cambie a rojo.

Para la primera medida, el instrumento le pide introducir una contraseña:

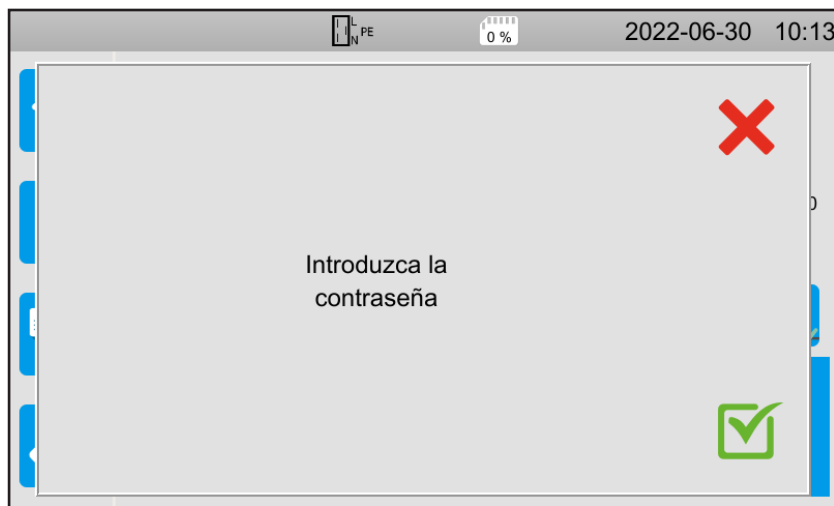


Figura 49

Pulse  luego introduzca **hv@1234** o la contraseña que usted ha definido (ver § 4.10.3). Cuidado con las mayúsculas y minúsculas.

Pulse de nuevo el gatillo para iniciar la medida.

En cuanto se genera la tensión de prueba, el piloto  se ilumina.



Durante la medida, el temporizador mostrará el tiempo transcurrido. Al finalizar la medida, el botón **Start / Stop** se apagará. Puede ver que el valor de la tensión aumenta gradualmente, se estabiliza y luego disminuye gradualmente hasta llegar a cero, siguiendo la curva del dieléctrico de tensión fija o del dieléctrico en rampa.

4.10.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.10.5.1. Ejemplo para una prueba dieléctrica en tensión fija con una tensión de 1.000 V

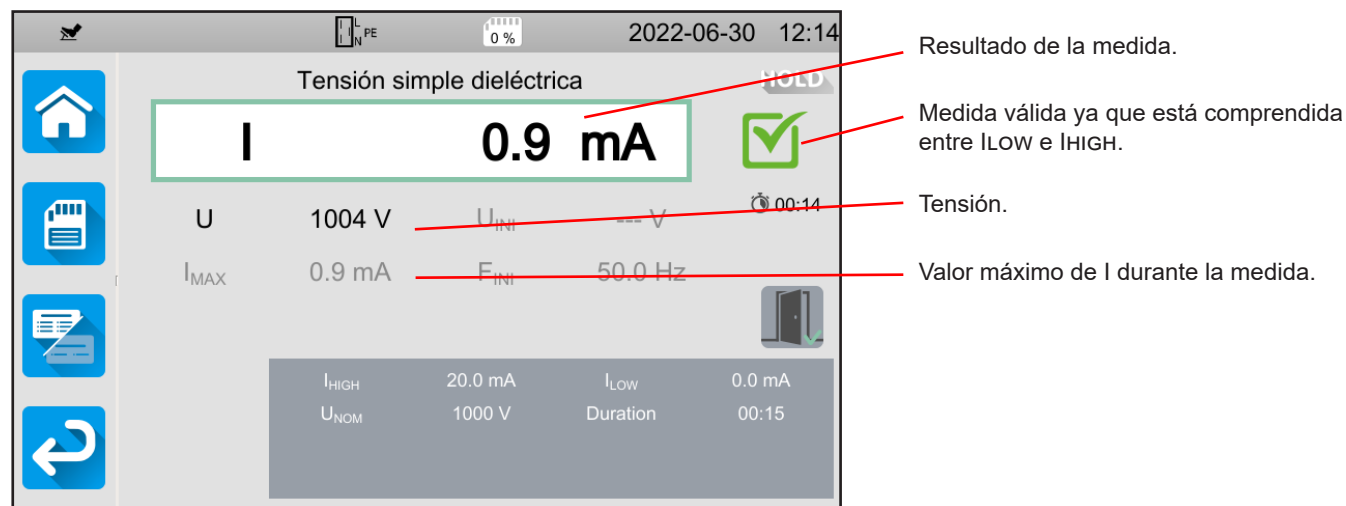


Figura 50

4.10.5.2. Ejemplo de una prueba dieléctrica de tensión fija con una tensión de 400 V detenida antes del final del tiempo programado

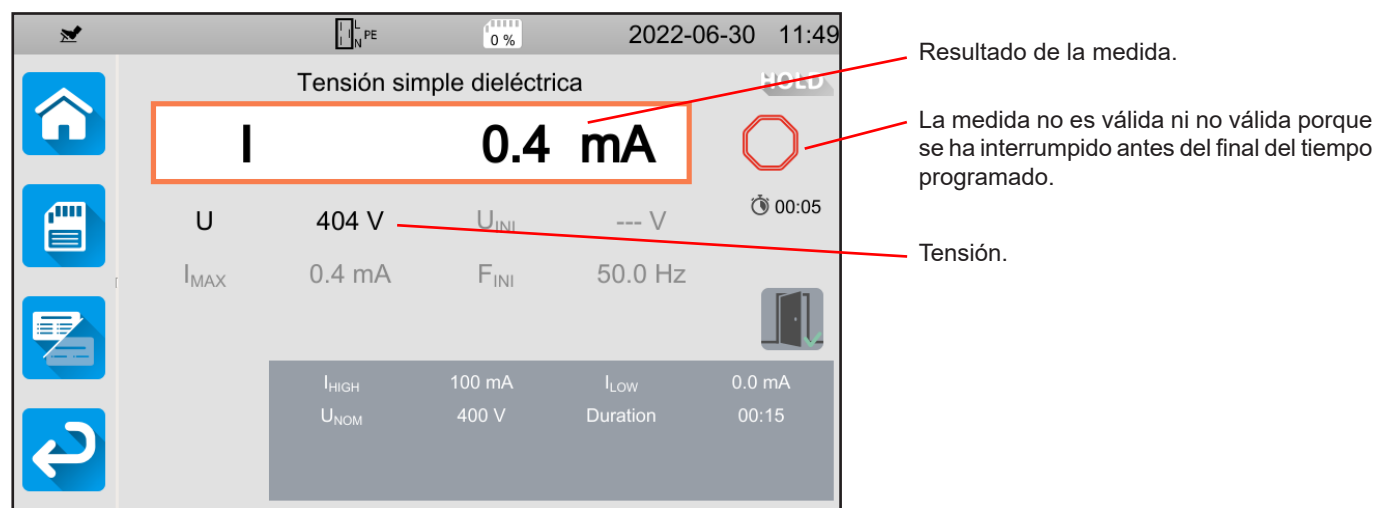


Figura 51

4.10.5.3. Ejemplo para una prueba dieléctrica en rampa con una tensión de 1.000 V

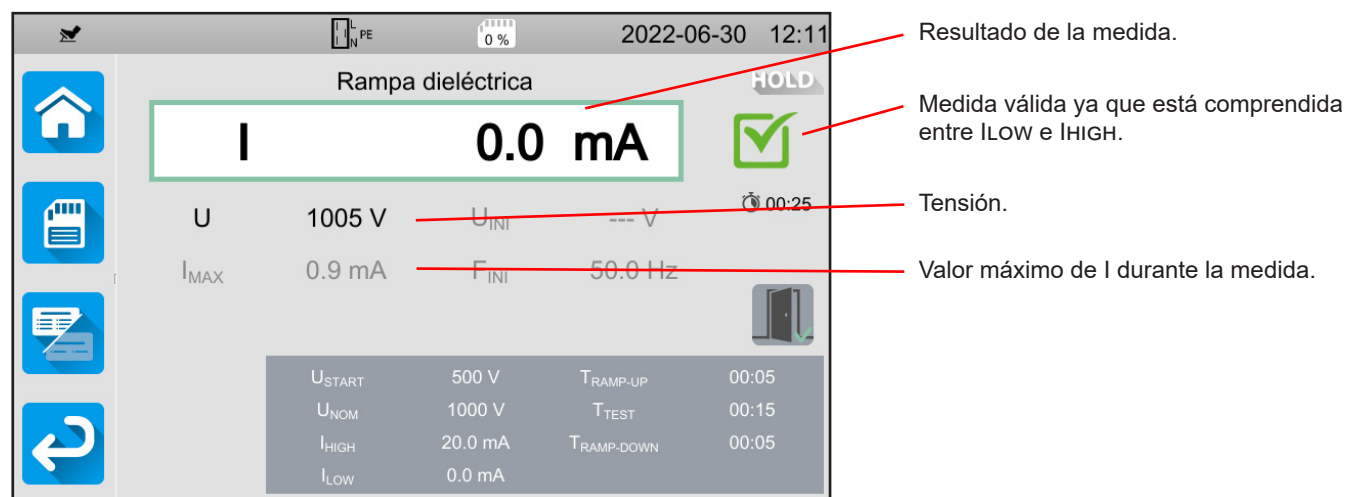


Figura 52

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, pulse el gatillo. El botón **Start / Stop** se ilumina de nuevo en verde.

4.10.6. INDICACIÓN DE ERROR

El error más corriente para una prueba dieléctrica es la presencia de una tensión en los bornes. Si se detecta una tensión superior a 25 V y usted pulsa el botón **Start / Stop**, el instrumento mostrará un mensaje de error.

En tal caso, no se permite realizar la medida. Elimine la tensión y vuelva a realizar la medida.

4.11. PRUEBA DE DIFERENCIAL (RCD)

El instrumento permite realizar tres tipos de pruebas en los diferenciales:

- una prueba de no disparo,
- una prueba de disparo en modo impulso,
- una prueba de disparo en modo rampa.

La prueba de no disyunción se utiliza para comprobar que el diferencial no se dispara con una corriente de $0,5 I_{\Delta N}$. Para que esta prueba sea válida, las corrientes de fuga deben ser insignificantes ante $0,5 I_{\Delta N}$ y, para ello, se tienen que desconectar todas las cargas conectadas a la instalación protegida por el diferencial probado.

La prueba en modo impulso sirve para determinar el tiempo de disparo del diferencial.

La prueba en modo rampa sirve para determinar el valor exacto de la corriente de disparo del diferencial.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **ID sin disparo** , o **ID en impulso** , o **ID en rampa** .

4.11.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

Para cada uno de los tres tipos de prueba, el instrumento empezará por comprobar que la prueba de diferencial se puede realizar sin comprometer la seguridad del usuario, es decir sin que la tensión de defecto, U_L , supere 25 o 50 V según su selección.

El instrumento generará una corriente débil (12 mA) entre L y PE para poder medir $Z_{L-PE} = Z_s$.

A continuación, calculará $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$ (o $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ según la configuración de la prueba solicitada) que será la tensión máxima producida durante la prueba. Si esta tensión es superior a U_L , el instrumento no realizará la prueba.

Una vez terminada esta primera parte de la medida, el instrumento pasará a la segunda parte, que depende del tipo de prueba.

- Para la prueba de no disparo, el instrumento generará una corriente de $0,5 I_{\Delta N}$ durante uno o dos segundos, según lo que haya programado el usuario. Normalmente, el diferencial no debe dispararse.
- Para la prueba en modo impulso, el instrumento generará una corriente sinusoidal con la frecuencia de red eléctrica y una amplitud de $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ entre los bornes L y PE. También calculará el tiempo que tarda el diferencial para cortar el circuito. Este tiempo deberá ser inferior a una duración que depende del diferencial (ver § 8.2.5).
- Para la prueba en modo rampa, el instrumento generará una corriente sinusoidal cuya amplitud aumenta progresivamente, por niveles, desde 0,3 hasta $1,06 I_{\Delta N}$ entre los bornes L y PE para los diferenciales de tipo CA o A y desde 0,2 hasta $2,2 I_{\Delta N}$ para los diferenciales de tipo B. Cuando el diferencial cortará el circuito, el instrumento indicará el valor exacto de la corriente de disparo así como el tiempo de disparo. Este tiempo es orientativo y puede ser diferente del tiempo de disparo en modo impulso, que se acerca más a la realidad de funcionamiento.

4.11.2. CONEXIÓN



Si L y N están invertidos, el instrumento indicará  pero se podrá realizar la medida. Si L y PE están invertidos , no se podrá realizar la medida. Si N y PE están invertidos, el instrumento no puede detectarlo pero el diferencial se disparará desde el inicio de la medida.



Asegúrese de no conectar la fuente de alimentación del instrumento al circuito a probar. Si no, se apagará durante el disparo.

4.11.2.1. Con el cable tripolar – enchufe Schuko

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte la clavija Schuko a una toma protegida por el interruptor diferencial que se quiere probar.

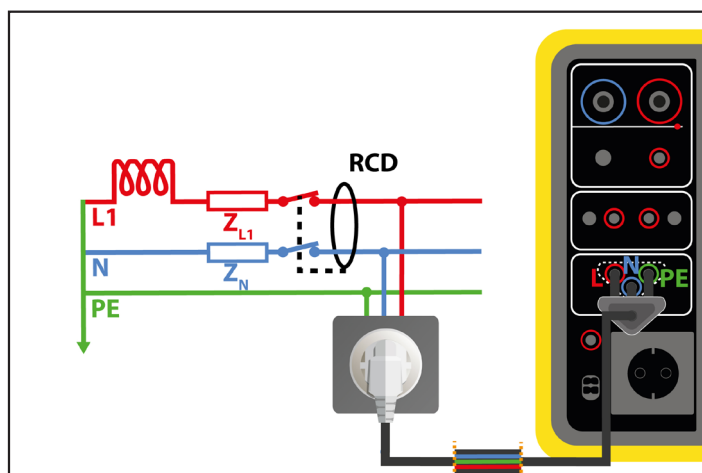


Figura 53

4.11.2.2. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de la instalación protegida por el diferencial a probar.
- Conecte el cable azul al neutro de la instalación protegida por el diferencial a probar.
- Conecte el cable verde al PE de la instalación.

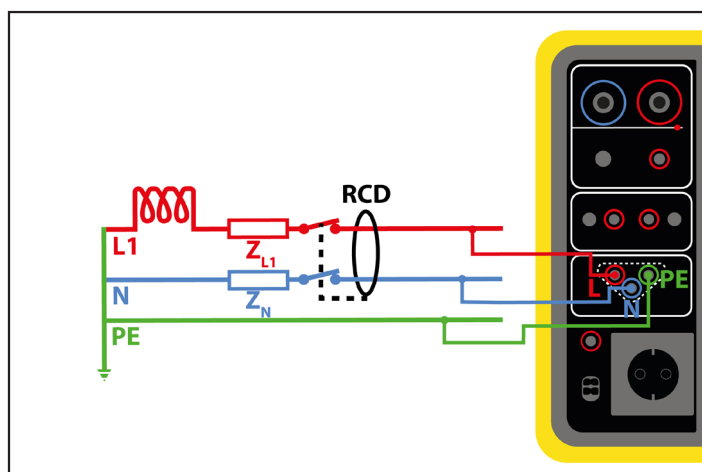


Figura 54

4.11.2.3. Montaje descendente

Esta conexión se utiliza para probar un diferencial situado después de otro de menor intensidad.

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de la instalación antes del diferencial a probar.
- Conecte el cable azul y el cable verde al neutro de la instalación después del diferencial a probar.

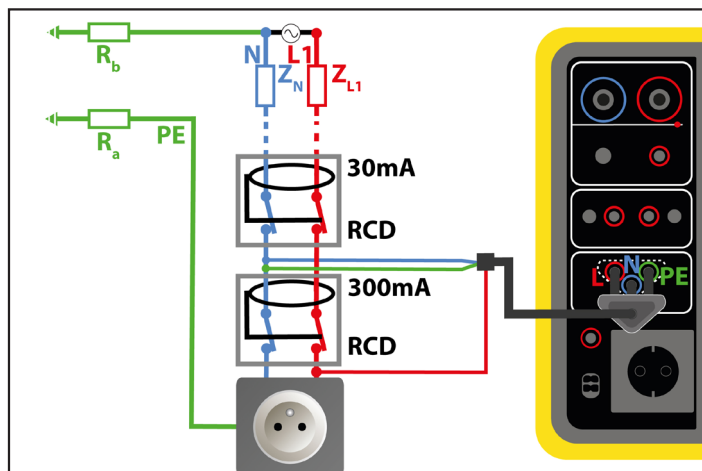


Figura 55

4.11.2.4. Montaje descendente entre fases

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de la instalación antes del diferencial a probar.
- Conecte el cable azul y el cable verde a otra fase de la instalación después del diferencial a probar.

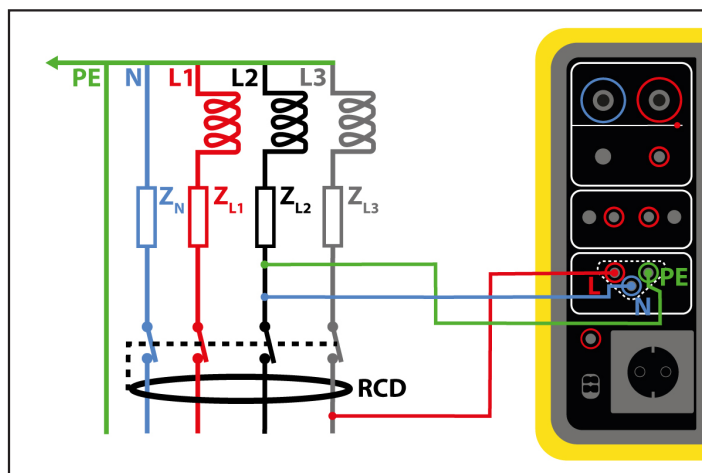


Figura 56

4.11.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

4.11.3.1. ID sin disparo

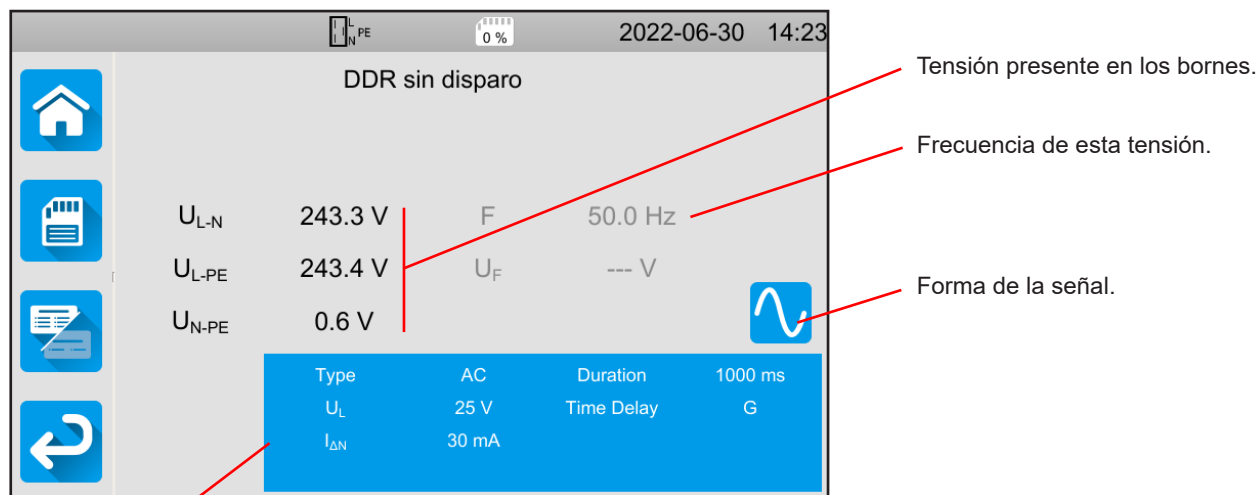


Figura 57

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púlselo para cambiarlos.

- U_L = tensión de defecto: 25, 50 o 65 V. Es la tensión máxima que puede generar la prueba de diferencial. La tensión de 50 V es la tensión estándar (por defecto). La tensión de 25 V se debe utilizar para las medidas en medio húmedo. La tensión de 65 V es la tensión por defecto en algunos países (Austria por ejemplo).
- Time Delay = G o S.
G: diferencial del tipo general, no hay retardo entre dos pruebas.
S: diferencial del tipo selectivo.



Quando se prueba un diferencial de tipo S, es necesario esperar 30 segundos entre dos pruebas hasta que se despalalice.

- Tipo de diferencial = AC, A o B.
ID tipo AC: se dispara en caso de fallo alternativo.
ID tipo A: se dispara adicionalmente en caso de defecto en alternancias únicamente positivas o negativas.
ID tipo B: se dispara adicionalmente en caso de defecto continuo.
- $I_{\Delta N}$: corriente de funcionamiento del diferencial que se va a probar: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA o IVAR (6 a 1.000 mA).
- $I_{\Delta N}$ -VAR: el valor de $I_{\Delta N}$ cuando ha seleccionado IVAR. Se puede ajustar entre 6 mA y un valor máximo indicado en la tabla a continuación.
- IFORM = forma de la señal:
 - señal que empieza por una alternancia positiva (diferencial tipo AC, A y B).
 - señal que empieza por una alternancia negativa (diferencial tipo AC, A y B).
 - señal formada únicamente por alternancias positivas (diferencial tipo A y B).
 - señal formada únicamente por alternancias negativas (diferencial tipo A y B).
 - señal continua positiva (diferencial tipo B).
 - señal continua negativa (diferencial tipo B).
- Duración (Duration) : duración de aplicación de la señal 1.000 o 2.000 ms.



Para comprobar la conformidad de los diferenciales tipo A y B, la prueba de disparo debe realizarse en ambas polaridades.

Tipo de ID	IFACTOR	IFORM	I _{ΔN} (mA)	IDN-VAR
CA	0,5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1.000	[6; 1.000]
	I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1.000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
A	0,5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300, 500, 1.000	[6; 1.000]
	I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1.000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
		 	10, 30, 100	[6; 100]
B	0,5 I _{ΔN}	   	10, 30, 100, 300, 500, 1.000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}	     	10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	4 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
	5 I _{ΔN}	 	10, 30, 100, 300	[6; 300]
		 	10, 30, 100	[6; 100]
	10 I _{ΔN}	 	10, 30, 100	[6; 100]

Tabla 1

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.11.3.2. ID en impulso

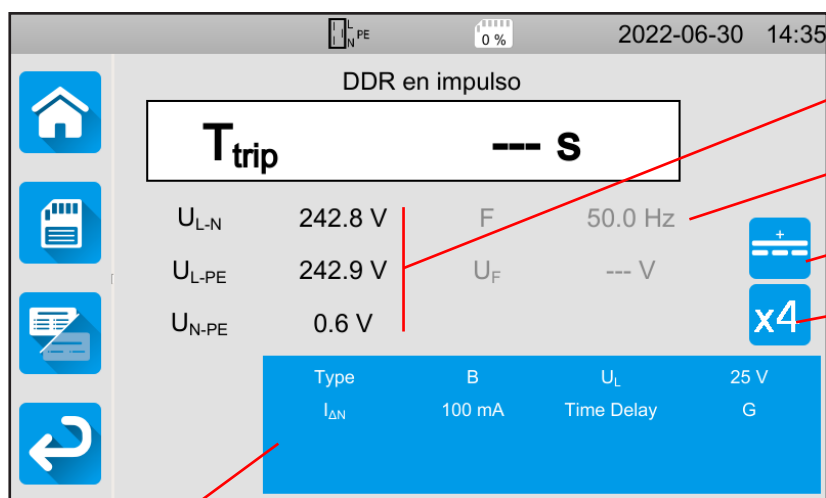


Figura 58

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

Además de los parámetros anteriores:

$I_{\Delta N}$ FACTOR = factor multiplicativo de $I_{\Delta N}$: 0,5, 1, 2, 4, 5 o 10. Los valores posibles dependen de la forma de la señal, del valor de $I_{\Delta N}$ y del tipo de diferencial (ver tabla más arriba).

4.11.3.3. ID en rampa

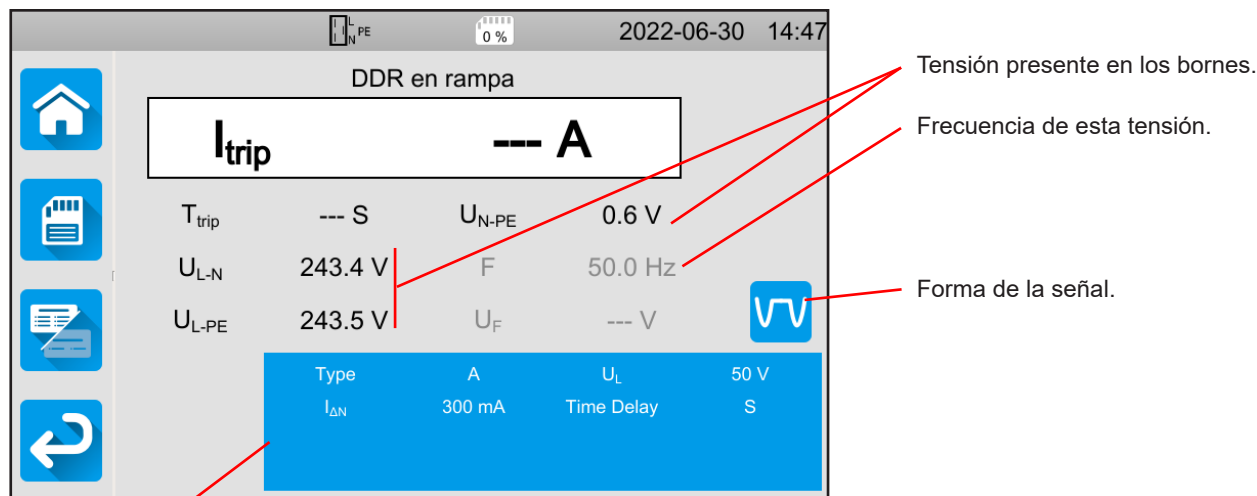


Figura 59

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

4.11.4. REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA DE DIFERENCIAL

El instrumento comprueba el valor de las tensiones antes de iniciar una medida. Si las tensiones no son correctas, el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo y no se podrá iniciar la prueba. Corrija el problema para que el botón **Start / Stop** cambie a verde.

Presione el botón **Start / Stop**. Se pone en rojo mientras dura la prueba y luego se apaga.



En prueba de ID rampa, se puede ver la corriente aumentar.

4.11.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.11.5.1. Ejemplo para una prueba de ID sin disparo, para un disyuntor 300 mA, tipo AC, señal

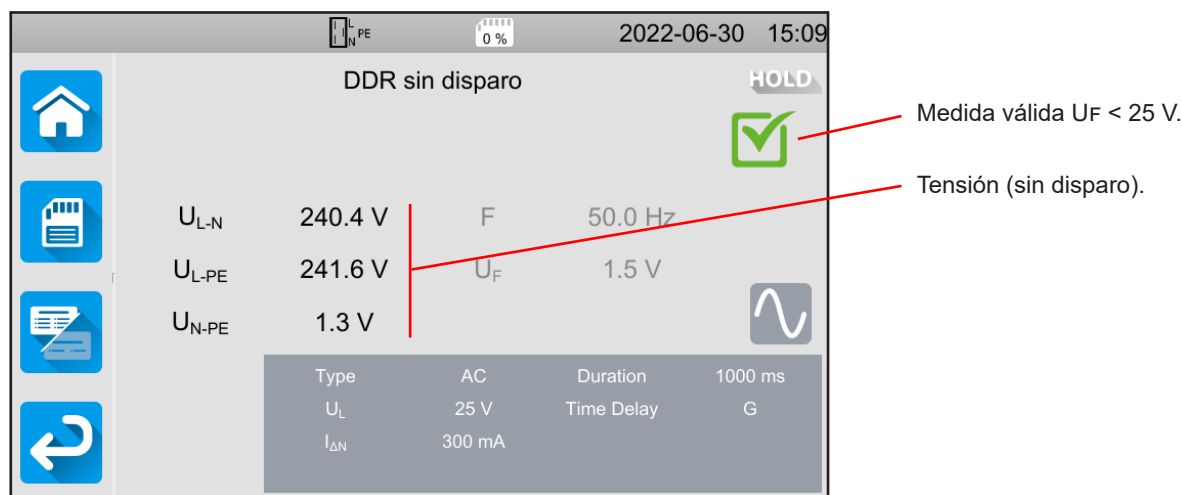
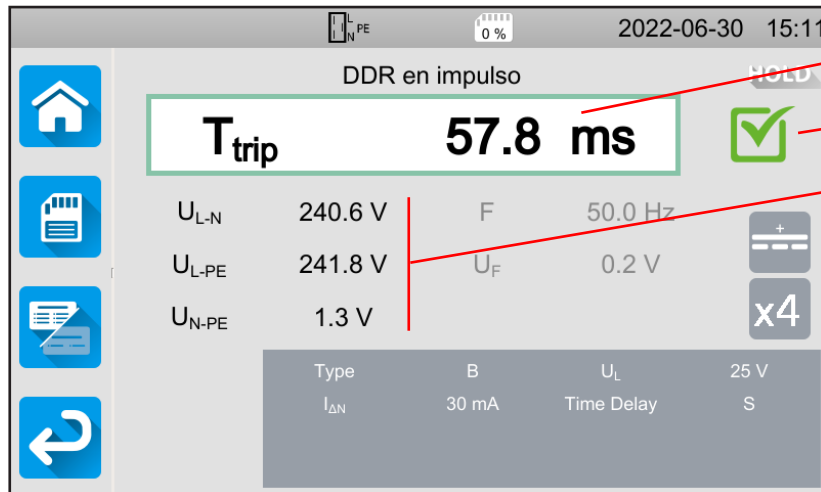


Figura 60

4.11.5.2. Ejemplo para una prueba de ID sin impulso, para un disyuntor 30 mA, tipo B, señal



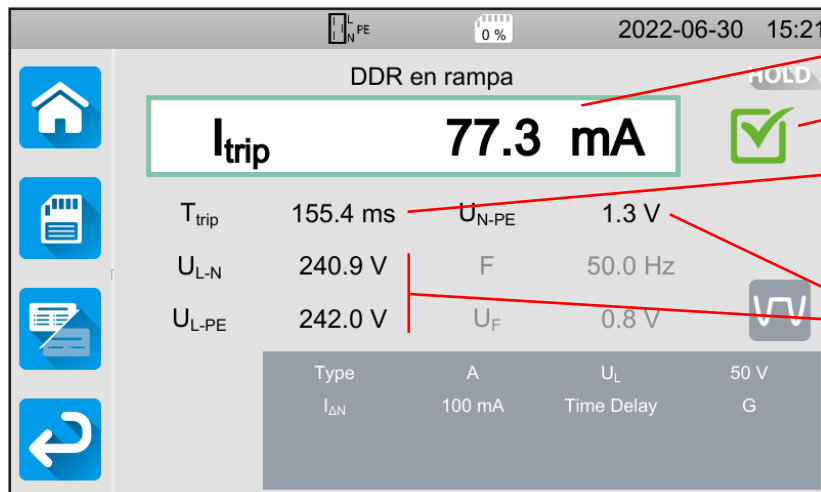
Resultado de la medida.

La medida es válida ya que $T_{trip} < 200$ ms.

Tensión antes de la prueba.

Figura 61

4.11.5.3. Ejemplo para una prueba de ID en rampa, para un disyuntor 100 mA, tipo A, señal



Resultado de la medida.

Medida válida ya que $I_{trip} < 1,06 I_{\Delta N}$.

Tiempo de disparo.

Tensión antes de la prueba.

Figura 62

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, restablezca el diferencial que se disparó y presione el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.

4.11.6. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una prueba de diferencial son:

- Un error de conexión: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Rectifique la conexión. En caso necesario, utilice el cable tripolar – 3 cables de seguridad en vez del cable tripolar – clavija Schuko.
- Una ausencia de tensión en los bornes: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Compruebe la conexión y también que el disyuntor está armado.
- El diferencial se disparó cuando no debería haberlo hecho. Las corrientes de fuga son probablemente demasiado altas. Desconecte previamente todas las cargas de la red en la cual usted efectúa la prueba. Luego realice otra prueba. Si el problema persiste, el diferencial debe ser declarado como defectuoso.
- El diferencial no se ha disparado durante la prueba. Sin embargo, para garantizar la seguridad de los usuarios, un diferencial debe dispararse en un tiempo definido que depende del tipo de diferencial. Compruebe el cableado del diferencial.
Invierta N y PE y vuelva a realizar la prueba.
En su defecto, el diferencial debe ser declarado como defectuoso y sustituido.

4.12. MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DE BUCLE (Z_s)

En una instalación de tipo TN o TT, la medida de la impedancia de bucle permite calcular la corriente de cortocircuito y dimensionar las protecciones de la instalación (fusibles o diferenciales), especialmente en capacidad de corte.

En una instalación de tipo TT, la medida de la impedancia de bucle permite determinar fácilmente el valor de la resistencia de tierra sin tener que clavar pica alguna o cortar la alimentación de la instalación. El resultado obtenido, Z_s , es la impedancia de bucle de la instalación entre los conductores L y PE. Es apenas superior a la resistencia de tierra.

Sabiendo este valor y el de la tensión de contacto (U_i), se puede elegir la corriente diferencial de funcionamiento asignada del diferencial: $I_{\Delta N} < U_i / Z_s$.

Esta medida no puede realizarse en una instalación de tipo IT debido a la fuerte impedancia de la puesta a tierra del transformador de alimentación, e incluso de su aislamiento total respecto a la tierra.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Impedancia de bucle** .

4.12.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

Para la medida de corriente baja (No Trip):

El instrumento absorbe una corriente entre los bornes L y N. A continuación, mide la tensión entre estos bornes y deduce $Z_{L-N} = Z_L$. Luego mide la tensión entre N y PE y deduce Z_N .

A continuación, inyecta una corriente de 12 mA entre los bornes N y PE. Esta baja corriente permite evitar que salten los diferenciales con una corriente nominal de 30 mA o más. Esta tercera medida permite determinar Z_{N-PE} .

El instrumento calcula luego la resistencia de bucle $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_N) + (Z_{N-PE} - Z_N)$, y la corriente de cortocircuito $I_k = U_{L-PE} / Z_s$.

El valor de I_k sirve para verificar el correcto dimensionado de los elementos que protegen la instalación (fusibles o diferenciales).

Para la medida de corriente alta (Trip):

Para una mayor precisión, se puede realizar la medida de Z_s con una corriente alta (modo Trip), pero esta medida puede disparar el diferencial de la instalación. El instrumento absorbe una corriente alta entre los bornes L y PE y mide la tensión entre estos bornes. Deduce $Z_{L-PE} = Z_s$.

4.12.2. CONEXIÓN



Si L y N están invertidos , el instrumento lo indicará pero se podrá realizar la medida. Si L y PE están invertidos , no se podrá realizar la medida. Si N y PE están invertidos, el instrumento no puede detectarlo pero el diferencial se disparará desde el inicio de la medida.

4.12.2.1. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de la instalación.
- Conecte el cable azul al neutro de la instalación.
- Conecte el cable verde al PE de la instalación.

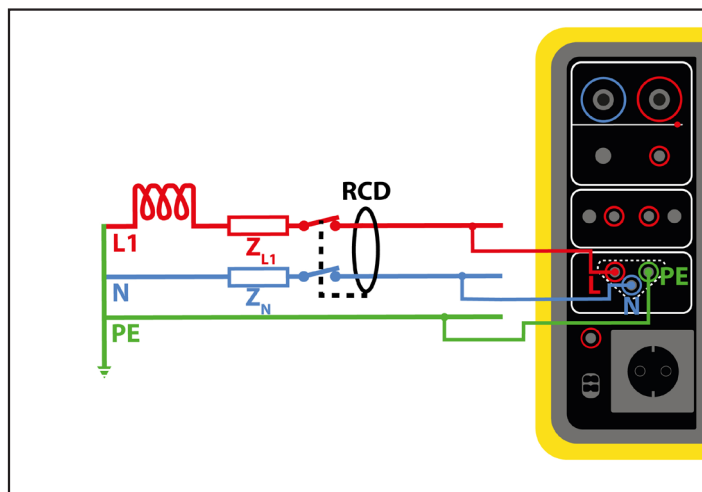


Figura 63

4.12.2.2. Con el cable tripolar – enchufe Schuko

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte la clavija Schuko a una toma del circuito que se va a probar.

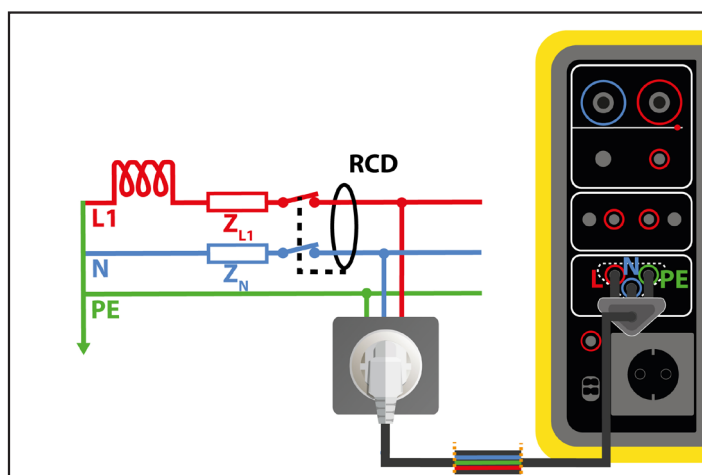


Figura 64

4.12.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Aparecerá la siguiente pantalla:



Tensión presente en los bornes.

Tipo de prueba: con o sin disparo.

Figura 65

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púlselo para cambiarlos.

- Límite = Ik, Zs, Isc u OFF. Para elegir si la medida se validará por Ik, Zs, Isc o ninguno de los tres.
- Ik-HIGH = valor máximo de la corriente de cortocircuito. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de Ik es superior a Ik-HIGH, la medida será declarada como no válida.
- Zs-HIGH = valor máximo de la impedancia de bucle. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a Zs-HIGH, será declarada como no válida.
- Isc-HIGH = valor máximo de la corriente soportada. Este valor está determinado por los valores de Fuse Delay, Fuse Type, Fuse In. Si el valor de Isc es superior a Isc-HIGH, la medida será declarada como no válida.
- Fuse Delay = Tiempo de disparo deseado del fusible: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s o 5 s.
- Fuse Type = Tipo de fusible: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Ver el § 11.3.
- Fuse In = Corriente nominal del fusible: entre 2 y 100 A.
- ITEST = No Trip o Trip. Valor de la corriente de prueba. En No Trip, el disyuntor no se disparará. En Trip, corre el riesgo de dispararse.
- UL = tensión de defecto: 25 o 50 V. Es la tensión máxima de defecto admisible durante la medida.
La tensión de 50 V es la tensión estándar (por defecto).
Se deberá seleccionar la tensión de 25 V para las medidas en medio húmedo.
- Lead Compensation = Compensación de cables. Como el valor de la impedancia del bucle es muy bajo, para obtener el valor más exacto posible, es importante compensar el valor de los cables de medida.
Defecto (Default): es el valor por defecto de los cables suministrados con el instrumento.
Definido por el usuario (User Defined): introduzca los valores de las resistencias de los 3 cables L, N y PE.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.12.4. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE IMPEDANCIA DE BUCLE

El instrumento comprueba el valor de las tensiones antes de iniciar una medida. Si las tensiones no son correctas, el botón **Start / Stop** parpadeará y no se podrá iniciar la prueba. Corrija el problema para que el botón **Start / Stop** cambie a verde.

Presione el botón **Start / Stop**. Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



4.12.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.12.5.1. Ejemplo para una medida de impedancia de bucle sin disparo con un umbral en Zs

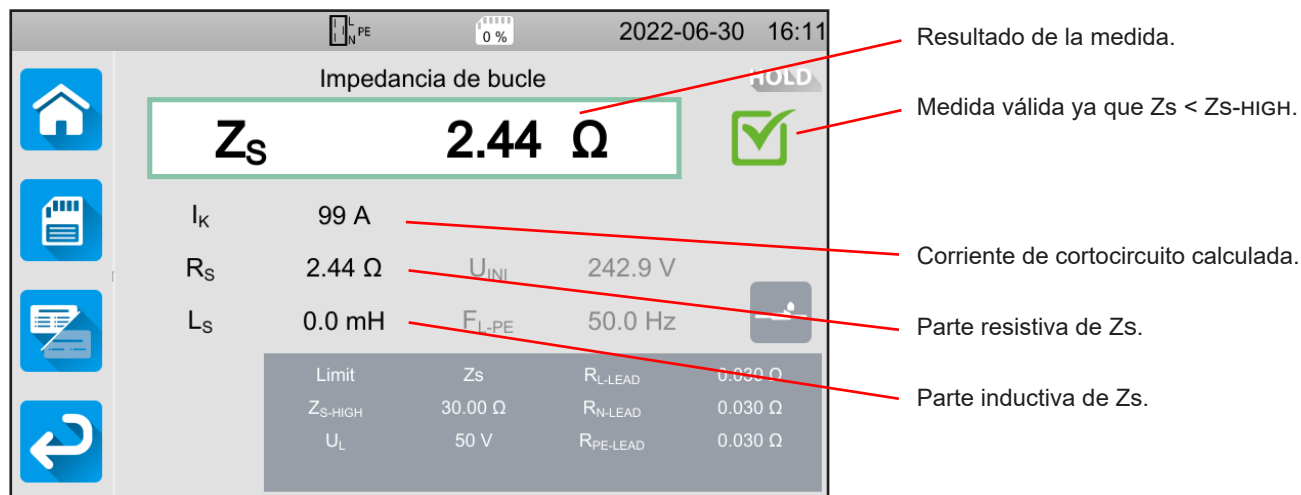


Figura 66

4.12.5.2. Ejemplo para una medida de impedancia de bucle sin disparo con un umbral en Ik

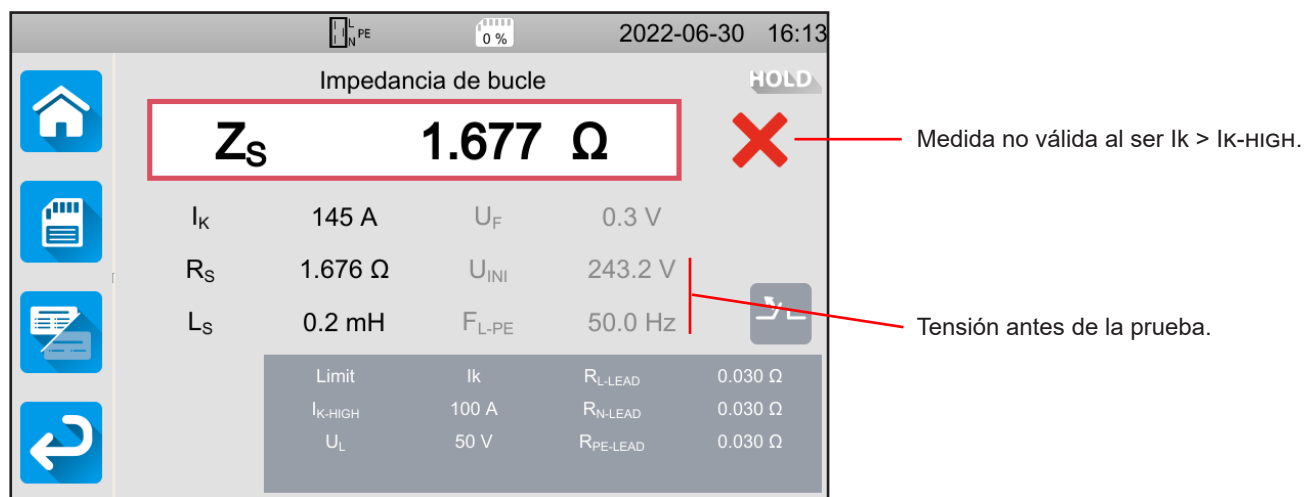


Figura 67

4.12.5.3. Ejemplo para una medida de impedancia de bucle con disparo con un umbral en Zs

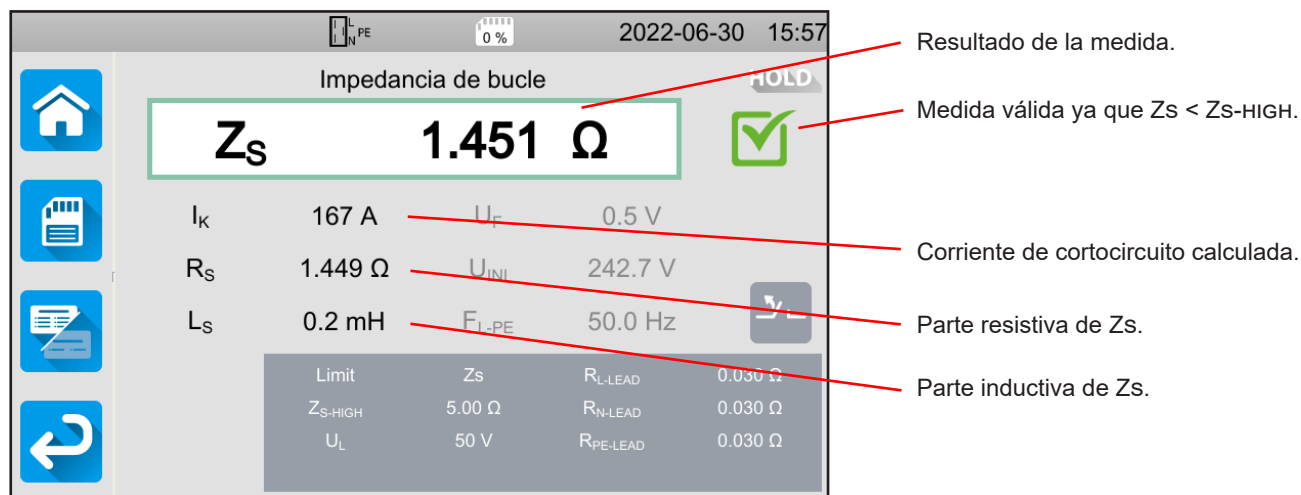


Figura 68

Con una corriente de medida más alta, la medida de Z_s es más precisa.



Asegúrese de no conectar la fuente de alimentación del instrumento al circuito a probar. Si no, se apagará durante el disparo.

4.12.5.4. Ejemplo para una medida de impedancia de bucle sin disparo con un umbral en I_{sc}

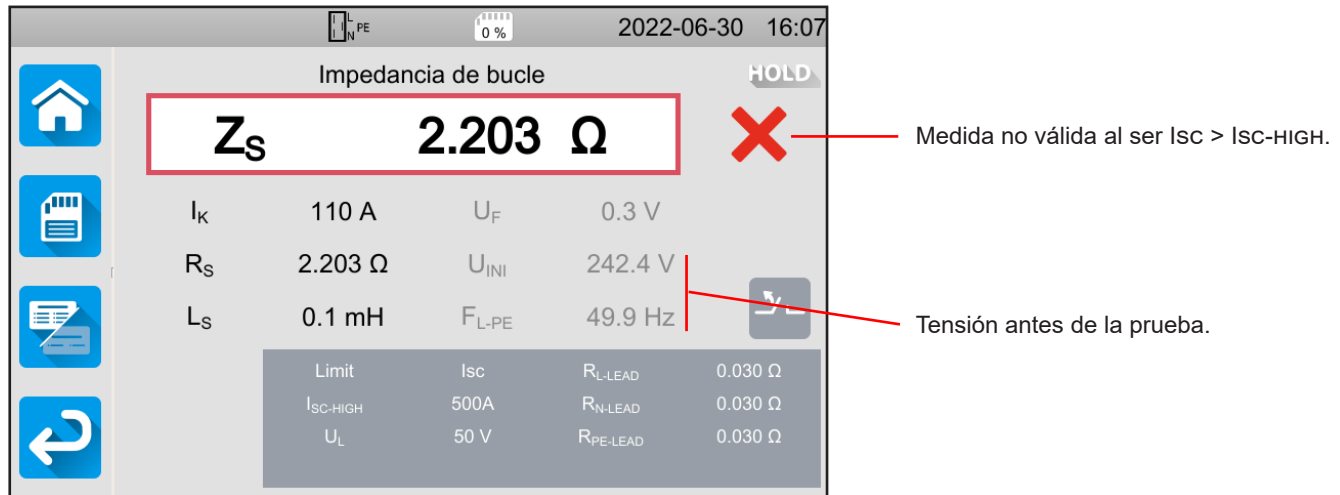


Figura 69



Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla



Para realizar otra medida, pulse el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.

4.12.6. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una medida de bucle son:

- Un error de conexión: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Rectifique la conexión. En caso necesario, utilice el cable tripolar – 3 cables de seguridad en vez del cable tripolar – clavija Schuko.
- La tensión entre N y PE es > 5 V: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Compruebe la conexión.
- Una ausencia de tensión en los bornes: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Compruebe la conexión y también que el disyuntor está armado.
- El diferencial se disparó durante una prueba No Trip. Las corrientes de fuga son probablemente demasiado altas. Desconecte todas las cargas de la red en la cual usted efectúa la prueba. Luego realice otra prueba.

4.13. MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DE LÍNEA (Z_i)

La medida de la impedancia de línea Z_i (entre L-N, o L1-L2, o L2- L3 o L1- L3) permite calcular la corriente de cortocircuito y dimensionar las protecciones de la instalación (fusibles o diferenciales), sea cual sea el régimen del neutro de la instalación.

4.13.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento absorbe una corriente alta entre los bornes L y N. A continuación, mide la tensión entre estos bornes y deduce $Z_{L-N} = Z_i$.

Luego, el instrumento calcula la corriente de cortocircuito $I_k = U_{L-N} / Z_i$ cuyo valor sirve para verificar el correcto dimensionado de las protecciones de la instalación.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Impedancia de línea** .

4.13.2. CONEXIÓN

4.13.2.1. Con el cable tripolar – enchufe Schuko

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte la clavija Schuko a una toma del circuito que se va a probar.

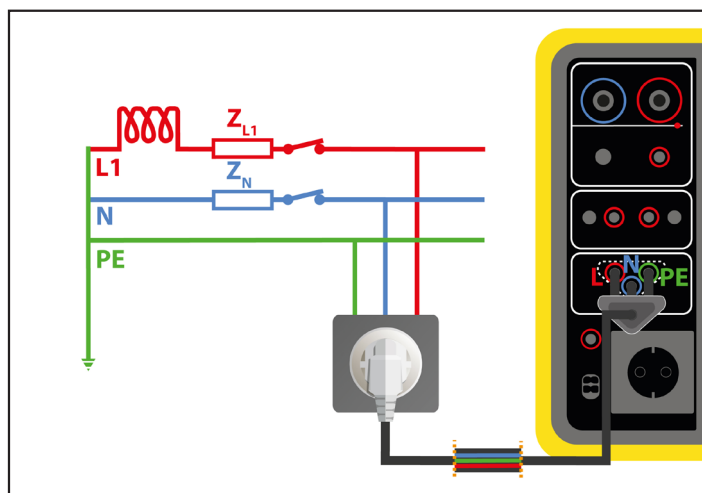


Figura 70

4.13.2.2. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad en una red monofásica

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.

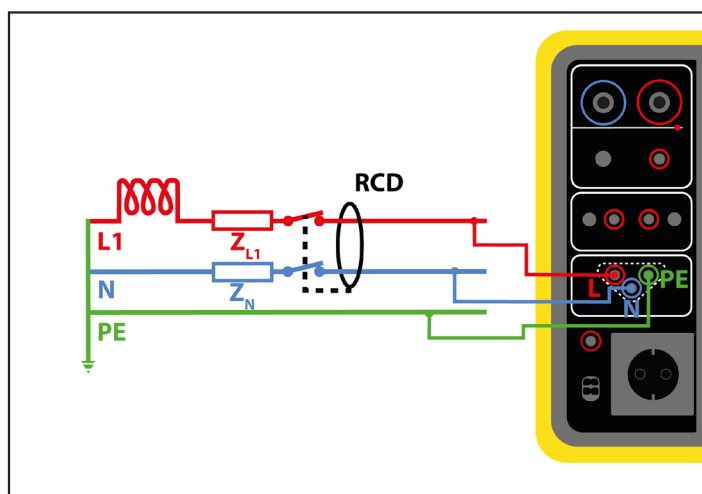


Figura 71

- Conecte el cable rojo a la fase de la instalación.
- Conecte el cable azul al neutro de la instalación.
- Conecte el cable verde al PE de la instalación.



Si L y N están invertidos, el instrumento indicará **L+N** pero se podrá realizar la medida. Si L y PE están invertidos **L+PE**, no se podrá realizar la medida. Si N y PE están invertidos, el instrumento no podrá detectarlo.

4.13.2.3. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad en una red trifásica

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L, N, PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de la instalación.
- Conecte el cable azul a otra fase de la instalación.
- El cable verde no se conecta.

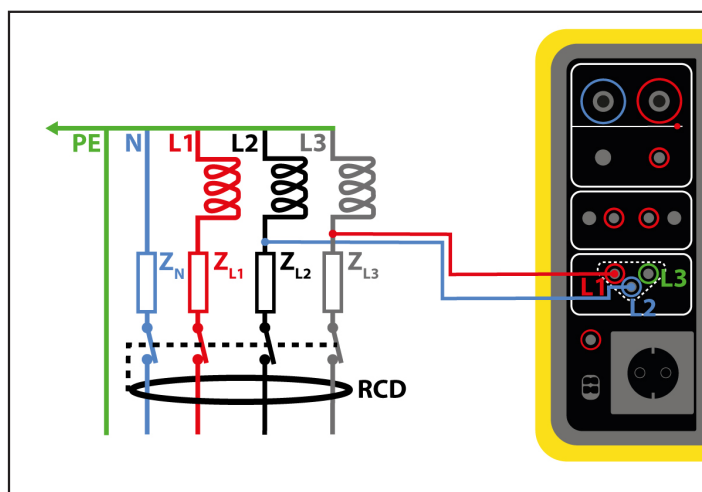


Figura 72

4.13.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Aparecerá la siguiente pantalla:



Tensión presente en los bornes.

Figura 73

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

- Límite = I_k , Z_i , I_{sc} u OFF. Para elegir si la medida se validará por I_k , Z_i , I_{sc} o ninguno de los tres.
- I_k -HIGH = valor máximo de la corriente de cortocircuito. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de I_k es superior a I_k -HIGH, la medida será declarada como no válida.
- Z_i -HIGH = valor máximo de la impedancia de línea. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a Z_i -HIGH, será declarada como no válida.
- I_{sc} -HIGH = valor máximo de la corriente soportada. Este valor está determinado por los valores de Fuse Delay, Fuse Type, Fuse IN. Si el valor de I_{sc} es superior a I_{sc} -HIGH, la medida será declarada como no válida.
- Fuse Delay = Tiempo de disparo deseado del fusible: 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s o 5 s.
- Fuse Type = Tipo de fusible: LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Ver el § 11.3.
- Fuse IN = Corriente nominal del fusible: entre 2 y 100 A.
- U_L = tensión de defecto: 25 o 50 V. Es la tensión máxima que puede generar la medida de la impedancia de línea. La tensión de 50 V es la tensión estándar (por defecto). Se deberá seleccionar la tensión de 25 V para las medidas en medio húmedo.
- Lead Compensation = Compensación de cables. Como el valor de la impedancia de línea es muy bajo, para obtener el valor más exacto posible, es importante compensar el valor de los cables de medida. Defecto (Default): es el valor por defecto de los cables suministrados con el instrumento. Definido por el usuario (User Defined): introduzca los valores de las resistencias de los 2 cables L y N.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.13.4. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE IMPEDANCIA DE LÍNEA

El instrumento comprueba el valor de las tensiones antes de iniciar una medida. Si las tensiones no son correctas, el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo y no se podrá iniciar la prueba. Corrija el problema para que el botón **Start / Stop** cambie a verde.

Presione el botón **Start / Stop**. Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



4.13.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.13.5.1. Ejemplo para una medida de impedancia de línea con un umbral en Z_i



Resultado de la medida.

Medida válida ya que $Z_i < Z_i$ -HIGH.

Corriente de cortocircuito calculada.

Parte resistiva de Z_i .

Parte inductiva de Z_i .

Figura 74

4.13.5.2. Ejemplo para una medida de impedancia de línea con un umbral en I_k



Figura 75

4.13.5.3. Ejemplo para una medida de impedancia de línea con un umbral en I_{sc}



Figura 76

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, pulse el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.

4.13.6. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una medida de línea son:

- Un error de conexión: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Rectifique la conexión. En caso necesario, utilice el cable tripolar – 3 cables de seguridad en vez del cable tripolar – clavija Schuko.
- Una ausencia de tensión en los bornes: el botón **Start / Stop** parpadeará en rojo. Compruebe la conexión y también que el disyuntor está armado.

4.14. MEDIDA DE POTENCIA

Esta función permite medir:

- la potencia aparente S,
- la potencia activa P,
- la corriente I consumida por la máquina,
- la tensión U_{L-N} ,
- la frecuencia f,
- los factores de potencia PF y $\cos \varphi$,
- la distorsión armónica total en corriente THDi,
- la distorsión armónica total en tensión THDu.

4.14.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

En el caso de una red monofásica, el instrumento mide la tensión entre L y PE y la multiplica por la corriente de la fase medida en la toma o por la pinza.

En el caso de una red trifásica, el instrumento mide una de las tres tensiones entre las fases, luego la multiplica por la corriente medida por la pinza. Entonces lo multiplica por $\sqrt{3}$.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Potencia** .

4.14.2. CONEXIÓN

4.14.2.1. Medida mediante la toma de pruebas

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica, que tiene una toma de corriente tipo Schuko y cuyo consumo de corriente es inferior o igual a 16 A.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas** .
- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.

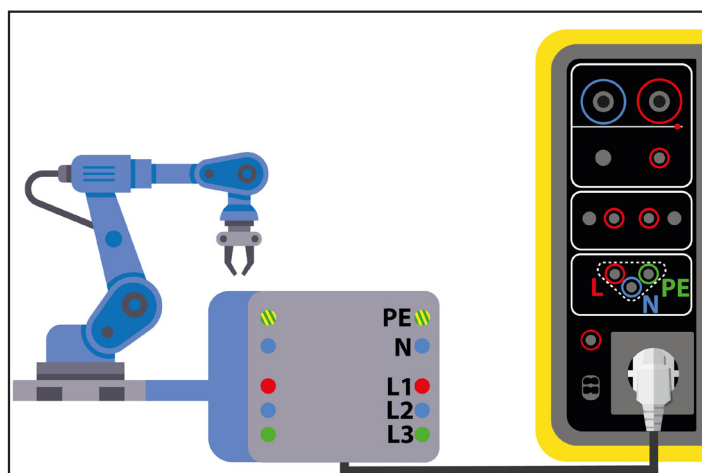


Figura 77

4.14.2.2. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad y la pinza G72 (opcional) en una red monofásica

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es superior a 16 A.

- Seleccione la conexión **Pinza** .
- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L, N, PE** del instrumento.
- Conecte los 3 cables de seguridad a la fuente de alimentación de la máquina: el cable rojo a L, el cable azul a N y el cable verde a PE.
- Conecte la pinza G72 al borne  del instrumento luego abrace la fase L. La flecha situada en la carcasa de la pinza tiene que estar orientada en la dirección supuesta de la corriente, es decir hacia la máquina.

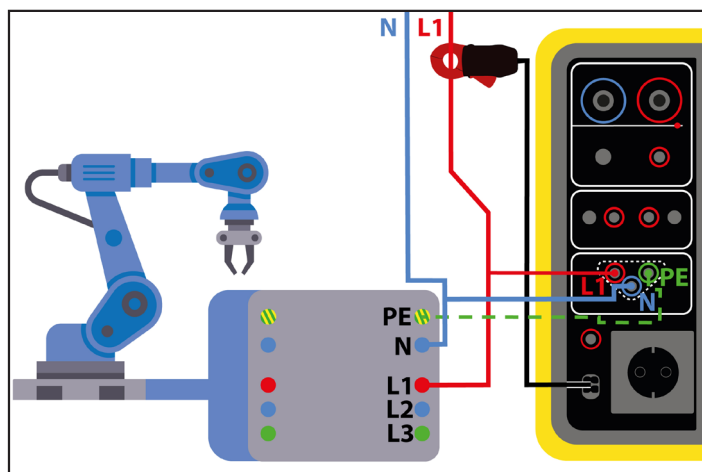


Figura 78

4.14.2.3. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad y la pinza G72 (opcional) en una red trifásica

- Seleccione la conexión **Pinza** .
- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L, N, PE** del instrumento.
- Conecte los 3 cables de seguridad a la fuente de alimentación de la máquina: el cable rojo a la fase L1, el cable azul a la fase L2 y el cable verde a la fase L3.
- Conecte la pinza G72 al borne  del instrumento luego abrace la fase L1. La flecha situada en la carcasa de la pinza tiene que estar orientada en la dirección supuesta de la corriente, es decir hacia la máquina.

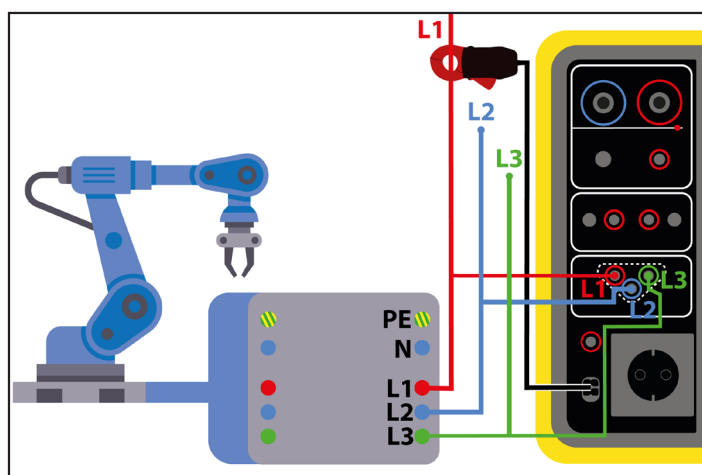
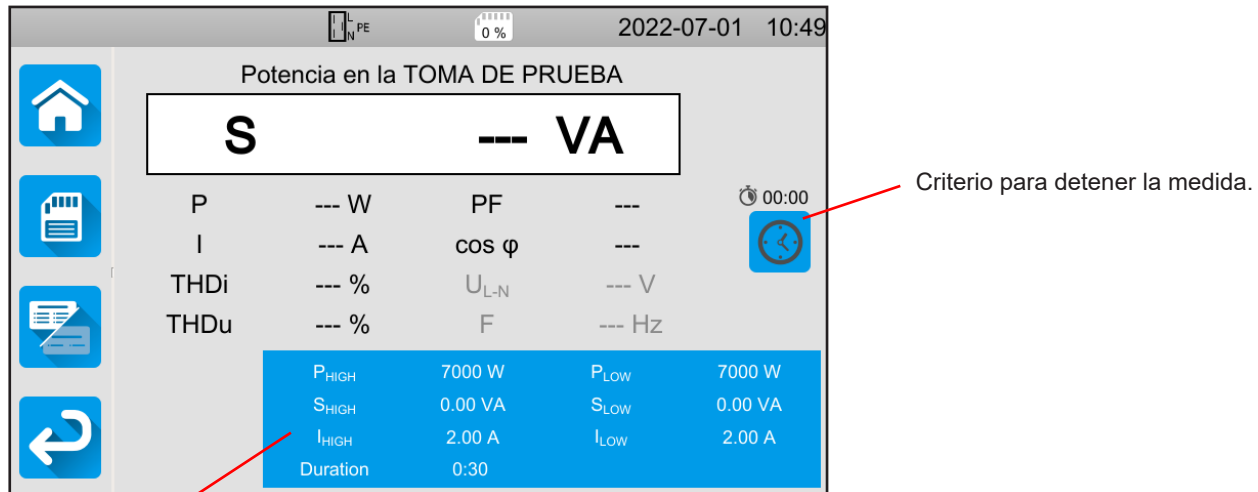


Figura 79

4.14.3. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Para una medida en la toma de pruebas, aparecerá la siguiente pantalla:



Los parámetros están en el rectángulo azul. Púlselo para cambiarlos.

- P_{HIGH} = valor máximo de la potencia activa. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de P es superior a P_{HIGH} , la medida será declarada como no válida.
- P_{LOW} = valor mínimo de la potencia activa. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si el valor de P es inferior a P_{LOW} , la medida será declarada como no válida.
- S_{HIGH} = valor máximo de la potencia aparente. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida es superior a S_{HIGH} , será declarada como no válida.
- S_{LOW} = valor mínimo de la potencia aparente. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida es inferior a S_{LOW} , será declarada como no válida.
- I_{HIGH} = valor máximo de la corriente consumida por la máquina. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de I es superior a I_{HIGH} , la medida será declarada como no válida.
- I_{LOW} = valor mínimo de la corriente consumida por la máquina. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si el valor de I es inferior a I_{LOW} , la medida será declarada como no válida.
- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma automática o bien al finalizar el tiempo definido o bien manualmente.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo .

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo u OFF para una medida automática o manual.

En el caso de una medida con pinza, aparecerá la siguiente pantalla:

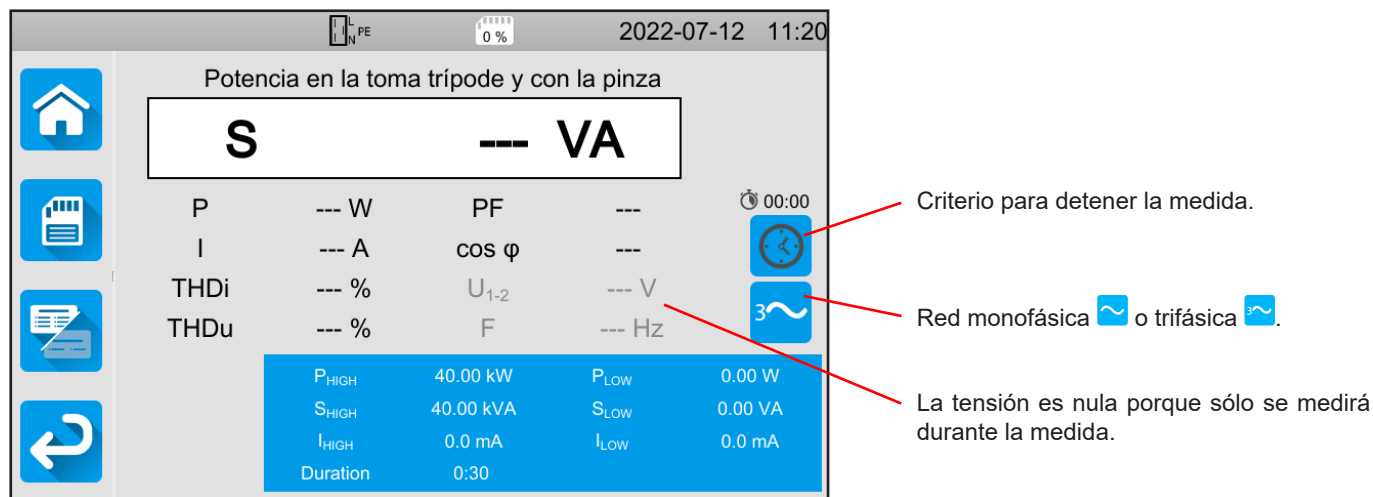


Figura 81

Es la misma pantalla que para la medida en la toma de pruebas, pero con a mayores la selección de la red.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.14.4. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE POTENCIA

El instrumento comprueba el valor de las tensiones antes de iniciar una medida. Si las tensiones no son correctas, el botón **Start/Stop** parpadeará en rojo y no se podrá iniciar la prueba. Corrija el problema para que el botón **Start / Stop** cambie a verde.

Presione el botón **Start / Stop**.

Si se trata de una medida en una toma de pruebas, la máquina es alimentada por el instrumento.

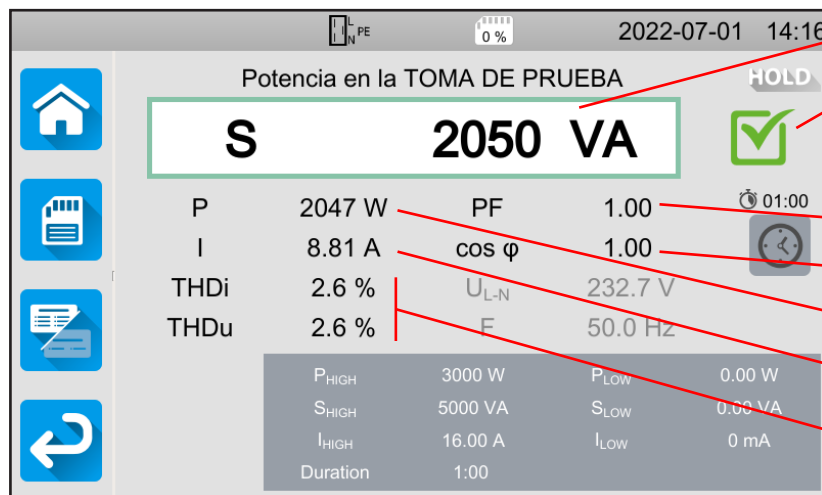
El botón **Start / Stop** se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



Si se trata de una medida en una toma de pruebas, la máquina ya no es alimentada por el instrumento.

4.14.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.14.5.1. Ejemplo para una medida de potencia en la toma de pruebas



Resultado de la medida, potencia aparente.

Medida válida ya que:
 $P_{LOW} < P < P_{HIGH}$, y
 $S_{LOW} < S < S_{HIGH}$, y
 $I_{LOW} < I < I_{HIGH}$

Factor de potencia PF.

cos φ.

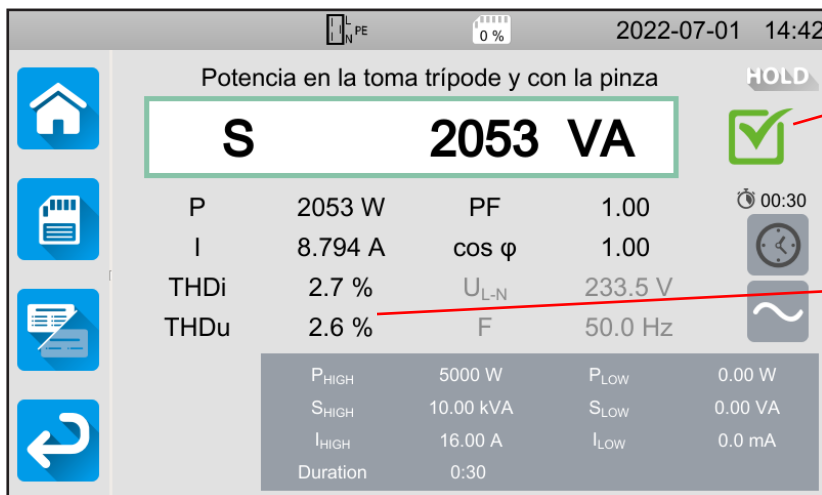
Potencia activa.

Corriente I consumida por la máquina.

Distorsión armónica total en corriente y tensión.

Figura 82

4.14.5.2. Ejemplo para una medida de potencia en una red monofásica con pinza



La medida se ha interrumpido antes del final del tiempo programado.

Un THD alto indicará muchos armónicos.

Figura 83

Usted puede guardar el resultado de la medida pulsando .

Si usted tiene conectada una impresora al instrumento, también puede imprimir una etiqueta pulsando la tecla .

Para realizar otra medida, pulse el botón **Start / Stop**. Se vuelve a iluminar en verde.

4.14.6. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una medida de potencia son:

- Una tensión de red no conforme en frecuencia, forma de la señal, nivel de tensión.
- En el caso de una conexión con pinza, un error de conexión.

4.15. MEDIDA DE POTENCIA Y CORRIENTE DE FUGA (CA 6163)

Esta medida permite medir la potencia consumida por la máquina, la corriente de fuga en el PE y la corriente de contacto.

Una corriente de fuga es la señal de un defecto de aislamiento. Puede deberse al envejecimiento de los materiales o a un impacto. En cuanto su valor alcanza unos pocos mA, se vuelve peligroso para el usuario que se enfrenta a un riesgo de descarga eléctrica en caso de fallo en el PE.

La corriente de contacto se mide en cada parte conductora accesible de la máquina. También es la señal de un defecto de aislamiento. Puede deberse al envejecimiento de los materiales o a un impacto. En cuanto su valor alcanza unos pocos mA, se vuelve peligroso para el usuario.

Para medir la corriente de contacto, se conecta un circuito de medida entre el borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** y el PE. Este circuito de medida está definido por la norma IEC 60990 y depende del umbral elegido: no ponderado, umbral de percepción o umbral de no soltar.

Esta función permite medir:

- la corriente de fuga diferencial I_{dif} ,
- la potencia aparente S ,
- la potencia activa P ,
- la corriente de contacto I_{touch} ,
- la corriente consumida por la máquina I ,
- el factor de potencia PF ,
- la frecuencia f ,
- la distorsión armónica total en corriente $THDi$,
- la distorsión armónica total en tensión $THDu$.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**



luego pulse **Potencia y corriente de fuga**



4.15.1. CONEXIÓN

- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** del instrumento y una parte conductora accesible de la máquina.

Tome una medida en cada parte conductora accesible: la carcasa, los tornillos, las bisagras, las cerraduras, etc.

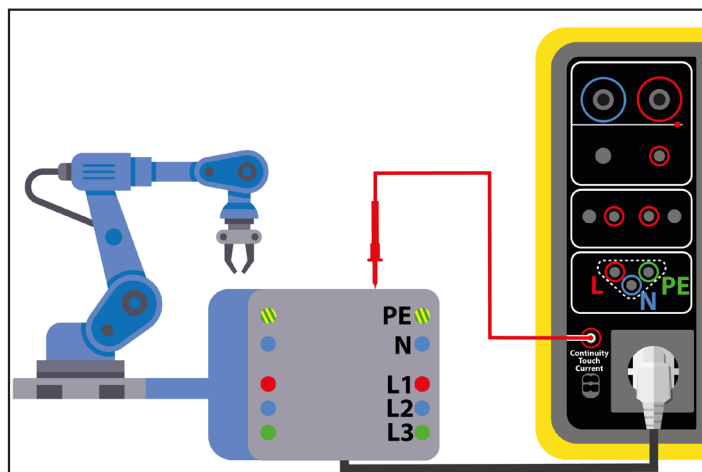


Figura 84

4.15.2. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

Aparecerá la siguiente pantalla:

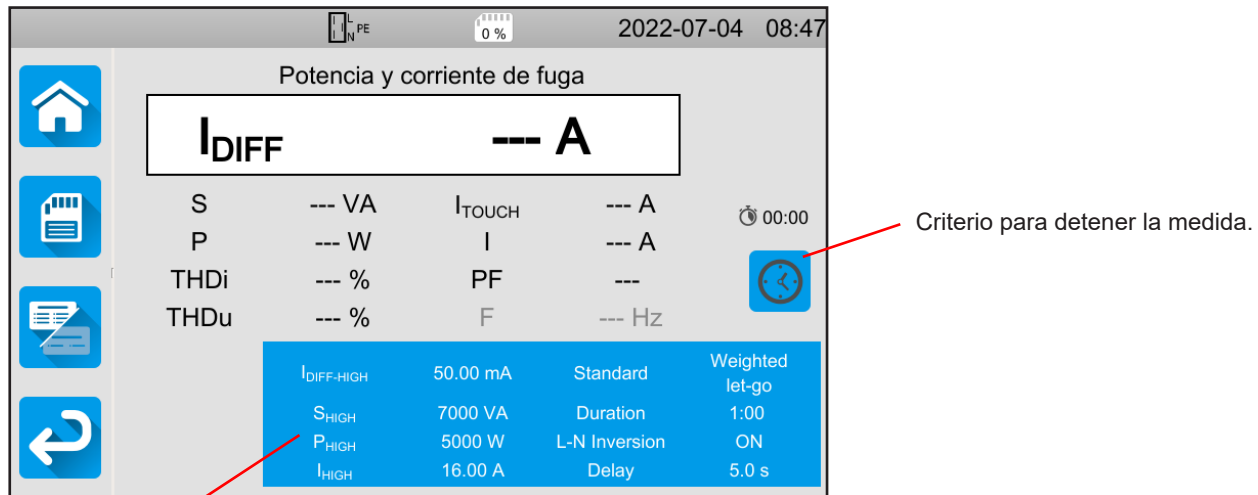


Figura 85

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púlselo para cambiarlos.

- I_{DIFF-HIGH} = valor máximo de la corriente de fuga. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida de I_{DIFF} es superior a I_{DIFF-HIGH}, será declarada como no válida.
- I_{DIFF-LOW} = valor mínimo de la corriente de fuga. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida de I_{DIFF} es inferior a I_{DIFF-LOW}, será declarada como no válida.
- P_{HIGH} = valor máximo de la potencia activa. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de P es superior a P_{HIGH}, la medida será declarada como no válida.
- P_{LOW} = valor mínimo de la potencia activa. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si el valor de P es inferior a P_{LOW}, la medida será declarada como no válida.
- S_{HIGH} = valor máximo de la potencia aparente. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de S es superior a S_{HIGH}, la medida será declarada como no válida.
- S_{LOW} = valor mínimo de la potencia aparente. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si el valor de S es inferior a S_{LOW}, la medida será declarada como no válida.
- I_{HIGH} = valor máximo de la corriente consumida por la máquina. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de I es superior a I_{HIGH}, la medida será declarada como no válida.
- I_{LOW} = valor mínimo de la corriente consumida por la máquina. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si el valor de I es inferior a I_{LOW}, la medida será declarada como no válida.
- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma automática o bien al finalizar el tiempo definido o bien manualmente.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo :

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo u OFF para una medida automática o manual.
- Standard (Standard): umbral de la corriente de contacto según la IEC 60990: umbral no ponderado (Unweighted), umbral de percepción (Weighted perception) o umbral de no soltar (Weighted let-go).
- Inversión L y N (L-N Inversion). Esta inversión es requerida por la norma IEC 60990. Al finalizar la medida, después del tiempo programado, se activa una nueva medida con L y N invertidos.

- Tiempo (Delay) = tiempo entre la primera medida y la medida con L y N invertidos.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.15.3. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE POTENCIA Y CORRIENTE DE FUGA

Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida.

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde.
Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



La máquina sólo recibe energía mientras dura la medida.

4.15.4. LECTURA DEL RESULTADO

4.15.4.1. Ejemplo para una medida de potencia y corriente de fuga con una inversión de L y N y un umbral de no soltar

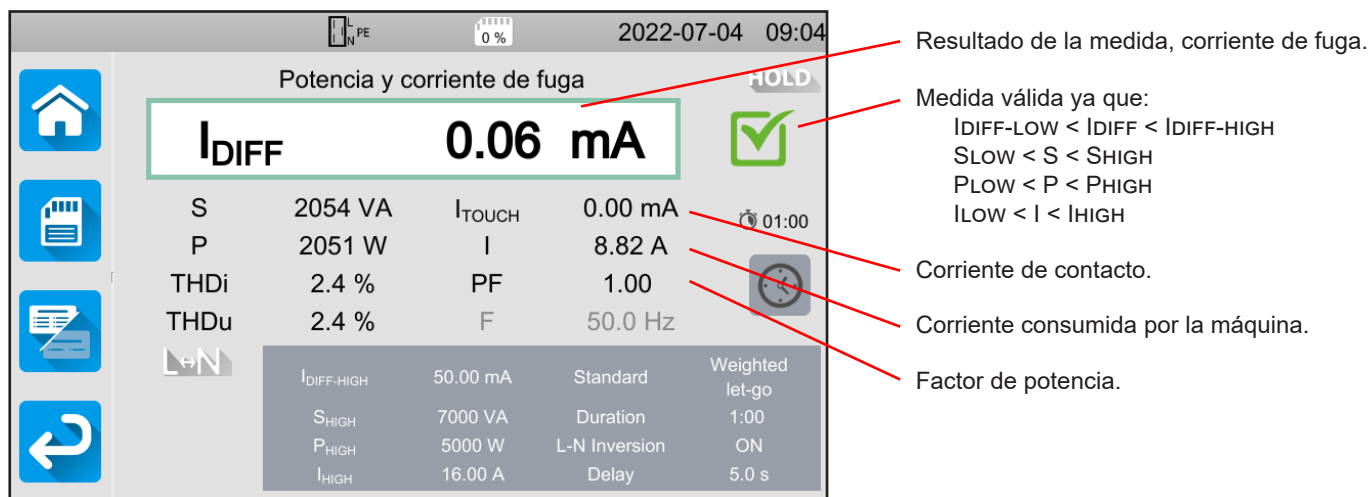


Figura 86

4.15.4.2. Ejemplo para una medida de potencia y corriente de fuga y un umbral de percepción



Figura 87

4.15.5. INDICACIÓN DE ERROR

El error más frecuente en caso de una medida de potencia y corriente de fuga es:

- Una tensión de red no conforme en frecuencia, forma de la señal o nivel de tensión.

4.16. MEDIDA DE CORRIENTE DE FUGA

Hay 3 medidas de corriente de fuga:

- la corriente de fuga directa,
- la corriente de fuga diferencial,
- la corriente de fuga por sustitución (CA 6163).

4.16.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

- Para la medida de corriente de fuga directa, el instrumento mide la corriente de fuga que atraviesa el PE.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**



luego pulse **Corriente de fuga directa**



- Para la medida de corriente de fuga diferencial, el instrumento mide la corriente diferencial entre la fase y el neutro.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**



luego pulse **Corriente de fuga diferencial**



- Para la medida de corriente de fuga de sustitución, el instrumento alimenta la máquina con una tensión de 40 V y mide la corriente diferencial entre L y N por un lado y PE por otro. Esta medida se lleva a cabo a baja tensión y no requiere una habilitación eléctrica.

Este método no debe utilizarse en aparatos con dispositivos de conmutación dependientes de la tensión de red (relés, contactores).

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**



luego pulse **Corriente de fuga de sustitución**



4.16.2. CONEXIÓN

4.16.2.1. Medida mediante la toma de pruebas

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es inferior a 16 A.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas**



- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.

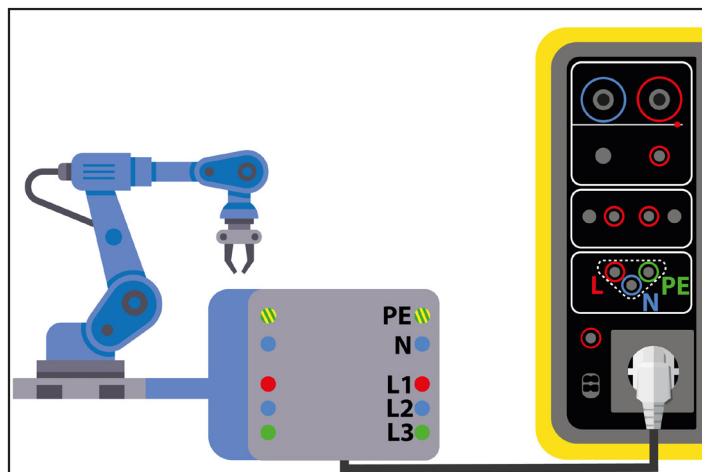


Figura 88

4.16.2.2. Con la pinza G72 (opcional) para una medida de corriente de fuga directa

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es superior a 16 A o para una máquina que funciona en una red trifásica.

- Seleccione la conexión **Pinza** .
- Conecte la máquina a la red eléctrica con un cable especial (no suministrado) que permita separar los conductores.
- Conecte la pinza G72 al borne  del instrumento luego abrace el conductor PE. La flecha situada en la carcasa de la pinza tiene que estar orientada en la dirección supuesta de la corriente.

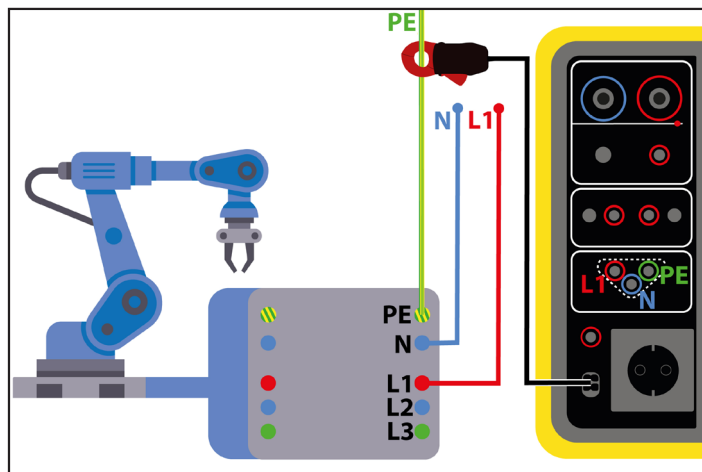


Figura 89

4.16.2.3. Con la pinza G72 (opcional) para una medida de corriente de fuga diferencial

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es superior a 16 A o para una máquina que funciona en una red trifásica.

- Seleccione la conexión **Pinza** .
- Conecte la máquina a la red eléctrica con un cable especial (no suministrado) que permita separar los conductores.
- Conecte la pinza G72 al borne  del instrumento luego abrace una fase (L1, L2 o L3) y el neutro N. La flecha situada en la carcasa de la pinza tiene que estar orientada en la dirección supuesta de la corriente.

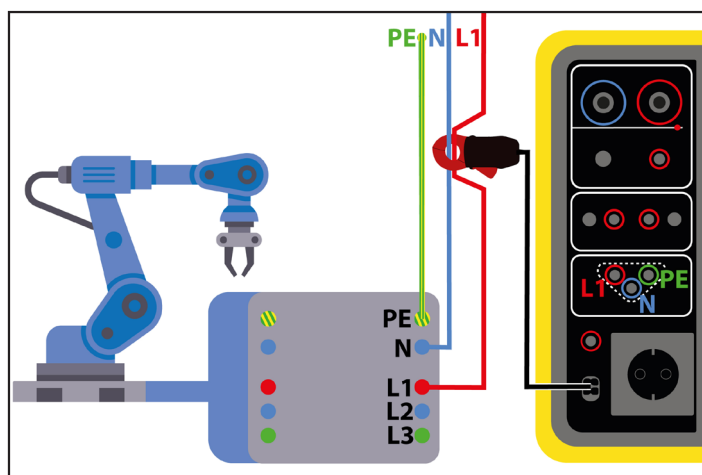


Figura 90

- $I_{SUBS-HIGH}$ = valor máximo de la corriente de fuga de sustitución. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si la medida de I_{SUBS} es superior a $I_{SUBS-HIGH}$, será declarada como no válida.
- $I_{SUBS-LOW}$ = valor mínimo de la corriente de fuga de sustitución. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite inferior. Si la medida de I_{SUBS} es inferior a $I_{SUBS-LOW}$, será declarada como no válida.
- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma automática o bien al finalizar el tiempo definido o bien manualmente.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo .

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo u OFF para una medida automática o manual.
- Standard (Standard): umbral de la corriente de contacto según la IEC 60990: umbral no ponderado (Unweighted), umbral de percepción (Weighted perception) o umbral de no soltar (Weighted let-go).
- Inversión L y N (L-N Inversion). Esta inversión es requerida por la norma IEC 60990. Al finalizar la medida, después del tiempo programado, se activa una nueva medida con L y N invertidos.
- Tiempo (Delay) = tiempo entre la primera medida y la medida con L y N invertidos.

En el caso de una medida con pinza, aparecerá la siguiente pantalla:

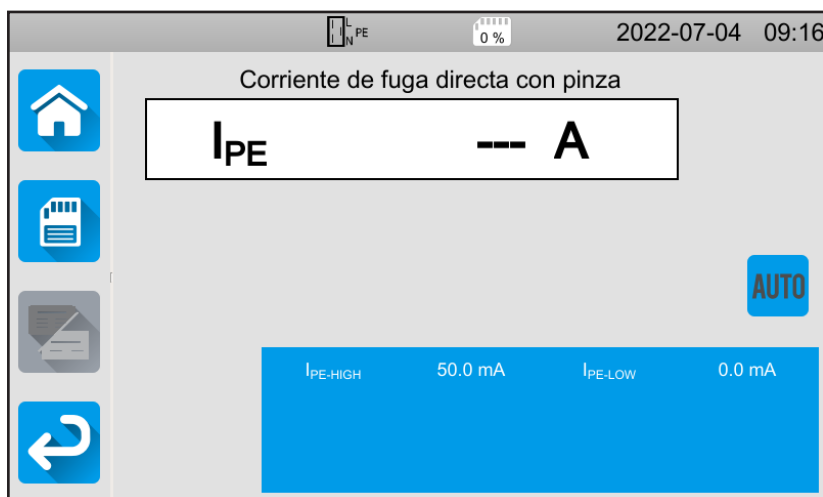


Figura 93

Los parámetros Estándar e Inversión L y N ya no son accesibles.

4.16.4. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE CORRIENTE DE FUGA

Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida.

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde.
Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



Cuando la máquina está conectada a la toma **TEST SOCKET** del instrumento, recibe energía mientras dura la medida.

4.16.5. LECTURA DEL RESULTADO

4.16.5.1. Ejemplo para una medida de corriente de fuga directa en la toma de pruebas con una inversión de L y N y un umbral de no soltar

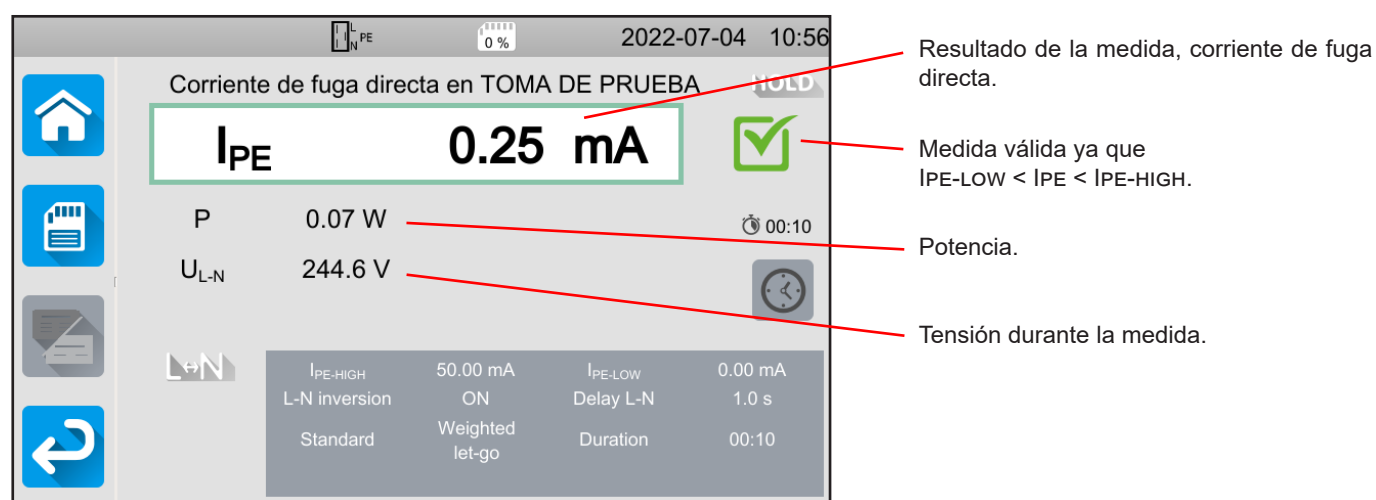


Figura 94

4.16.5.2. Ejemplo para una medida de corriente de fuga diferencial en la toma de pruebas sin inversión de L y N

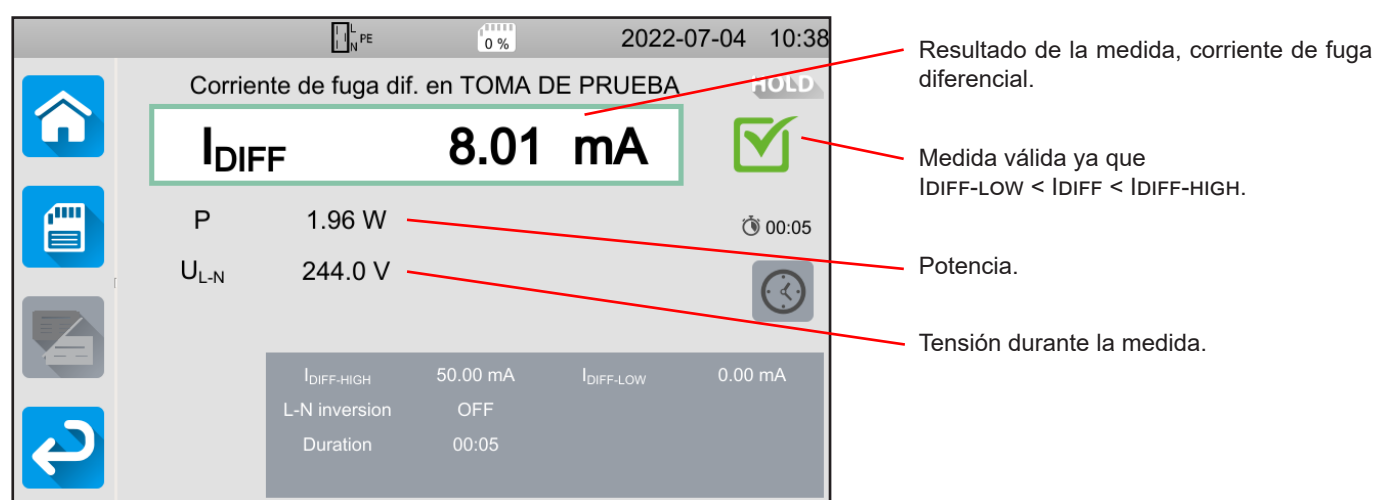


Figura 95

4.16.5.3. Ejemplo para una medida de corriente de fuga por sustitución (CA 6163)



Figura 96

4.16.6. INDICACIÓN DE ERROR

El error más frecuente en caso de una medida de potencia y corriente de fuga es:

- Una tensión de red no conforme en frecuencia, forma de la señal, nivel de tensión.

4.17. MEDIDA DE CORRIENTE DE CONTACTO (CA 6163)

Esta medida mide la corriente de contacto, es decir, la corriente que experimentaría un usuario al tocar una parte metálica accesible de la máquina. Una corriente de contacto es la señal de un defecto de aislamiento. Puede deberse al envejecimiento de los materiales o a un impacto. En cuanto su valor alcanza unos pocos mA, se vuelve peligroso para el usuario que se arriesga a una descarga eléctrica.

Esta medición también simula un corte del PE y mide el aumento resultante de la corriente de contacto.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Corriente de contacto** .

4.17.1. CONEXIÓN

4.17.1.1. Medida mediante la toma de pruebas

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es inferior a 16 A.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas** .
- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** del instrumento y una parte conductora accesible de la máquina.

Tome una medida en cada parte conductora accesible: la carcasa, los tornillos, las bisagras, las cerraduras, etc.

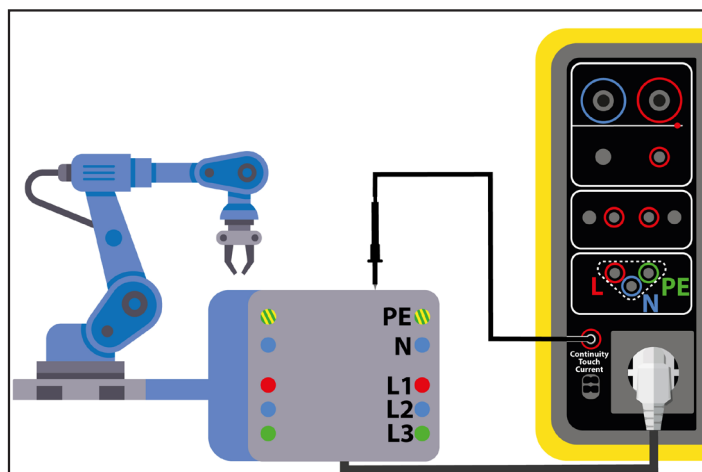


Figura 97

4.17.1.2. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad con una red monofásica

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es superior a 16 A.



- Seleccione la conexión tripolar.
- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a la fase de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable azul al neutro de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable verde al conductor de protección de alimentación de la máquina.
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** del instrumento y una parte conductora accesible de la máquina.

Tome una medida en cada parte conductora accesible: la carcasa, los tornillos, las bisagras, las cerraduras, etc.

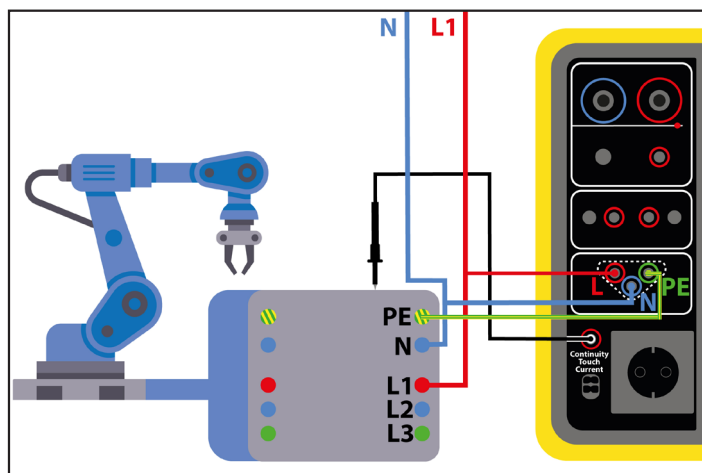


Figura 98

4.17.1.3. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad con una red trifásica

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red trifásica.



- Seleccione la conexión tripolar.
- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a la fase L1 de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable azul a la fase L2 de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable verde a la fase L3 de alimentación de la máquina.
- Conecte un cable de seguridad entre el borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** del instrumento y una parte conductora accesible de la máquina.

Tome una medida en cada parte conductora accesible: la carcasa, los tornillos, las bisagras, las cerraduras, etc.

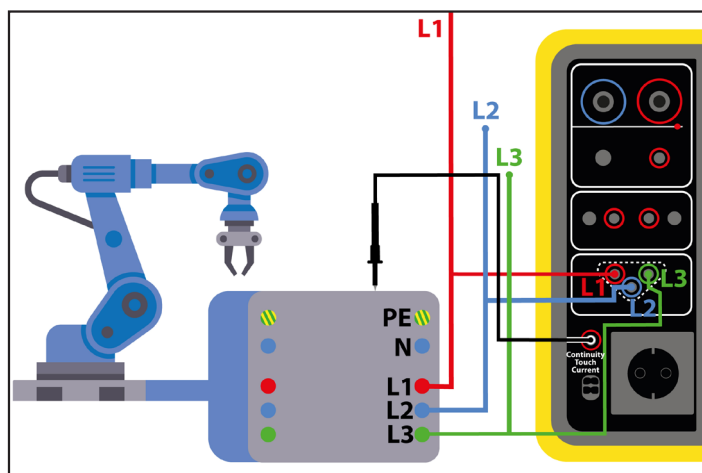


Figura 99

4.17.2. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

En el caso de una medida en la toma de pruebas, aparecerá la siguiente pantalla:

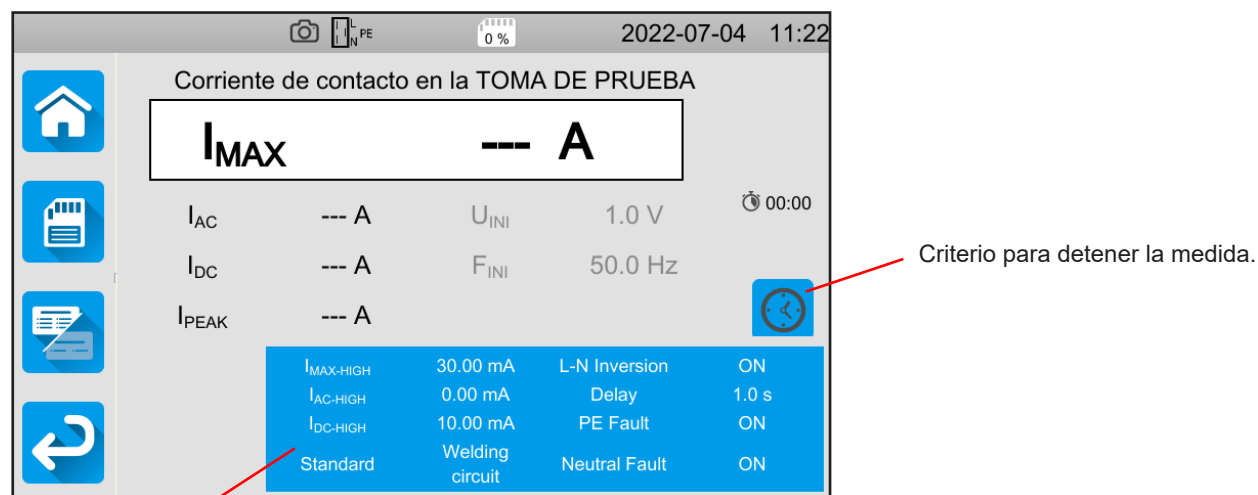


Figura 100

Los parámetros están en el rectángulo azul. Púselo para cambiarlos.

- $I_{MAX-HIGH}$ = valor máximo de la corriente de contacto. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo. Si la medida de I_{MAX} es superior a $I_{MAX-HIGH}$, será declarada como no válida.
- $I_{AC-HIGH}$ = valor máximo de la corriente de contacto alterna. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo. Si el valor de I_{AC} es superior a $I_{AC-HIGH}$, la medida será declarada como no válida.
- $I_{DC-HIGH}$ = valor máximo de la corriente de contacto continua. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo. Si el valor de I_{DC} es superior a $I_{DC-HIGH}$, la medida será declarada como no válida.
- Criterio para detener la medida (Stop Criterion): la medida se detiene de forma automática o bien al finalizar el tiempo definido o bien manualmente.

También puede hacer esta selección pulsando el símbolo :

-  la medida durará lo que tarde en completarse.
-  la medida durará el tiempo que usted establezca.
-  la duración de la medida es manual. Se inicia y se detiene pulsando el botón **Start / Stop**.
- Duración (Duration): duración de la medida en segundos en el caso de una medida con duración programada. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo, MAX para el tiempo máximo u OFF para una medida automática o manual.
- Standard (Standard): umbral de la corriente de contacto según la IEC 60990: umbral ponderado para las altas frecuencias (Weighted for high frequency), umbral no ponderado (Unweighted), umbral de percepción (Weighted perception) o umbral de no soltar (Weighted let-go).
- Inversión L y N (L-N Inversion). Esta inversión es requerida por la norma IEC 60990. Al finalizar la medida, después del tiempo programado, se activa una nueva medida con L y N invertidos.
- Tiempo (Delay): tiempo entre la primera medida y la medida con L y N invertidos.
- Fallo en el neutro (Neutral Fault): permite simular un corte del neutro.
- Fallo en el PE (PE Fault): permite simular un corte del PE.

En el caso de una medida con un cable tripolar, aparecerá la siguiente pantalla:



Figura 101

Hay menos parámetros que en el caso de una medida en la toma de pruebas.

La información sombreada forma parte del modo detallado. Para eliminarla de la visualización, pulse  y la visualización cambiará a modo sencillo .

4.17.3. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE CORRIENTE DE CONTACTO

Al inicio de la medida, el instrumento comprueba que la tensión de contacto es inferior a 100 V. Si no es así, no inicia la medida.

Si se trata de una medida en una toma de pruebas, la máquina es alimentada por el instrumento. El botón **Start / Stop** se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



Si se trata de una medida en una toma de pruebas, la máquina ya no es alimentada por el instrumento.

4.17.4. LECTURA DEL RESULTADO

4.17.4.1. Ejemplo para una medida en la toma de pruebas sin inversión de L y N

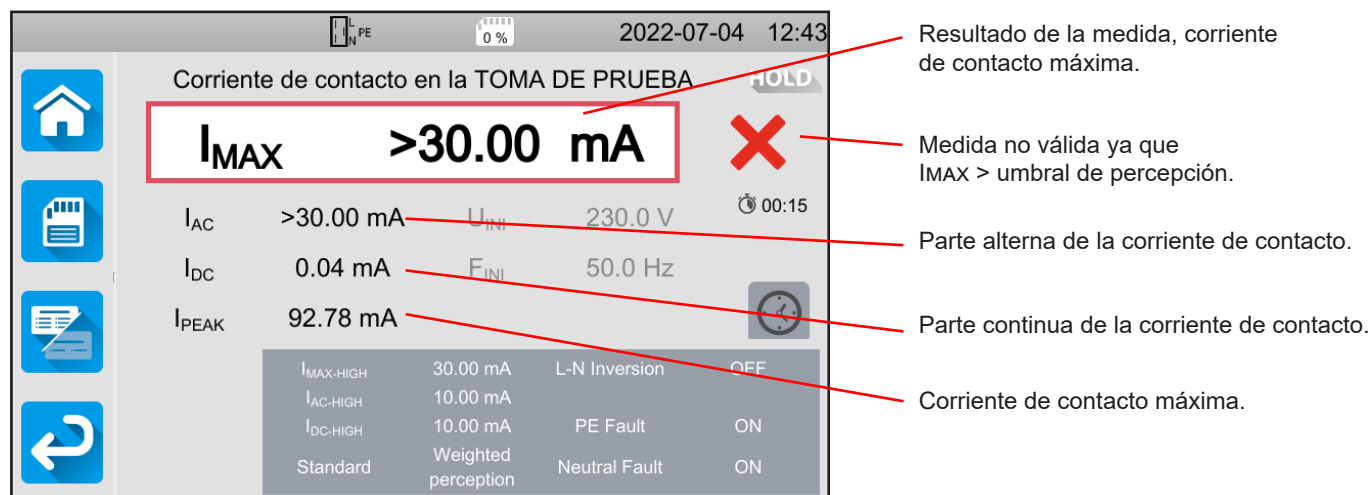


Figura 102

4.17.4.2. Ejemplo para una medida con un cable tripolar en una red monofásica



Figura 103

4.17.5. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una medida de corriente de contacto son:

- Una tensión de red no conforme en frecuencia, forma de la señal, nivel de tensión.
- Una tensión de defecto superior a 100 V.

4.18. ROTACIÓN DE FASE

Esta medida se efectúa sobre una red trifásica. Permite controlar el orden de las fases de esta red.

4.18.1. DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDIDA

El instrumento verifica el porcentaje de desequilibrio de la red, luego compara las fases para detectar el orden (sentido directo o inverso).

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Rotación de fase** .

4.18.2. CONEXIÓN

Utilice el cable tripolar – 3 cables de seguridad.

- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a la fase L1 de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable azul a la fase L2 de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable verde a la fase L3 de alimentación de la máquina.

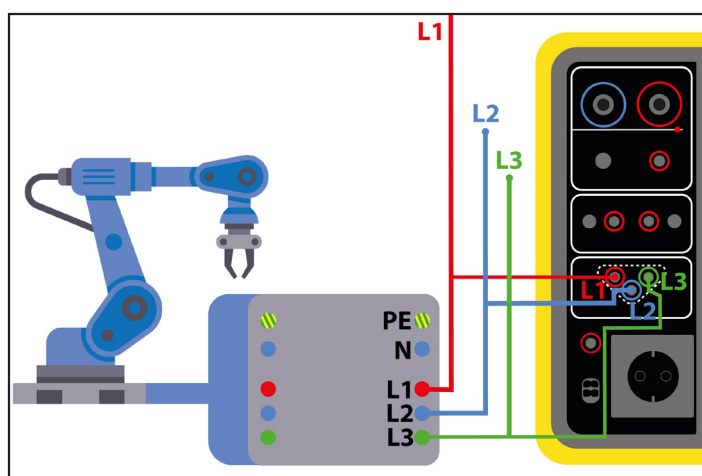


Figura 104

4.18.3. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA

No hay configuración para esta medida.

No es necesario pulsar el botón **Start / Stop** para iniciar la medida. Permanece encendido en rojo para indicar que la medida está en curso en todo momento.

El resultado aparecerá en cuanto se termine la conexión.

4.18.4. LECTURA DEL RESULTADO

4.18.4.1. Ejemplo para un orden de fase en la dirección directa

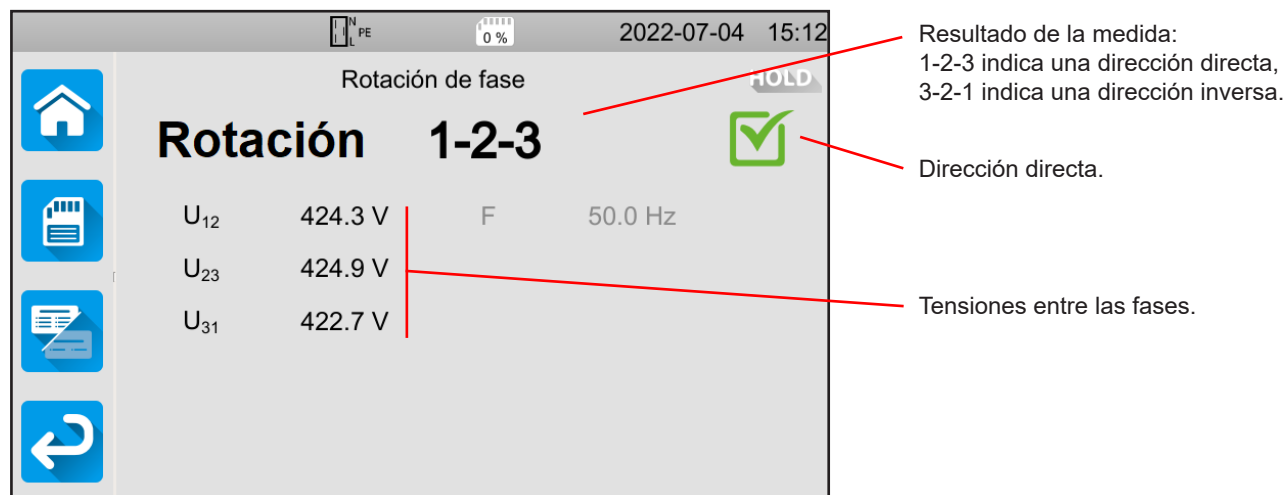


Figura 105

4.18.4.2. Ejemplo para un orden de fase en la dirección inversa



Figura 106

4.18.4.3. Ejemplo para un orden de fase no determinado

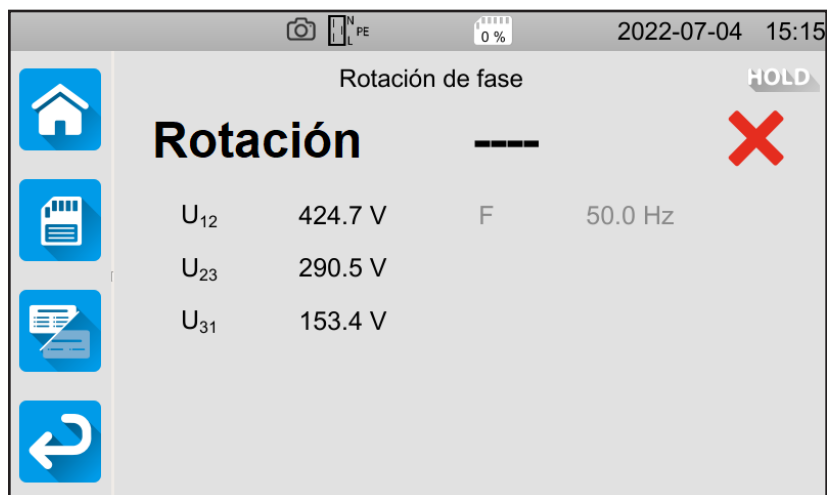


Figura 107

4.18.5. INDICACIÓN DE ERROR

Los errores más frecuentes en caso de una prueba de sentido de rotación de fase son:

- Una de las tres tensiones sale del rango de medida (error de conexión).
- La frecuencia sale del rango de medida.
- El desequilibrio en amplitud entre las fases es demasiado importante (> 20%).

4.19. TIEMPO DE DESCARGA

Esta medida permite conocer el tiempo de descarga debido a los condensadores de la máquina, desde la tensión de funcionamiento hasta una tensión no peligrosa para el usuario.

Pulse el icono de **Pruebas unitarias**  luego pulse **Tiempo de descarga** .

4.19.1. CONEXIÓN

4.19.1.1. Medida mediante la toma de pruebas

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es inferior a 16 A.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas**  luego  en la configuración.
- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.

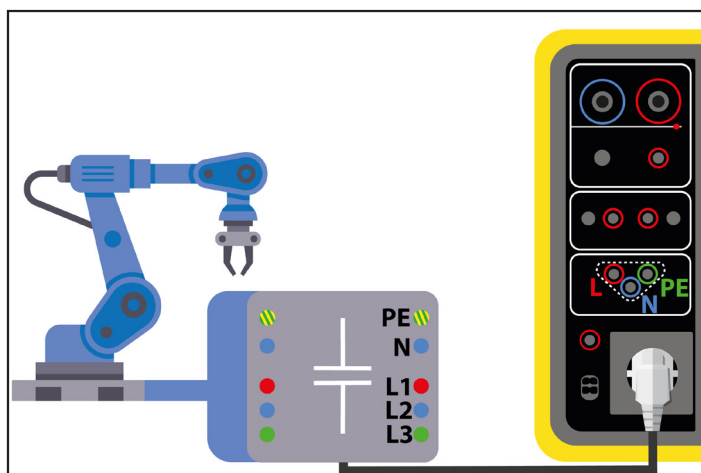


Figura 108

4.19.1.2. Con el enchufe y el cable tripolar – 3 cables de seguridad con una red monofásica

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es inferior a 16 A, pero esta vez es el usuario quien corta la alimentación de la máquina.

- Seleccione la conexión **Toma de pruebas**  luego  en la configuración.
- Conecte el enchufe de la máquina a la toma **TEST SOCKET** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a la fase de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable azul al neutro de alimentación de la máquina.

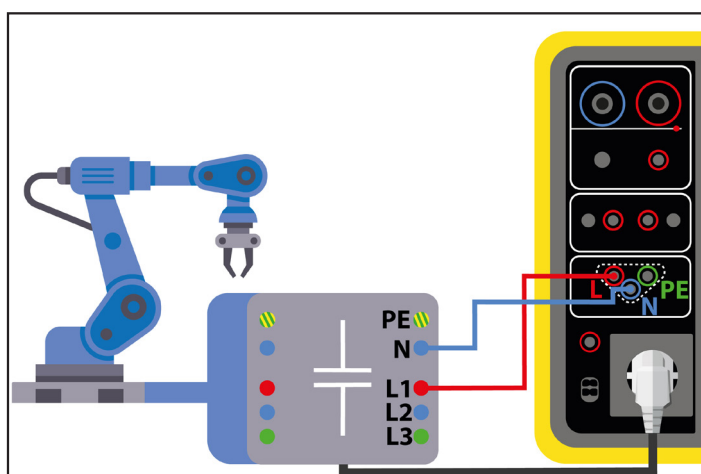


Figura 109

4.19.1.3. Con el cable tripolar – 3 cables de seguridad con una red trifásica

Esta conexión se utiliza para una máquina que funciona en una red monofásica y cuyo consumo de corriente es superior a 16 A o para una máquina que funciona en una red trifásica.

- Seleccione la conexión **Tripolar** .
- Conecte la clavija tripolar a los bornes **L**, **N**, **PE** del instrumento.
- Conecte el cable rojo a una de las fases de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable azul al neutro de alimentación de la máquina.
- Conecte el cable verde al PE de alimentación de la máquina.
- Conecte la fuente de alimentación de la máquina a la red eléctrica.

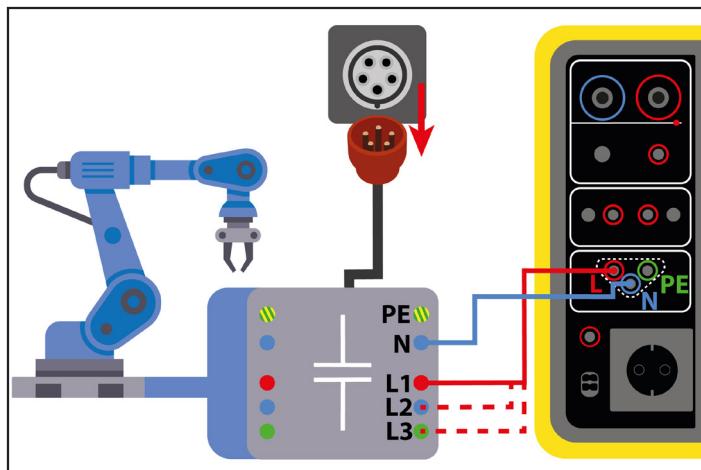


Figura 110

Para una red trifásica, se debe repetir la medida en cada fase.

4.19.2. CONFIGURACIÓN DE LA MEDIDA

En el caso de una medida en la toma de pruebas, aparecerá la siguiente pantalla:

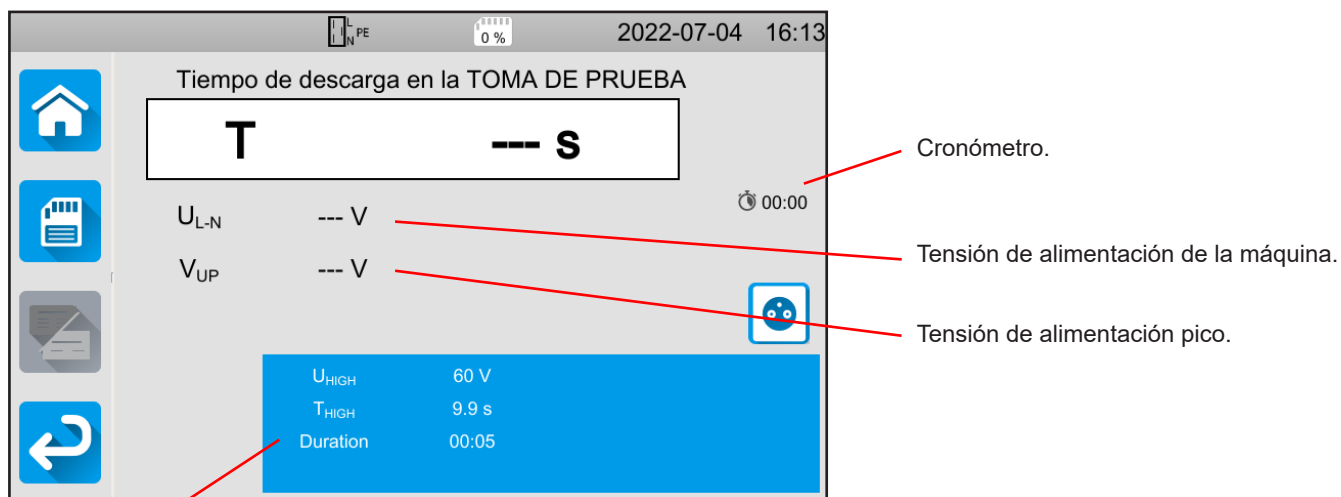


Figura 111

- U_{HIGH} = valor del umbral de la tensión. 34, 60 o 120 V. A partir de este valor, el cronómetro se detiene.
- Medida (Measure): medida en la toma de pruebas únicamente  o medida con el cable tripolar .
- I_{HIGH} = valor máximo del tiempo de descarga. También puede elegir MIN para el valor mínimo, MAX para el valor máximo u OFF para no especificar ningún límite superior. Si el valor de T es superior a T_{HIGH} , la medida será declarada como no válida.

- Duración (Duration): tiempo de aplicación de la tensión en segundos antes de desconectar la corriente. También puede elegir MIN para el tiempo mínimo o MAX para el tiempo máximo.

En el caso de una medida con un cable tripolar, aparecerá la siguiente pantalla:

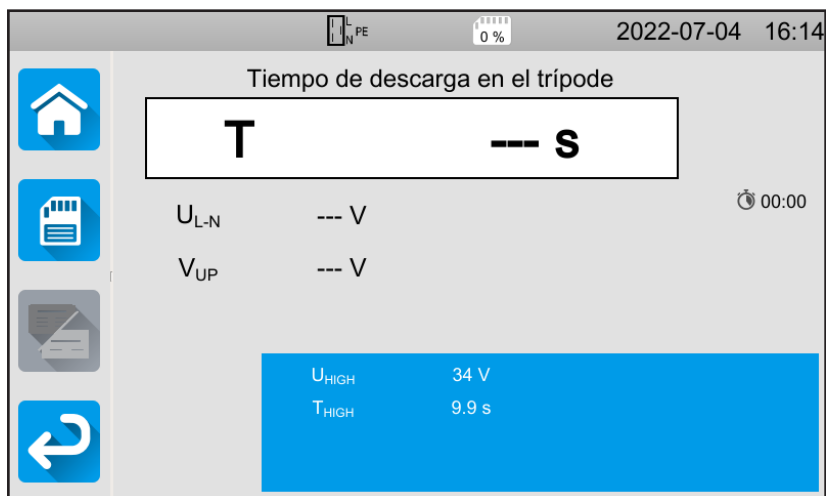


Figura 112

No hay límite de tiempo, ya que el usuario desconecta la corriente.

4.19.3. REALIZACIÓN DE UNA MEDIDA DE TIEMPO DE DESCARGA

Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida.

Sólo puede pulsar el botón **Start / Stop** cuando está en verde. Se pondrá en rojo mientras dura la medida y luego se apagará.



En el caso de una medida en la toma de pruebas, es el instrumento que cortará la energía de la máquina.

En el caso de una medida con un cable tripolar, tendrá que desenchufar la máquina de la red eléctrica.

4.19.4. LECTURA DEL RESULTADO

4.19.4.1. Ejemplo para una medida en la toma de pruebas

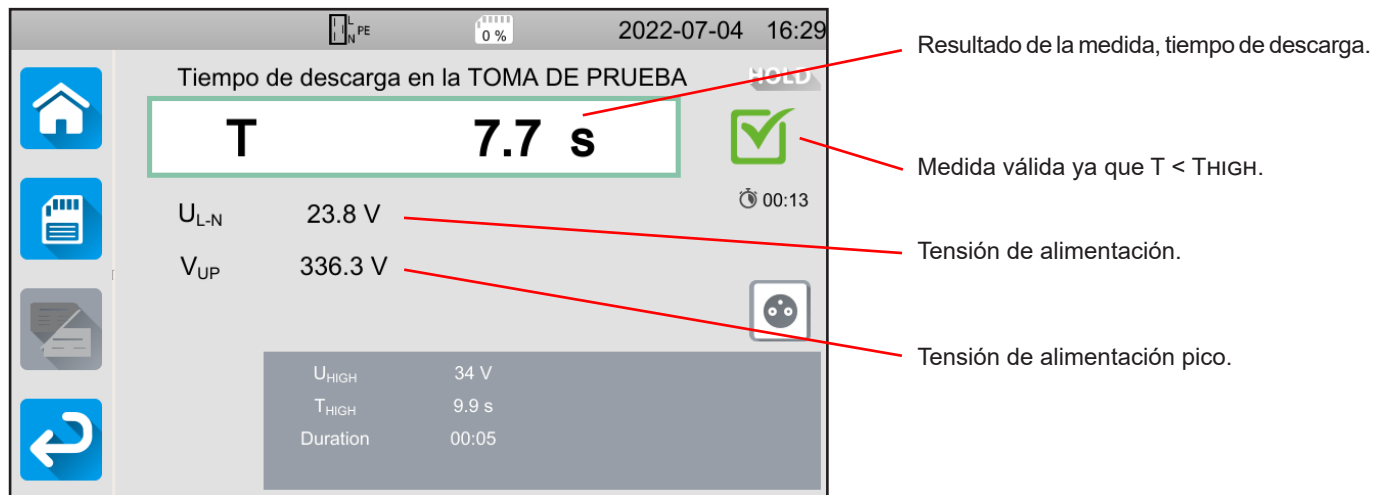


Figura 113

4.19.4.2. Ejemplo para una medida con un cable tripolar

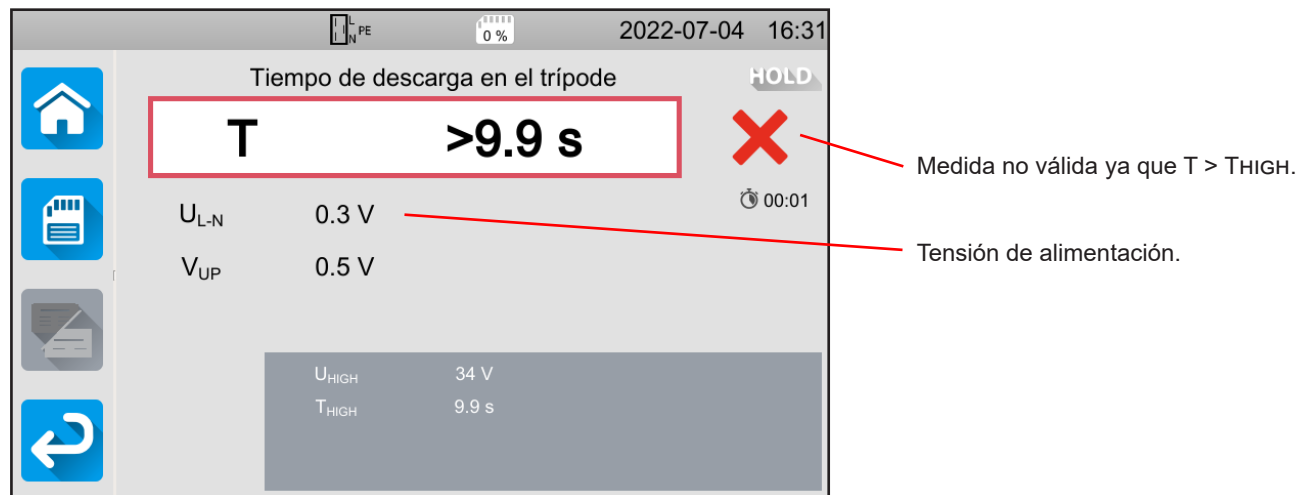


Figura 114

4.19.5. INDICACIÓN DE ERROR

El error más frecuente en caso de una medida de tiempo de descarga es:

- Una tensión de red no conforme en frecuencia, forma de la señal, nivel de tensión.

4.20. AUTO SCRIPT

Puede ejecutar varias pruebas unitarias seguidas en una secuencia de pruebas. Para ello, primero debe programar su secuencia de pruebas en el software MTT (§ 7).

En el menú **Instrumento**, seleccione **Auto Script**.

En el Auto Script, se pueden poner:

- pruebas unitarias,
- mensajes,
- imágenes,
- impresiones,
- bucles,
- introducir la contraseña de forma automática (para una prueba dieléctrica),
- o guardar la medida.

En el instrumento, pulse el icono Auto Script .

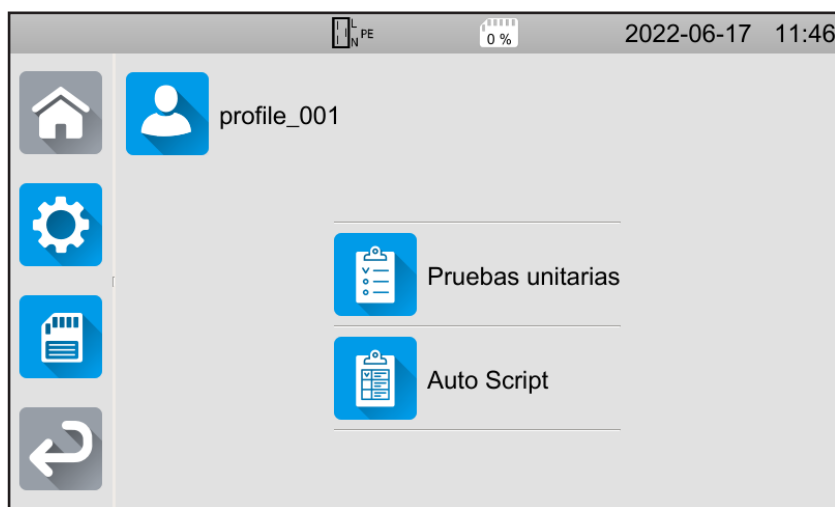


Figura 115

El instrumento mostrará la lista de los Auto Scripts disponibles.

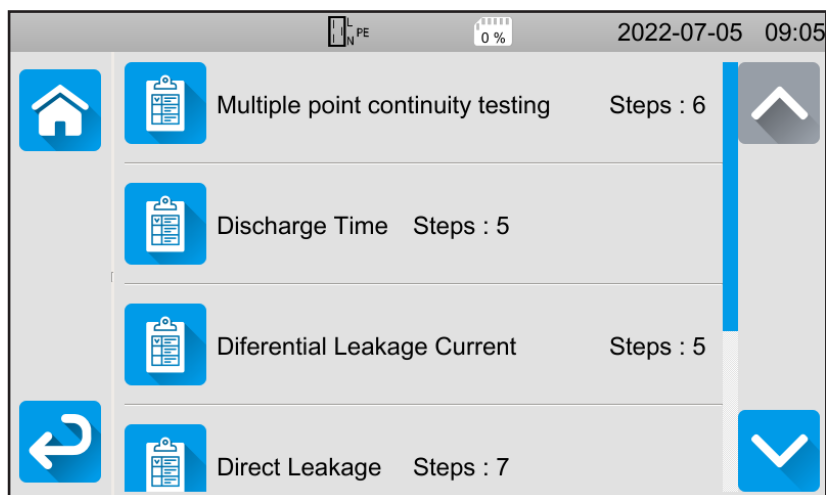


Figura 116

Seleccione el que usted quiere ejecutar. El instrumento mostrará los detalles de las acciones a realizar.

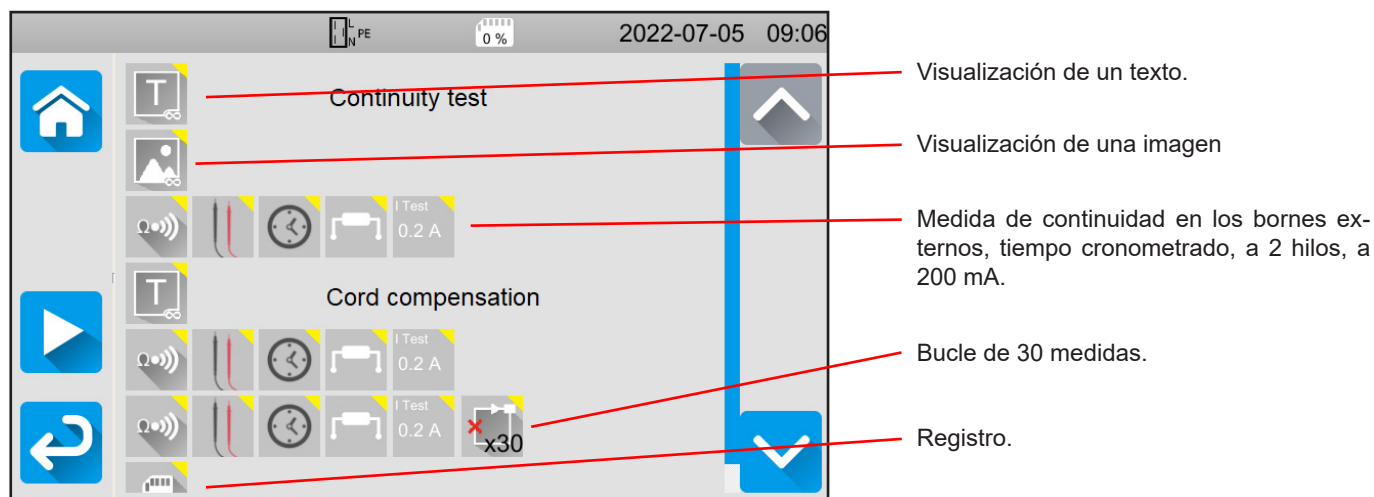


Figura 117

Pulse  para iniciar el Auto Script.

El instrumento pide una confirmación, luego ejecutará cada acción una detrás de otra. Para cada medida, efectúe las conexiones y luego presione el botón **Start / Stop**.

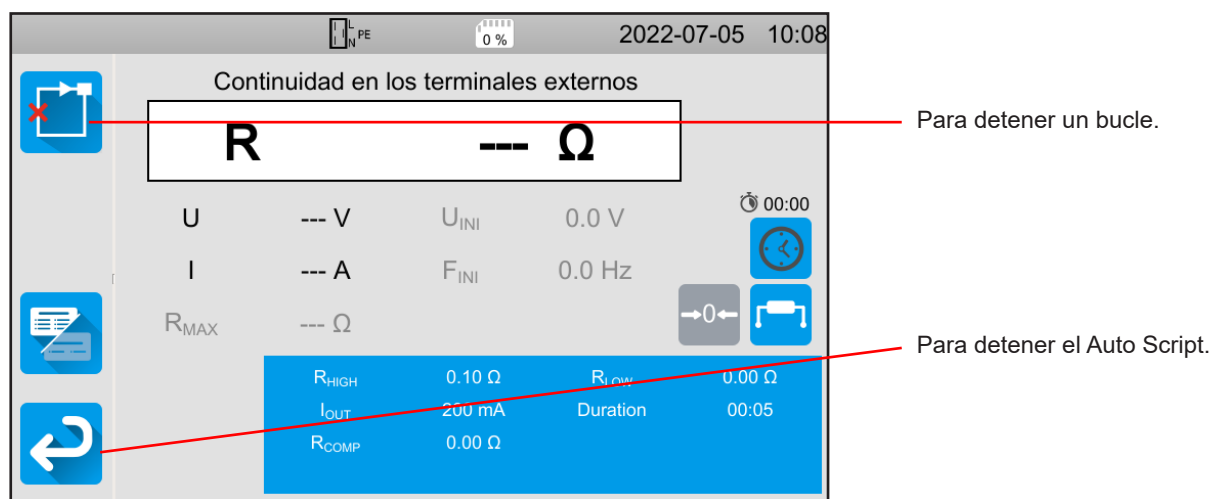


Figura 118

Usted puede detener las medidas pulsando el botón **Start / Stop**. También puede guardarlas.

Cuando se hayan completado todas las pruebas, el instrumento mostrará un mensaje diciendo que el Auto Script está completo.

5. USO DE LOS ACCESORIOS

Para facilitar el uso de su instrumento, usted tiene a su disposición un gran número de accesorios.

5.1. IMPRESORA

- Conecte la impresora a la red eléctrica.
- Conecte la impresora a una de las dos tomas USB marcadas con . Aparecerá el símbolo  en la barra de estado. Al finalizar cada medida, puede imprimirla pulsando la tecla .

Aparecerá la siguiente pantalla:



Si el número de serie se definió cuando se creó el objeto.

Figura 119

Acepte y la impresora imprimirá una etiqueta (etiqueta térmica 57 x 32 mm) en inglés que indica:

- la fecha,
- el tipo de prueba,
- el objeto,
- el número de serie,
- el nombre del usuario,
- y si la prueba es válida o no.

5.2. LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS

- Conecte el lector de código de barras a una de las dos tomas USB marcadas con . Aparecerá el símbolo  en la barra de estado.

Al guardar una medida, cuando defina un objeto, usted puede escanear su código de barras con el lector de códigos de barras y se rellenará automáticamente en el campo seleccionado.

5.3. RECEPTOR RFID

- Conecte el receptor RFID a una de las dos tomas USB marcadas con . Aparecerá el símbolo  en la barra de estado.



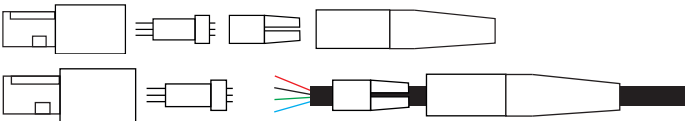
Usted no puede conectar simultáneamente el lector de código de barras y el receptor RFID en el instrumento.

Si la máquina de pruebas tiene un chip RFID, usted puede utilizar el receptor RFID para leer el chip y comunicar su referencia al instrumento. Se podrá utilizar cuando se define un objeto al guardar las medidas.

5.4. CABLEADO DE LOS CONECTORES DE EXTENSIÓN

Los accesorios descritos en el § 1.3 están listos para usar.
Los 3 conectores de extensión suministrados le permiten adaptar un accesorio del que ya dispone (pedal de control, torre de señalización luminosa o comprobador de cierre de puerta) para utilizarlo con el CA 6161 o CA 6163.

- Desatornille el conector y retire la parte central.
- Pase el cable a través del pasacables.
- Cablee la parte central según los esquemas (vista superior) a continuación.



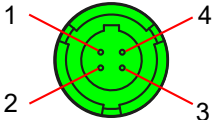
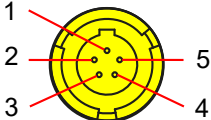
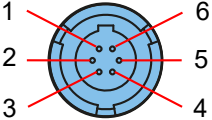
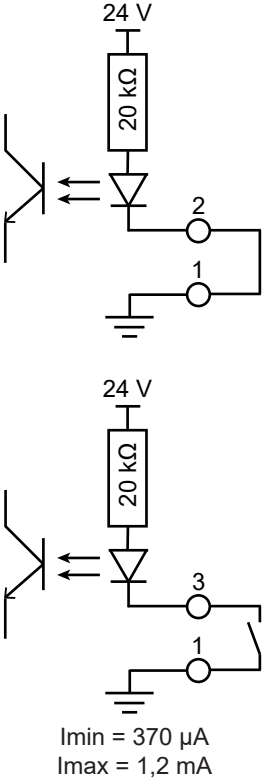
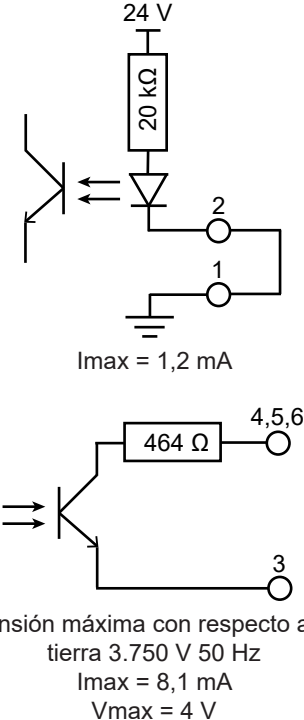
																																						
<table><tr><th>Núm.</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Masa</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 cerrado: identificación</td></tr><tr><td>3</td><td>1-3 cerrado: botón presionado 1-3 abierto: botón soltado</td></tr><tr><td>4</td><td>No conectado</td></tr></table>	Núm.	Descripción	1	Masa	2	1-2 cerrado: identificación	3	1-3 cerrado: botón presionado 1-3 abierto: botón soltado	4	No conectado	<table><tr><th>Núm.</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>24 Vcc</td></tr><tr><td>2</td><td>Luz de «alta tensión»</td></tr><tr><td>3</td><td>Luz «lista»</td></tr><tr><td>4</td><td>Luz «éxito»</td></tr><tr><td>5</td><td>Luz «fallo»</td></tr></table>	Núm.	Descripción	1	24 Vcc	2	Luz de «alta tensión»	3	Luz «lista»	4	Luz «éxito»	5	Luz «fallo»	<table><tr><th>Núm.</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Masa</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 cerrado: puerta cerrada 1-2 abierto: puerta abierta</td></tr><tr><td>3</td><td>0 V</td></tr><tr><td>4</td><td>3-4 cerrado: prueba realizándose 3-4 abierto: ninguna prueba realizándose</td></tr><tr><td>5</td><td>3-5 cerrado: última prueba exitosa 3-5 abierto: ningún resultado</td></tr><tr><td>6</td><td>3-6 cerrado: última prueba fallida 3-6 abierto: ningún resultado</td></tr></table>	Núm.	Descripción	1	Masa	2	1-2 cerrado: puerta cerrada 1-2 abierto: puerta abierta	3	0 V	4	3-4 cerrado: prueba realizándose 3-4 abierto: ninguna prueba realizándose	5	3-5 cerrado: última prueba exitosa 3-5 abierto: ningún resultado	6	3-6 cerrado: última prueba fallida 3-6 abierto: ningún resultado
Núm.	Descripción																																					
1	Masa																																					
2	1-2 cerrado: identificación																																					
3	1-3 cerrado: botón presionado 1-3 abierto: botón soltado																																					
4	No conectado																																					
Núm.	Descripción																																					
1	24 Vcc																																					
2	Luz de «alta tensión»																																					
3	Luz «lista»																																					
4	Luz «éxito»																																					
5	Luz «fallo»																																					
Núm.	Descripción																																					
1	Masa																																					
2	1-2 cerrado: puerta cerrada 1-2 abierto: puerta abierta																																					
3	0 V																																					
4	3-4 cerrado: prueba realizándose 3-4 abierto: ninguna prueba realizándose																																					
5	3-5 cerrado: última prueba exitosa 3-5 abierto: ningún resultado																																					
6	3-6 cerrado: última prueba fallida 3-6 abierto: ningún resultado																																					
 $I_{min} = 370 \mu A$ $I_{max} = 1,2 \text{ mA}$		 $I_{max} = 1,2 \text{ mA}$ Tensión máxima con respecto a la tierra 3.750 V 50 Hz $I_{max} = 8,1 \text{ mA}$ $V_{max} = 4 \text{ V}$																																				

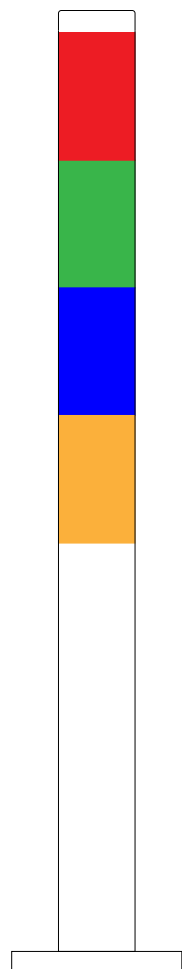
Tabla 2

- Ensamble la parte central, respetando el mecanismo Poka Yoke, y atornille el conector.

5.5. TORRE DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA

Para conocer el estado de una medida sin tener que mirar la pantalla del instrumento, puede utilizar la torre de señalización luminosa.

Conéctela al conector amarillo .



El piloto rojo que parpadea indica que el instrumento genera una tensión peligrosa (en medida de aislamiento o en prueba dieléctrica). Corresponde al piloto  del instrumento.

El piloto verde indica que la medida está realizándose. Corresponde al botón **Start / Stop** encendido en rojo.

El piloto verde indica que la medida ha terminado y es válida .

El piloto naranja indica que la medida ha terminado y no es válida .

Si se ha interrumpido la medida antes del final del tiempo programado , o si no se ha definido ningún umbral, todos los pilotos están apagados.

Figura 120

5.6. PEDAL

El pedal permite no tener que pulsar el botón **Start / Stop**.

Conéctelo al conector verde . Aparecerá el símbolo  en la barra de estado.

5.7. COMPROBADOR DE PUERTA

Al ser peligrosas las pruebas dieléctricas, se puede proteger la zona de prueba con una cubierta. El comprobador de puerta sirve para comprobar que la protección está correctamente colocada.

Remítase al § 5.4 para el cableado.

Conéctelo al conector azul .

Remítase al § 4.10.3 para activarlo.

6. FUNCIÓN MEMORIA

6.1. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

La memoria está organizada por centros, objetos, Auto Script y medidas.

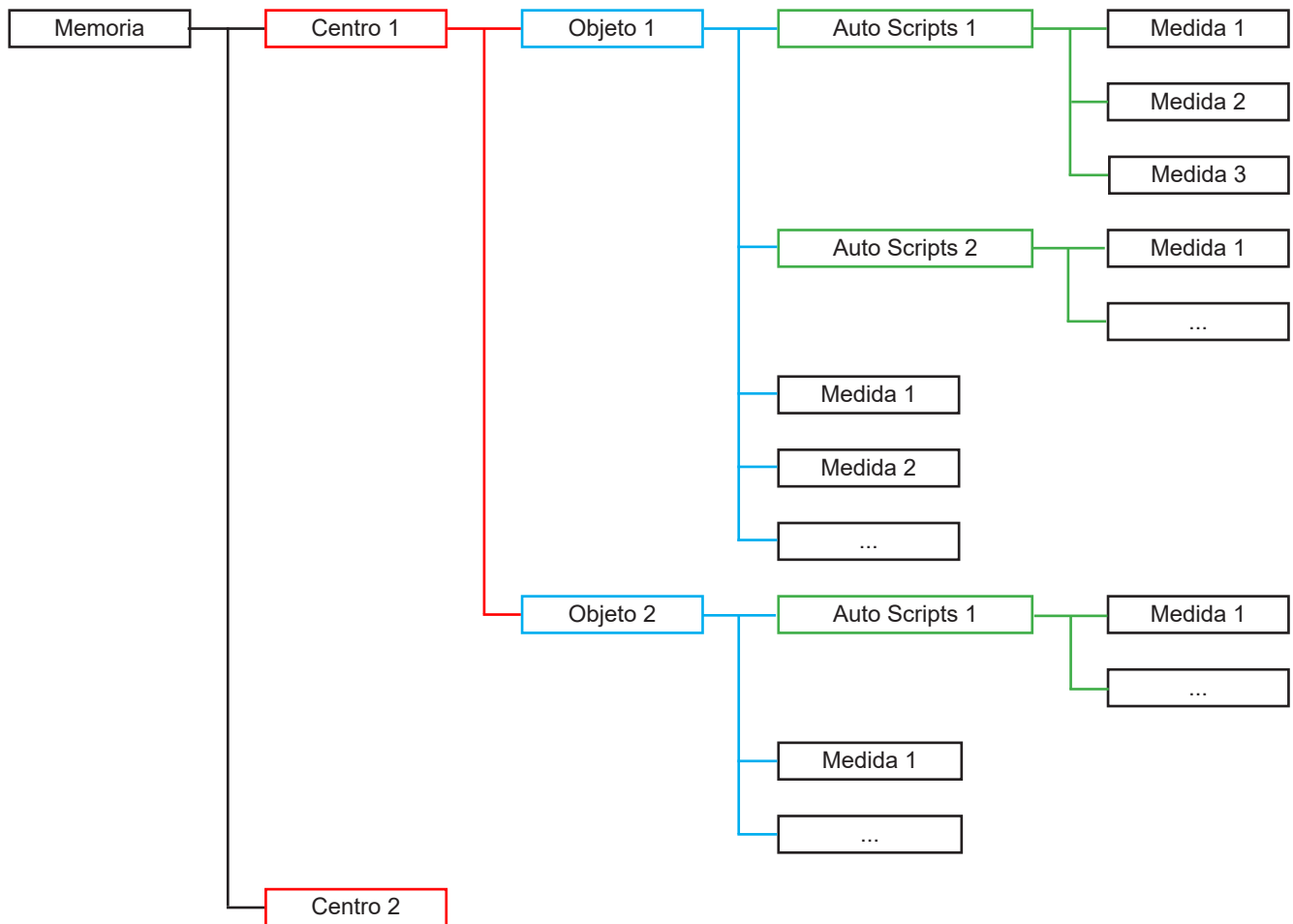


Figura 121

El instrumento permite guardar:

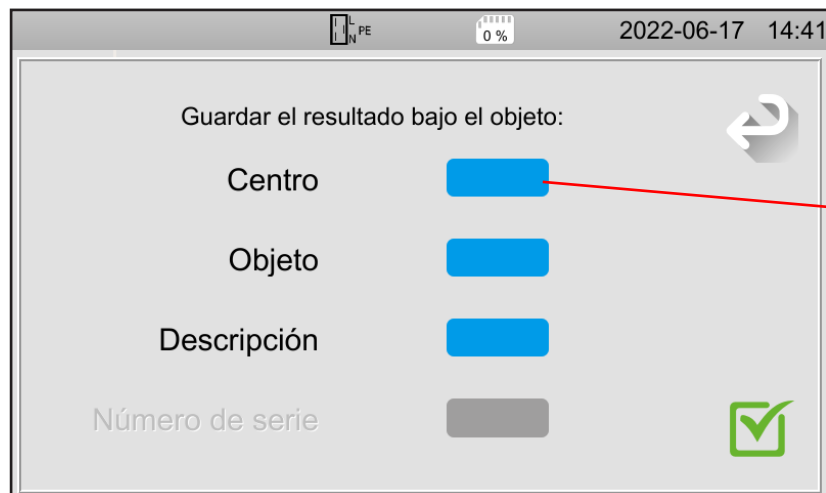
- 100.000 medidas,
- 100 objetos por centro,
- 1.000 medidas o Auto Scripts por objeto,
- 1.000 medidas por Auto Script.

Más allá, el instrumento le indica que utilice el software de aplicación Machine Tester Transfer.

6.2. GUARDAR UNA MEDIDA

Al finalizar cada medida, puede guardarla pulsando .

El instrumento ofrece guardar la medida en la última ubicación utilizada. Usted puede validar o elegir otra ubicación.



Guardar el resultado bajo el objeto:

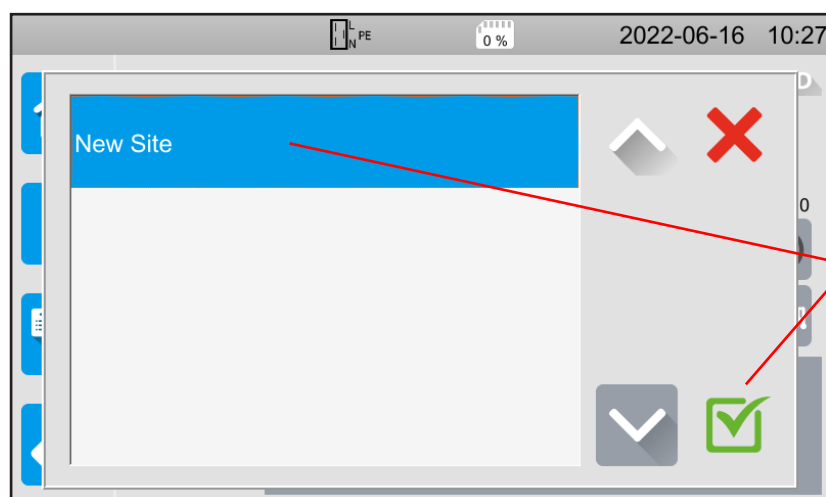
Centro

Objeto

Descripción

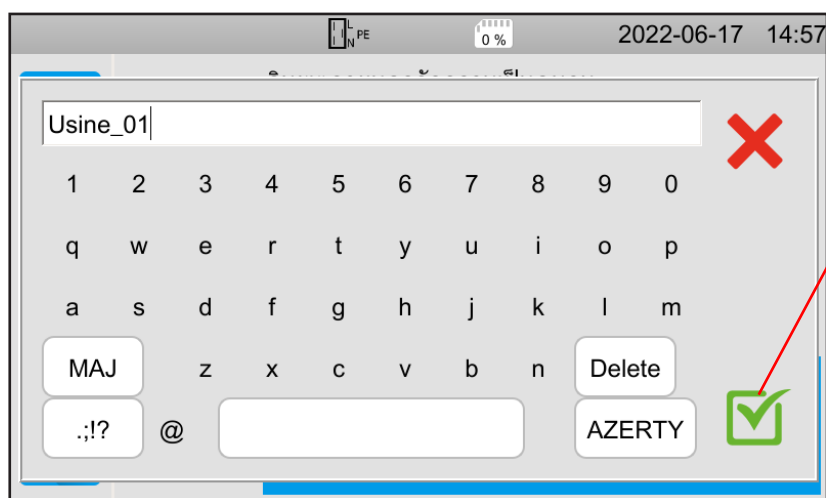
Número de serie

Figura 122



New Site

Figura 123



Usine_01

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

q w e r t y u i o p

a s d f g h j k l m

MAJ z x c v b n Delete

.,!/? @ AZERTY

Figura 124

Guardar el resultado bajo el objeto:

Centro

Objeto

Descripción

Número de serie

☒

Figura 125

New Object

☒

Figura 126

Guardar el resultado bajo el objeto:

Centro

Objeto

Descripción

Número de serie

☒

Figura 127

Introduzca el nombre del objeto y acepte. Aquí Machine_01.

Usted puede añadir una descripción y un número de serie, luego acepte.

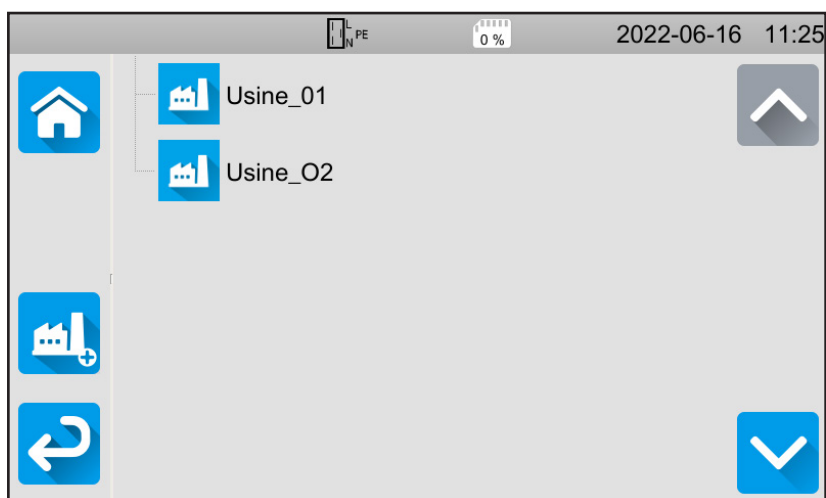
- Si la máquina tiene un código de barras, puede escanearlo con el lector de códigos de barras opcional y el número de serie se introducirá automáticamente en el campo correspondiente.
- Si la máquina tiene un chip RFID, usted puede utilizar el receptor RFID opcional para introducirlo en el campo correspondiente.

La medida se ha guardado.

La próxima vez que se guarde una medida, el instrumento sugerirá el último Centro y Objeto utilizados. Usted puede utilizarlos o crear otros.

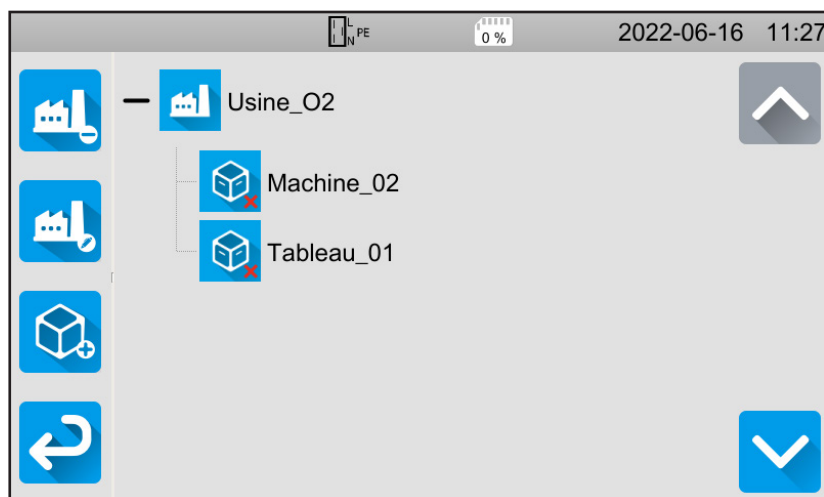
6.3. LECTURA DE LOS REGISTROS

Para leer las medidas, vuelva a la pantalla de inicio y pulse



Elija el centro.

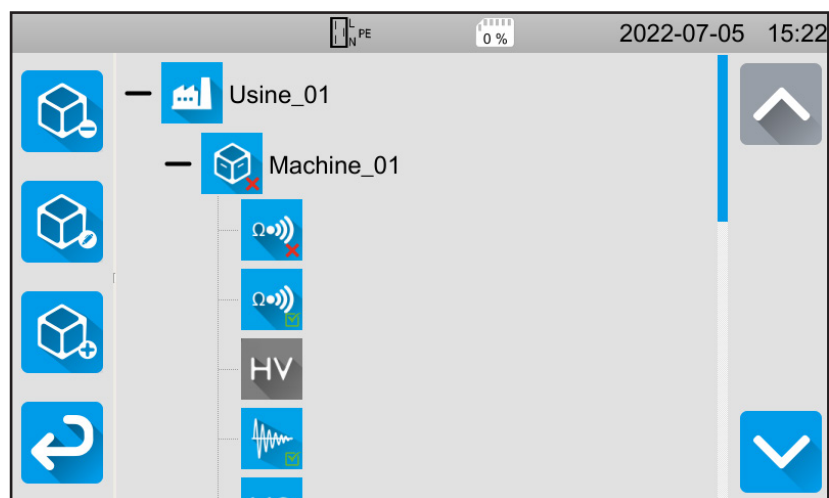
Figura 128



Elija el objeto.

- Si el símbolo es , es que todas las medidas realizadas en este objeto son válidas.
- Si es , es que al menos una de las medidas no es válida.
- Si es , es que al menos una de las medidas se ha interrumpido antes de tiempo.

Figura 129



Pulse el objeto para ver las medidas que contiene.

Las medidas se identifican fácilmente por su símbolo. También se indica su validez.

- Si el símbolo es , es que la medida es válida.
- Si es , es que la medida es no válida.
- Si es , es que la medida se ha interrumpido antes de tiempo.
- Si no aparece ningún símbolo, es que no se ha definido ningún umbral.
- Si la medida aparece sombreada, es que se ha registrado antes de que haya terminado.

Figura 130

Para leer una medida, selecciónela. La medida se mostrará como cuando se registró.

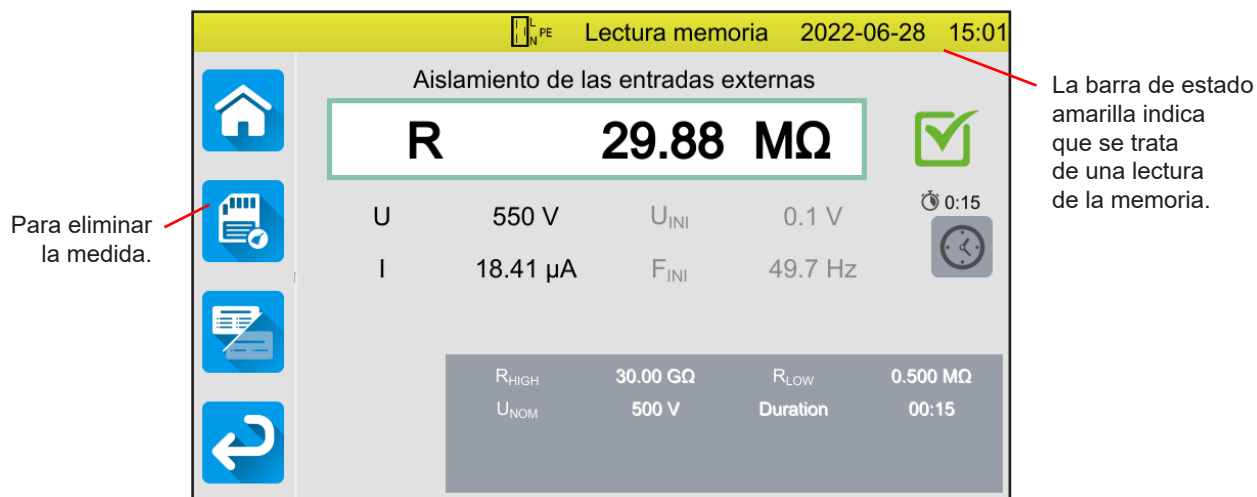


Figura 131

6.4. GESTIÓN DE LA MEMORIA

Para gestionar la memoria, vuelva a la pantalla de inicio y pulse .

Usted puede:

- agregar un centro ,
- eliminar un centro ,
- modificar un centro existente ,
- agregar un objeto ,
- eliminar un objeto ,
- modificar un objeto existente .

Usted puede modificar:

- su nombre,
- su icono: general , máquina , cuadro eléctrico ,
- su código de barras,
- su código RFID,
- su número de serie,
- agregar un comentario,
- eliminar una medida .

6.5. ERRORES

Cuando la memoria está llena, no se pueden registrar más medidas. A continuación, deberá eliminar al menos un objeto para poder guardar la nueva medida.

7. SOFTWARE DE APLICACIÓN MTT

El software de aplicación MTT (máquina Probar Transfer) permite:

- configurar el instrumento y las medidas,
- iniciar medidas,
- programar Autos Scripts,
- transferir los datos guardados en el instrumento a un PC.

MTT también permite exportar la configuración a un archivo e importar un archivo de configuración:

7.1. OBTENER MTT

Descargue la última versión del software MTT en nuestro sitio Web:

www.chauvin-arnoux.com

Entre en la sección **Soporte**, y a continuación en **Descargar nuestros software**.

A continuación, realice una búsqueda con el nombre de su instrumento.

Descargue el software.

7.2. INSTALAR MTT

Para instalar MTT, ejecute el archivo **set-up.exe**, luego siga las instrucciones en pantalla.

Inicie MTT .

7.3. USAR MTT

Conecte el instrumento al PC mediante el cable USB suministrado.

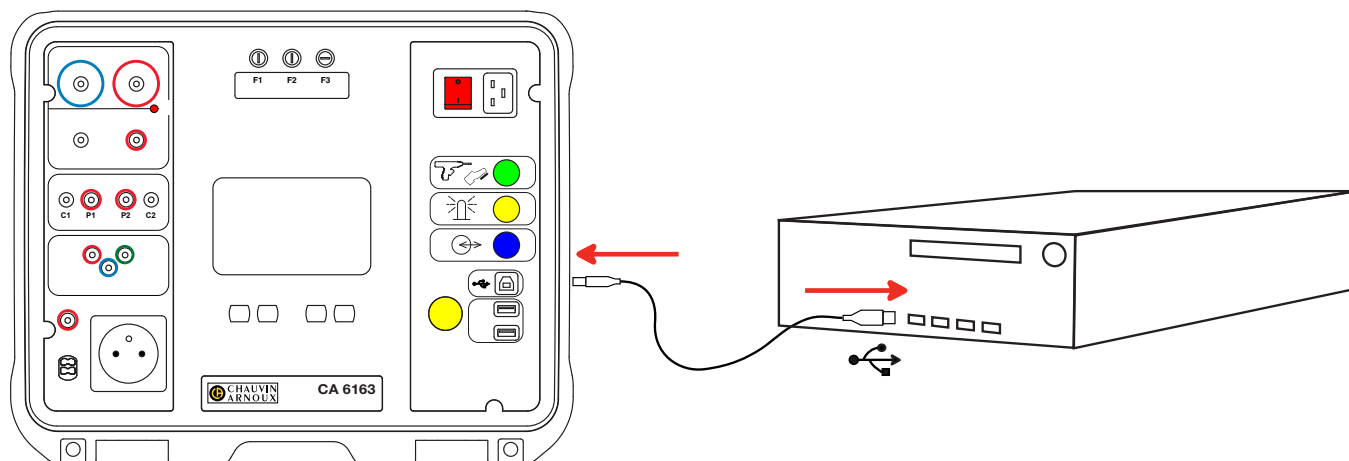


Figura 132

Encienda el instrumento pulsando el interruptor **Encendido / Apagado** y espere a que su PC lo detecte.

Todas las medidas guardadas en el instrumento se pueden transferir a su PC. La transferencia no elimina los datos guardados en el instrumento.

Para utilizar MTT, remítase a su ayuda o manual de instrucciones.

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

8.1. CONDICIONES DE REFERENCIA GENERALES

Magnitud de influencia	Valores de referencia
Temperatura	$23 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa	45 a 75% HR
Tensión de alimentación	230 V, 50 Hz
Campo eléctrico	$\leq 1 \text{ V/m}$
Campo magnético	$< 40 \text{ A/m}$

La **incertidumbre intrínseca** es el error definido en las condiciones de referencia. Está expresada en % de la lectura (L) con un offset en número de cuentas:

$$\pm (a\% L + b \text{ ct})$$

La **incertidumbre de funcionamiento** abarca la incertidumbre intrínseca más el efecto de las variaciones de las magnitudes de influencia (tensión de alimentación, temperatura, parásitos, etc.) tal y como se define en la norma IEC 61557.

8.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

8.2.1. MEDIDA DE FRECUENCIA

Condiciones de referencia particulares:

Tensión sinusoidal: 1 a 440 V

Frecuencia de la tensión CA: 45 a 55 Hz

$\cos \varphi$: 0,5 capacitivo a 0,8 inductivo

Componente CC: ninguna

Medida de frecuencia

Rango de medida	45,0 – 55,0 Hz
Resolución	0,1 Hz
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 1 \text{ ct})$

8.2.2. MEDIDA DE CONTINUIDAD

Condiciones de referencia particulares:

Resistencia de los cables: nula o compensada.

Inductancia de los cables: nula.

Tensión externa en los bornes: nula.

Inductancia en serie con la resistencia: nula.

Compensación de cables:

- hasta $5 \text{ } \Omega$ para una corriente de prueba de 100 o 200 mA.
- hasta $0,3 \text{ } \Omega$ para una corriente de prueba de 10 o 25 mA.

La tensión externa alterna superpuesta máxima admisible es de 5 V en senoidal.

La frecuencia de la corriente de medida es la de la tensión de red que alimenta el instrumento.

Medida de tensión U, U_{IN}

Rango de medida	1,0 – 300,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$

Medida de corriente

Rango de medida	0,01 – 0,99 A	0,8 – 40,00 A
Resolución	10 mA	100 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$	

Medida de continuidad a 100 mAca

Rango de medida	0,05 – 19,99 Ω	18,0 – 120,0 Ω
Resolución	10 m Ω	100 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$
Tensión en vacío	> 4 VCA	
Corriente de prueba	$\geq 100 \text{ mA}$ para $L < 100 \Omega$	

Medida de continuidad a 200 mAca

Rango de medida	0,05 – 2,00 Ω	2,01 – 19,99 Ω	18,0 – 60,0 Ω
Resolución	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$
Tensión en vacío	> 4 VCA		
Corriente de prueba	$\geq 200 \text{ mA}$ para $L < 45 \Omega$		

Medida de continuidad a 10 Aca

Rango de medida	0,005 – 0,500 Ω
Resolución	1 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Tensión en vacío	> 4 VCA
Corriente de prueba	$\geq 10 \text{ A}$ para $L < 1 \Omega$

Medida de continuidad a 25 Aca (CA 6163)

Rango de medida	0,005 – 0,400 Ω
Resolución	1 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Tensión en vacío	> 4 VCA
Corriente de prueba	$\geq 25 \text{ A}$ para $L < 0,4 \Omega$

8.2.3. MEDIDA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO**Condiciones de referencia particulares:**

- Capacidad en paralelo: < 1 nF
- Resistencia de entrada: 8 M Ω
- Tensión CA máxima externa admisible durante la medida: < 1 V
- Humedad relativa en la toma **TEST SOCKET**: $\leq 50\% \text{HR}$

Medida de tensión U, UINI

Rango de medida	0,5 – 399,9 V	380 – 1.200 V
Resolución	0,1 V	1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (1\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (1\% L + 2 \text{ ct})$

Por encima de 1.250 V, el instrumento mostrará: > 1.250 V.

Medida de corriente

Rango de medida	0,01 – 39,99 μ A	32,0 – 399,99 μ A	0,320 – 1,500 mA
Resolución	10 nA	100 nA	1 μ A
Incertidumbre intrínseca	$\pm (10\% L + 3 \text{ ct})$		

Medida de aislamiento CA 6161

Rango de medida a 100 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	–	–
Rango de medida a 250 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	–	–
Rango de medida a 500 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	80,0 – 499,9 M Ω	–
Rango de medida a 1.000 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	80,0 – 499,9 M Ω	400,0 – 1.000,0 M Ω
Resolución	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	100 k Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			$\pm (10\% L + 2 \text{ ct})$

Medida de aislamiento CA 6163

Rango de medida a 100 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	–	–
Rango de medida a 250 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	–	–
Rango de medida a 500 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	80,0 – 999,9 M Ω	0,80 a 30,00 G Ω
Rango de medida a 1.000 V	0,000 – 9,999 M Ω	8,00 – 99,99 M Ω	80,0 – 999,9 M Ω	0,80 a 50,00 G Ω
Resolución	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	10 M Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			$\pm (10\% L + 2 \text{ ct})$

Tiempo de descarga típica de un elemento capacitivo para alcanzar 25 V

Tensión de prueba	100 V	250 V	500 V	1.000 V
Tiempo de descarga (C en μ F)	1 s x C	1,5 s x C	2 s x C	2,5 s x C

Resistencia de descarga: 600 k Ω

Curva típica de la tensión de prueba en función de la carga

La tensión desarrollada en función de la resistencia medida tiene la siguiente forma:

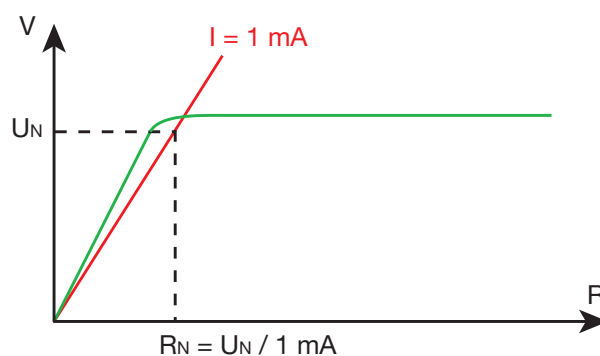


Figura 133

8.2.4. PRUEBA DIELECTRICA

Generador de tensión

Rango de medida	100 – 3.000 V (CA 6161)	100 – 4.000 V (CA 6163)	4.010 – 5.350 V (CA 6163)
Resolución	1 V	1 V	1 V
Corriente permanente	100 mA	100 mA	40 mA
Potencia permanente máxima	300 VA	400 VA	200 VA
Corriente máxima temporal	< 200 mA		
Factor de pico	< $\sqrt{2}$ + 3%		
Incertidumbre intrínseca	$\pm (1\% L + 2 \text{ ct})$		

Impedancia de salida $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Medida de tensión U, U_{IN1}

Rango de medida	50 – 3.000 V (CA 6161)	50 – 5.350 V (CA 6163)
Resolución	1 V	1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$	

Para el CA 6161, por encima de 3.750 V, el instrumento mostrará > 3.750 V.

Para el CA 6163, por encima de 6.250 V, el instrumento mostrará > 6.250 V.

Medida de corriente

Rango de medida	0,5 – 99,9 mA	80 – 200 mA
Resolución	0,1 mA	1 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$	

8.2.5. PRUEBA DE DIFERENCIAL (RCD)

Condiciones de referencia particulares:

Tensión UL-PE: 230 VCA $\pm 0,5\%$, señal sinusoidal sin armónico.

Frecuencia UL-PE et UN-PE: 50 $\pm 0,1$ Hz

Tensión UN-PE: < 1 V.

Corriente al diferencial IL-N: 0 mA.

Medida de tensión UL-N, UL-PE, UN-PE

Rango de medida	1,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$

Medida del tiempo de disyunción en modo impulso TTRIP

Rango de medida	0,0 – 300,0 ms
Resolución	0,1 ms
Incertidumbre intrínseca	$\pm 2 \text{ ms}$
Rango de medida UL-PE	200,0 – 300,0 V

Generación de la corriente de disparo en modo impulso

mA	Sin disparo		Con disparo								
	0,5 I _{ΔN}	0,5 I _{ΔN}	I _{ΔN}		2 I _{ΔN}			4 I _{ΔN}	5 I _{ΔN}		10 I _{ΔN}
I _{ΔN} (mA)	CA	CC	CA	HW	CA	HW	CC	CC	CA	HW	CC
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1.000
300	150	150	300	420	600	840	600	1.200	1.500	–	–
500	250	250	500	700	1.000	1400	1.000	–	–	–	–
1.000	500	500	1.000	1.400	–	–	–	–	–	–	–
Var [6 mA; 1.000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar 1.000 máx.	2,8 Ivar 1.400 máx.	2 Ivar 1.000 máx.	4 Ivar 1.200 máx.	5 Ivar 1.500 máx.	7 Ivar 700 máx.	10 Ivar 1.000 máx.
Duración de la prueba máx. ID tipo G	1.000 ms o 2.000 ms		300 ms		150 ms				40 ms		
500 ms			200 ms				150 ms				
130 ms			60 ms				50 ms				
Rango de medida UL-PE	90,0 – 440,0 V										
Frecuencia	45 – 55 Hz										
Incertidumbre intrínseca de la corriente generada I	-(7% I - 2 mA)		+(7% I + 2 mA)								

Medida de la corriente de disparo en modo rampa ITRIP

I _{ΔN}	10, 30, 100, 300, 500, 1.000 mA
Corriente de prueba	0,9573 I _{ΔN} p/28
Resolución	0,1 ms
Incertidumbre intrínseca	0... +(7% L + 2 mA)
Rango de medida UL-PE	90,0 – 440,0 V

p ∈ [9; 31]

La rampa de corriente va desde 0,3 hasta 1,06 I_{ΔN} en 22 pasos de 3,3% I_{ΔN}, cada uno de una duración de 200 ms.

Medida de la tensión de defecto Uf

Rango de medida	1,0 – 24,9 V	25,0 – 70,0 V
Resolución	0,1 V	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	± (15% + 3 ct)	± (5% + 2 ct)

8.2.6. MEDIDA DE IMPEDANCIA DE BUCLE

Condiciones de referencia particulares:

Tensión UL-N: 230 VCA ± 0,5%, señal sinusoidal sin armónico y sin componente continua.

Frecuencia UL-N: 50 ± 0,1 Hz

Factor de pico: $\sqrt{2}$

Tensión UN-PE: nula.

ZL < 0,1 Rs

Resistencia de los cables: nula o compensada.

Medida de tensión UINI

Rango de medida	1,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	± (3% L + 3 ct)

Medida de impedancia de bucle sin disparo Zs y Rs

Rango de medida	0,20 – 1,99 Ω	2,00 – 39,99 Ω	40,0 – 399,9 Ω	400 – 2.000 Ω
Resolución	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω	1 Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (15\% L + 3 \text{ ct})$	$\pm (10\% L + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$
Rango de medida UL-PE	90,0 – 440,0 V			
IL-N	$UL-N < 130 \text{ V}, IL-N = UL-N / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-N < 280 \text{ V}, IL-N = UL-N / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-N < 380 \text{ V}, IL-N = UL-N / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 \Omega$			
IN-PE	12 mA a 7 Hz			

Medida de impedancia de bucle con disparo Zs y Rs

Rango de medida	0,005 – 0,499 Ω	0,500 – 3,999 Ω	4,00 – 39,99 Ω	40,0 – 400,0 Ω
Resolución	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (10\% L + 20 \text{ ct})$	$\pm (10\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$
IL-PE	$UL-PE < 130 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-PE < 280 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-PE < 380 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 \Omega$			

Medida de la parte inductiva de la impedancia Ls

Rango de medida	0,1 – 15,0 mH
Resolución	0,1 mH
Incertidumbre intrínseca	$\pm (10\% L + 2 \text{ ct})$

Por encima de 40 mH, el instrumento mostrará > 40, mH.

Si $R_s > 14 \Omega$, entonces el instrumento mostrará - - -.

La parte inductiva debe representar menos de la décima parte resistiva de la impedancia, $L_s < 0,1 R_s$.

Medida de la corriente de cortocircuito Ik

Rango de medida	0 – 20.000 A
Resolución	1 A
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

Medida de la tensión de defecto Uf

Rango de medida	1,0 – 24,9 V	25,0 – 70,0 V
Resolución	0,1 V	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (15\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% + 2 \text{ ct})$

8.2.7. MEDIDA DE IMPEDANCIA DE LÍNEA**Condiciones de referencia particulares:**

Tensión UL-N: 230 VCA $\pm 0,5\%$, señal sinusoidal sin armónico y sin componente continua.

Frecuencia UL-N: 50 $\pm 0,1$ Hz

Factor de pico: $\sqrt{2}$

Tensión UN-PE: nula.

$Z_L < 0,1 R_s$

Resistencia de los cables: nula o compensada.

Medida de tensión Uini

Rango de medida	1,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$

Medida de la impedancia de línea Z_L, R_L

Rango de medida	0,05 – 0,499 Ω	0,500 – 3,999 Ω	4,00 – 39,99 Ω	40,0 – 400,0 Ω
Resolución	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Incertidumbre intrínseca	$\pm (10\% L + 20 \text{ ct})$	$\pm (10\% L + 20 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$
Rango de medida U_{L-N}	90,0 – 440,0 V			
I_{L-N}	$U_{L-N} < 130 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq U_{L-N} < 280 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq U_{L-N} < 380 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq U_{L-N}, I_{L-N} = U_{L-N} / 192,7 \Omega$			

Medida de la parte inductiva de la impedancia L_I

Rango de medida	0,1 – 15,0 mH
Resolución	0,1 mH
Incertidumbre intrínseca	$\pm (10\% L + 2 \text{ ct})$

Por encima de 40 mH, el instrumento mostrará > 40, mH.

Si $R_s > 14 \Omega$, entonces el instrumento mostrará - - -.

La parte inductiva debe representar menos de la décima parte resistiva de la impedancia, $L_I < 0,1 R_I$.

Medida de la corriente de cortocircuito I_k

Rango de medida	0 – 100.000 A
Resolución	1 A
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

Medida de la tensión de defecto U_f

Rango de medida	1,0 – 24,9 V	25,0 – 70,0 V
Resolución	0,1 V	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (15\% + 3 \text{ ct})$	$\pm (5\% + 2 \text{ ct})$

8.2.8. POTENCIA EN LA TOMA DE PRUEBAS (TEST SOCKET)**Condiciones de referencia particulares:**

Frecuencia de la tensión CA: 45 a 55 Hz

Forma de la señal: sinusoidal

$\cos \varphi$: 0,5 capacitivo a 0,8 inductivo

Componente CC: ninguna

Medida de corriente

Rango de medida	1 – 999 mA	0,80 – 16,00 A
Resolución	1 mA	10 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 5 \text{ ct})$	

Por encima de 16 A, el instrumento mostrará > 16,0 A.

Medida de potencia activa P

Rango de medida	0,21 – 99,99 W	80,0 – 999,9 W	800 – 4.240 W
Resolución	10 mW	100 mW	1 W
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$		

Por encima de 7.000 W, el instrumento mostrará > 7.000 W.

Medida de potencia aparente S

Rango de medida	0,21 – 99,99 VA	80,0 – 999,9 VA	800 – 4.240 VA
Resolución	10 mVA	100 mVA	1 VA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$		

Por encima de 7.000 VA, el instrumento mostrará > 7.000 VA.

Medida de tensión UL-N, UL-PE, UN-PE

Rango de medida	207,0 – 265,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Impedancia de entrada	450 k Ω

Las tensiones se miden en RMS. Solo se mostrará UL-N.
Más allá de 300 V, el instrumento mostrará > 300 V.

Medida de cos φ

Rango de medida	-1,00 a 1,00
Resolución	0,01
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$\cos \varphi = P_1 / S_1$$

con P_1 potencia activa fundamental
 S_1 potencia aparente fundamental

Medida del factor de potencia PF

Rango de medida	-1,00 a 1,00
Resolución	0,01
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$PF = P / S$$

con P potencia activa total
 S potencia aparente total

Medidas de THD

Condiciones de referencia particulares:

Frecuencia de la tensión CA: 45 a 55 Hz

THDu de la fuente de tensión: 0,0 a 8,0%

cos φ : 1

Componente CC: ninguna

Medida de la distorsión armónica total en tensión THDu

Rango de medida	0,0 – 8,0 %
Resolución	0,1%
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Medida de la distorsión armónica total en corriente THDi

Rango de medida	0,0 – 100,0 %
Resolución	0,1%
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.9. POTENCIA EN EL CABLE TRIPOLAR CON LA PINZA G72 (OPCIONAL)

La tensión se mide en la toma tripolar y la corriente se mide con la pinza amperimétrica.

Condiciones de referencia particulares:

Frecuencia de la tensión CA: 45 a 55 Hz

Forma de la señal: sinusoidal

$\cos \varphi$: 0,5 capacitivo a 0,8 inductivo

Componente CC: ninguna

Medida de tensión U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Rango de medida	0,5 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

El instrumento indica la tensión hasta 500 V. Por encima, el instrumento mostrará: > 500 V.

Medida de potencia en una red monofásica, medida con el cable tripolar y la pinza de corriente

Rango de medida	0,05 – 99,99 W	80,0 – 999,9 W	800 – 9.999 W	8,00 – 17,60 kW
Resolución	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			

Por encima de 20,00 kW, el instrumento mostrará: > 20,00 kW.

Medida de potencia en una red trifásica equilibrada, medida con el cable tripolar y la pinza de corriente

Rango de medida	0,05 – 99,99 W	80,0 – 999,9 W	800 – 9.999 W	8,00 – 52,80 kW
Resolución	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			

Por encima de 60,00 kW, el instrumento mostrará: > 60,00 kW.

Medida de potencia aparente en una red monofásica, medida con el cable tripolar y la pinza de corriente

Rango de medida	0,05 – 99,99 VA	80,0 – 999,9 VA	800 – 9.999 VA	8,00 – 17,60 kVA
Resolución	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			

Por encima de 20,00 kVA, el instrumento mostrará: > 20,00 kVA.

Medida de potencia aparente en una red trifásica equilibrada, medida con el cable tripolar y la pinza de corriente

Rango de medida	0,05 – 99,99 VA	80,0 – 999,9 VA	800 – 9.999 VA	8,00 – 52,80 kVA
Resolución	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$			

Por encima de 60,00 kVA, el instrumento mostrará: > 60,00 kVA.

Medida de corriente con la pinza G72 (opcional)

Ver el § 8.2.15

Medida de $\cos \varphi$, factor de potencia PF

Ver § 8.2.8

Medidas de THD

Condiciones de referencia particulares:

Frecuencia de la tensión CA: 45 a 55 Hz

cos φ : 1

Componente CC: ninguna

Medida de la distorsión armónica total en tensión THDu

Rango de medida	0,0 – 100,0 %
Resolución	0,1%
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$\text{THDu} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Medida de la distorsión armónica total en corriente THDi

Rango de medida	0,0 – 100,0 %
Resolución	0,1%
Incertidumbre intrínseca	$\pm (5\% L + 5 \text{ ct})$

$$\text{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.10. MEDIDA DE CORRIENTE DE FUGA: DIRECTA, DIFERENCIAL O POR SUSTITUCIÓN (CA 6163)

Condiciones de referencia particulares:

Factor de pico = 2

Componente CC: nula

Frecuencia: $50 \pm 0,1$ Hz.

Medida de tensión UL-N

Rango de medida	207,0 – 265,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Impedancia de entrada	450 k Ω

La tensión se mide en RMS.

Más allá de 300 V, el instrumento mostrará > 300 V.

Medida de las corrientes IPE e IDIFF en la toma de pruebas (TEST SOCKET)

Rango de medida	0,01 – 30,00 mA
Resolución	0,01 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

Por encima de 50,00 mA, el instrumento mostrará: > 50,00 mA.

Medida de las corrientes IPE e IDIFF con la pinza G72

Rango de medida	0,5 – 999,9 mA	0,800 – 9,999 A	8,00 – 40,00 A
Resolución	0,1 mA	1 mA	10 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2,5\% L + 3 \text{ ct})$	$\pm (2,5\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (2,5\% L + 2 \text{ ct})$

Medida de corriente de sustitución Isubs (CA 6163)

Rango de medida	0,01 – 50,00 mA
Resolución	0,01 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

El circuito de medida se define en la norma IEC 90974-4

La resistencia está comprendida entre 1 y 2 k Ω .

8.2.11. MEDIDA DE POTENCIA Y CORRIENTE DE FUGA (CA 6163)

Para la potencia, remítase al § 8.2.8.

Para la corriente de fuga, remítase al § 8.2.10.

Para la corriente de contacto, remítase al § 8.2.12.

8.2.12. MEDIDA DE CORRIENTE DE CONTACTO

Condiciones de referencia particulares:

Factor de pico = 2

Componente CC: nula

Medida de corriente de contacto I_{MAX} , I_{AC}

Rango de medida	0,01 – 30,00 mA
Resolución	0,01 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Frecuencia	45 – 55 Hz

Medida de corriente de contacto I_{DC}

Rango de medida	0,01 – 30,00 mA
Resolución	0,01 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$

Medida de tensión U_{INI} y U

Rango de medida	1,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$

8.2.13. SENTIDO DE ROTACIÓN DE FASE

Condiciones de referencia particulares:

Red trifásica

Tensión de la instalación: 190 a 440 V.

Frecuencia: 45 a 55 Hz.

Forma de la tensión: sinusoidal

Grado de desequilibrio: $\leq 20\%$.

Medida de tensión U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Rango de medida	190,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$

8.2.14. MEDIDA DEL TIEMPO DE DESCARGA

Medida de tensión en la toma de corriente (TEST SOCKET) U_{INI} y U_{L-N}

Rango de medida	207,0 – 265,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2\% L + 2 \text{ ct})$
Impedancia de cada entrada	27,8 M Ω

Las tensiones se miden en RMS. Solo se mostrará U_{L-N} .

Más allá de 300 V, el instrumento mostrará > 300 V.

Medida de tensión con el cable tripolar UINI y UL-N

Rango de medida	1,0 – 440,0 V
Resolución	0,1 V
Incertidumbre intrínseca	$\pm (3\% L + 3 \text{ ct})$
Impedancia de cada entrada	27,8 M Ω

Las tensiones se miden en RMS. Solo se mostrará UL-N.

Medida del tiempo de descarga

Rango de medida	0,1 – 9,9 s
Resolución	0,1 s
Incertidumbre intrínseca	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$

Las tensiones se miden en RMS. Solo se mostrará UL-N.

8.2.15. MEDIDA DE CORRIENTE

Condiciones de referencia particulares:

Frecuencia: 45 a 55 Hz.

Factor de pico = $\sqrt{2}$

Forma de la tensión: sinusoidal

Componente CC: nula

Grado de desequilibrio en corriente THDi: < 4%.

Medida de corriente con la pinza G72 (opcional)

Rango de medida	0,5 – 999,9 mA	0,800 – 9,999 A	8,00 – 40,00 A
Resolución	0,1 mA	1 mA	10 mA
Incertidumbre intrínseca	$\pm (2,5\% L + 3 \text{ ct})$	$\pm (2,5\% L + 2 \text{ ct})$	$\pm (2,5\% L + 2 \text{ ct})$

Medida realizada con 2 conductores de 6 mm² colocados en el centro de las mordazas de la pinza.

8.3. VARIACIONES EN EL RANGO DE USO

8.3.1. INCERTIDUMBRE INTRÍNSECA E INCERTIDUMBRE DE FUNCIONAMIENTO

Los controladores de máquinas y cuadros cumplen con la norma IEC 61557 que exige que la incertidumbre de funcionamiento, llamada B, sea inferior a 30%.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

La incertidumbre de funcionamiento se calcula para cada función utilizando los términos aplicables a dicha función.

Las influencias se evalúan una por una.

Con:

A = incertidumbre intrínseca

E₁ = influencia del cambio de posición.

E₂ = influencia de la tensión de alimentación.

E₃ = influencia de la temperatura.

E₄ = influencia de la tensión parásita.

E₆ = influencia del ángulo de fase.

E₇ = influencia de la frecuencia de la red.

E₈ = influencia de la tensión de la red.

E₉ = influencia de los armónicos de la red.

E₁₀ = influencia de la tensión continua de la red.

E₁₁ = influencia del campo magnético externo de baja frecuencia.

E₁₂ = influencia de la corriente de carga.

E₁₃ = influencia de la corriente de contacto debida a las tensiones de modo común.

E_{14} = influencia de la frecuencia.
 E_{15} = influencia de la repetibilidad.

Las incertidumbres de funcionamiento que se indican a continuación sólo se refieren a las medidas cubiertas por la norma IEC 61557.

8.3.2. MEDIDA DE CONTINUIDAD

Incetidumbre de funcionamiento en medida de continuidad

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E_1	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E_2	207... 253 VCA	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Incetidumbre de funcionamiento	B	–	$\pm 10\%$
Temperatura		35... 45 °C	$\pm 2\%$ /10 °C
Humedad relativa		10... 90% HR	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$

8.3.3. MEDIDA DE AISLAMIENTO

Incetidumbre de funcionamiento en medida de aislamiento

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E_1	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E_2	207... 253 VCA	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Incetidumbre de funcionamiento	B	–	$\pm 15\%$
Temperatura		35... 45 °C	$\pm 2\%$ /10 °C
Humedad relativa (medida en los bornes)		10... 90% HR	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$
Humedad relativa (medida en la toma TEST SOCKET)		10... 50% HR	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$

8.3.4. PRUEBA DIELECTRICA

Incetidumbre de funcionamiento en prueba dieléctrica

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E_1	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E_2	207... 253 VCA	$\pm 2\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Incetidumbre de funcionamiento	B	–	$\pm 10\%$
Temperatura		35... 45 °C	$\pm 2\%$ /10 °C
Humedad relativa		10... 90% HR	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$
Tensión 50/60 Hz superpuesta a la tensión de prueba U_N			$\pm (5\% L + 2 \text{ ct})$
Capacidad en paralelo con la resistencia medida		0 .. 5 μF a 1 mA 0... 2 μF a 2.000 M Ω	$\pm (1\% L + 1 \text{ ct})$ $\pm (10\% L + 5 \text{ ct})$

8.3.5. PRUEBA DE DIFERENCIAL

La incertidumbre intrínseca es definida en las siguientes condiciones de referencia:

- $V_{N-PE} < 1 \text{ V}$
- la tensión de red no varía de más de 1 V durante la medida.
- la corriente de fuga en la red protegida por el diferencial es insignificante.
- $R_e = 100 \Omega$.

Incertidumbre de funcionamiento en la corriente de prueba para una prueba con disparo

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E_1	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E_2	207... 253 VCA	$\pm 1\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Tensión de la red UL-N	E_8	207... 253 VCA	$\pm 1\%$
Incertidumbre de funcionamiento	B	—	$\pm 10\%$
Temperatura		35... 45 °C	$\pm 2\% / 10 \text{ °C}$
Humedad relativa		10... 90% HR	$\pm 1\%$
Frecuencia de UL-N		45... 55 Hz	$\pm 2\%$

Incertidumbre de funcionamiento en el tiempo de no disparo para una prueba con disparo

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E_1	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E_2	207... 253 VCA	$\pm 1\%$
Temperatura	E_3	0 ... 35 °C	$\pm 2\%$
Tensión de la red UL-N	E_8	207... 253 VCA	$\pm 1\%$
Incertidumbre de funcionamiento	B	—	$\pm 10\%$
Temperatura		35... 45 °C	$\pm 2\% / 10 \text{ °C}$
Humedad relativa		10... 90% HR	$\pm 1\%$
Frecuencia de UL-N		45... 55 Hz	$\pm 2\%$

8.3.6. MEDIDA DE IMPEDANCIA DE BUCLE Y LÍNEA

La incertidumbre intrínseca es definida en las siguientes condiciones de referencia:

- la red en la que se realiza la medida de la impedancia del bucle está en una condición de carga constante, excepto por los cambios de carga causados por el instrumento de medida.
- las medidas se realizan sin modificar las cargas existentes en la red.
- la tensión y la frecuencia de la red no cambian de más de un 0,5% durante la medida.
- la diferencia entre el ángulo de fase de la carga interna y la impedancia de bucle del circuito que se está probando es $\leq 5^\circ$.

Incetidumbre de funcionamiento en medida de tierra RE

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E ₁	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E ₂	207... 253 Vca	± 2%
Temperatura	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Ángulo de fase	E ₆	0... 18°	
Frecuencia de UL-N	E ₇	47,5... 52,5 Hz	± 2%
Tensión de la red UL-N	E ₈	207... 253 Vca	± 2%
Armónicos de UL-N	E ₉	5% del 3° armónico con un ángulo de fase de 0° 6% del 5° armónico con un ángulo de fase de 180° 5% del 7° armónico con un ángulo de fase de 0°	± 10%
Tensión continua	E ₁₀	± 1,15 V	± 5%
Incetidumbre de funcionamiento	B	—	± 30%
Repetibilidad		10 medidas a intervalos de 10 segundos	± 1 ct
Corriente parásita IL-PE, ZL-PE = 500 Ω		0... 500 mA	± 5%
Corriente parásita IL-N, RN = 1 Ω		0... 10 A	± 5%
Temperatura		35... 45 °C	± 2% /10 °C
Humedad relativa		10... 90% HR	± (1% L + 1 ct)

8.3.7. POTENCIA EN LA TOMA DE PRUEBAS (TEST SOCKET)

Influencia en la medida de tensión

Magnitudes de influencia	Rango de influencia	Influencia
Temperatura	0 ... 45 °C	±(0,5% L + 1 ct) / 10 °C
Humedad relativa	10 ... 90%HR	±(0,5% L + 1 ct)
Factor de pico	1,8	±(1% L + 1 ct)
Frecuencia	45... 55 Hz	±(1% L + 1 ct)
cos φ	-1... -0,5 capacitivo y 0,8 inductivo ... 1	±(1% L + 1 ct)

Influencia en la medida de frecuencia

Magnitudes de influencia	Rango de influencia	Influencia
Temperatura	0 ... 45 °C	±(0,5% L + 1 ct) / 10 °C
Humedad relativa	10 ... 90%HR	±(0,5% L + 1 ct)

8.3.8. MEDIDA DE CORRIENTE DE FUGA CON LA PINZA AMPERIMÉTRICA

La pinza G72 es de clase 3 según la IEC 61557-13 a partir de 5 mA.

Incertidumbre de funcionamiento en medida de corriente de fuga

Magnitudes de influencia	Código	Rango de influencia	Influencia
Posición del instrumento	E ₁	todas	0%
Tensión de alimentación UL-N	E ₂	207... 253 VCA	± 2%
Temperatura	E ₃	0 ... 35 °C	± 2%
Armónicos en corriente	E ₉	5% del 3º armónico con un ángulo de fase de 0° 6% del 5º armónico con un ángulo de fase de 180° 5% del 7º armónico con un ángulo de fase de 0°	± 10%
Campo magnético externo 15 a 400 Hz	E ₁₁	clase 3 a 10 A/m a partir de 5 mA	± 15%
Corriente de carga (para la corriente de fuga diferencial)	E ₁₂	Rango de la corriente de carga	
Corriente de contacto debida a las tensiones de modo común	E ₁₃	Corriente de contacto medida mediante el circuito A1 según la IEC 6110-1 entre las partes de contacto cubiertas por una hoja de aluminio y la tierra. El conductor se mantiene a la máxima tensión de modo común y a la mayor frecuencia nominal de la red.	
Frecuencia	E ₁₄	45... 55 Hz	
Repetibilidad	E ₁₅	Diferencia entre la incertidumbre intrínseca máxima y mínima	
Incertidumbre de funcionamiento	B	—	± 40%
Repetibilidad		10 medidas a intervalos de 10 segundos	± 1 ct
Temperatura		35... 45 °C	± 2% /10 °C
Humedad relativa		10... 90% HR	± (1% L + 1 ct)
Frecuencia		40... 100.000 Hz	

8.4. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El instrumento se alimenta de la red eléctrica, con una tensión nominal de 230 V ± 10% entre fase y neutro.

Los consumos típicos son los siguientes:

Función	Potencia activa (W)	Potencia aparente (VA)	Corriente consumida (mA)
Instrumento encendido sin medida activa	6,8	102,2	444
Continuidad (salida en cortocircuito)	54,6	114,8	501
Aislamiento a 1.000 V	8,7	102,6	447
Dieléctrica (salida abierta)	22,4	132,9	573

La entrada de alimentación está protegida por dos fusibles (F2 y F3) en la fase y el neutro.

8.5. CONDICIONES AMBIENTALES

Uso en interiores.

Rango de funcionamiento especificado 0 a 45 °C y 10 a 90% HR sin condensación
Rango de almacenamiento -30 a +60 °C y 10% a 90% HR sin condensación
Altitud en funcionamiento < 2.000 m
Altitud de almacenamiento < 10.000 m
Grado de contaminación 2

8.6. COMUNICACIÓN

8.6.1. WI-FI

2,4 GHz banda IEEE 802.11 B/G/N radio

Potencia TX: +18 dBm

Sensibilidad Rx: -97 dBm

Seguridad: WPA2

8.6.2. USB

Conector tipo B

USB 2

8.7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones (L x P x Al) 407 x 341 x 205 mm

Masa 16 kg aproximadamente para el instrumento

4,8 kg aproximadamente para los accesorios suministrados con el CA 6161

5,5 kg aproximadamente para los accesorios suministrados con el CA 6163

Grado de protección IP 64 según IEC 60529 tapa cerrada.

IP 40 tapa abierta.

IP 20 en la toma de pruebas **TEST SOCKET**

IK 08 según IEC 62262

Prueba de caída 0,5 m

8.8. CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

Los instrumentos cumplen con la norma IEC/EN 61010-2-034 o BS EN 61010-2-034 hasta 600 V en categoría III en función del tipo de medida.

Los instrumentos cumplen con la norma BS EN 62749 para los EMF. Producto destinado a ser utilizado por trabajadores

Los instrumentos cumplen con la norma IEC 61557 partes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 y 14.

Las sondas equipadas y los cables de prueba cumplen con la norma IEC/EN 61010-031 o BS EN 61010-031 (como requerido por la norma IEC/EN 61010-2-034 o BS EN 61010-2-034).

La pinza G72 (opcional) cumple con la norma IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032 (como requerido por la norma IEC/EN 61010-2-034 o BS EN 61010-2-034).

El conjunto instrumento + pinza G72 cumple con la norma IEC 61557-13.

8.9. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM)

El instrumento cumple con la norma IEC/EN 61326-1 o BS EN 61326-1 para un entorno industrial.

8.10. EMISIÓN RADIO

Los instrumentos cumplen con la directiva RED 2014/53/UE y la normativa FCC.

El módulo wifi está certificado acorde con la normativa FCC con el número XF6-RS9113SB.

8.11. CÓDIGO GPL

Los códigos fuente del software con licencia GNU GPL (General Public License) están disponibles.

https://update.chauvin-arnoux.com/CA/CA6163/OpenSource/OpenSource_CA616X.zip

9. MANTENIMIENTO



Salvo los fusibles y la toma de pruebas **TEST SOCKET**, el instrumento no contiene ninguna pieza que pueda ser sustituida por un personal no formado y no autorizado. Cualquier intervención no autorizada o cualquier pieza sustituida por piezas similares pueden poner en peligro seriamente la seguridad.

9.1. LIMPIEZA

Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.

Utilice un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón. Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado. No se debe utilizar alcohol, solvente o hidrocarburo.

Para limpiar la carcasa, cierre la tapa y baje los pestillos. El instrumento será entonces hermético y puede limpiarse con agua. Séquelo antes de volver a abrir la tapa.

9.2. CAMBIO DE LOS FUSIBLES

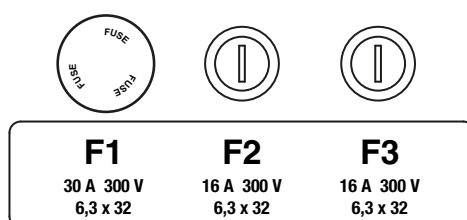


Figura 134

9.2.1. FUSIBLE F1

El fusible F1 sirve para proteger el instrumento en medida de continuidad con una corriente alta (10 o 25 A).

Para comprobar F1:

- Ponga el instrumento en medida de continuidad,  luego .
- Seleccione la conexión externa .
- Haga un cortocircuito al conectar un cable de seguridad entre los bornes **C1** y **C2**.
- Para la configuración, seleccione una corriente de medida de 10 A y una medida de 2 hilos .
- Pulse el botón **Start / Stop** para iniciar la medida.

Si la corriente I es cercana a 0, entonces el fusible F1 está defectuoso.

9.2.2. FUSIBLES F2 Y F3

Los fusibles F2 y F3 sirven para proteger la fuente de alimentación del instrumento.

Para comprobar F2 y F3:

- Conecte el cable de alimentación entre la toma del instrumento y la red eléctrica.
- Pulse el interruptor de **Encendido / Apagado**. El instrumento se inicia.

Si el instrumento no arranca, uno o ambos fusibles F2 o F3 están defectuosos. En cualquier caso, sustituya los dos fusibles.

9.2.3. PROCEDIMIENTO DE CAMBIO

- Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.
- Para F1, presione el portafusibles mientras lo desenrosca un cuarto de vuelta.
- Para F2 y F3, desenrosque el portafusibles un cuarto de vuelta con un destornillador plano.

- Saque el fusible defectuoso y sustitúyalo por un fusible nuevo.



Para garantizar la continuidad de la seguridad, sustituya el fusible defectuoso sólo por un fusible de características estrictamente idénticas.

F1: FF 30 A 300 V 6,3 x 32 mm

F2 y F3: FF 16 A 300 V 6,3 x 32 mm

- Cierre el portafusibles mientras lo vuelve a enroscar un cuarto de vuelta. Para F1, presione volviendo a enroscar.
- Compruebe el correcto funcionamiento del fusible sustituido como se indica en el § 9.2.1 o § 9.2.2.

9.3. SUSTITUCIÓN DE LA TOMA DE PRUEBAS (TEST SOCKET)

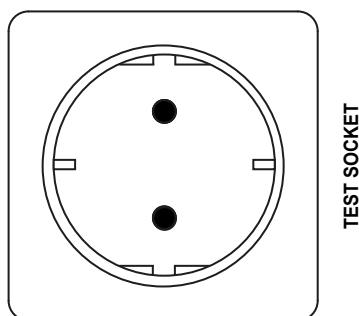


Figura 135

La toma de pruebas **TEST SOCKET** en el frontal del instrumento se puede sustituir por otra toma adaptada a la red eléctrica de su país.

- Desenchufe cualquier conexión del instrumento y apáguelo.
- Con un destornillador de cabeza plana, retire la tapa de la toma. Deslice el destornillador en la muesca y haga palanca para sacar la tapa.

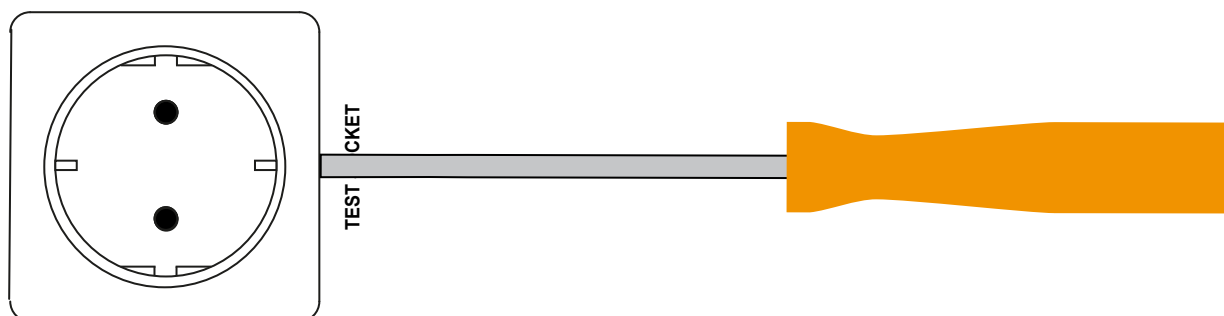


Figura 136

- Desatornille los 4 tornillos y extraiga la toma de su alojamiento.

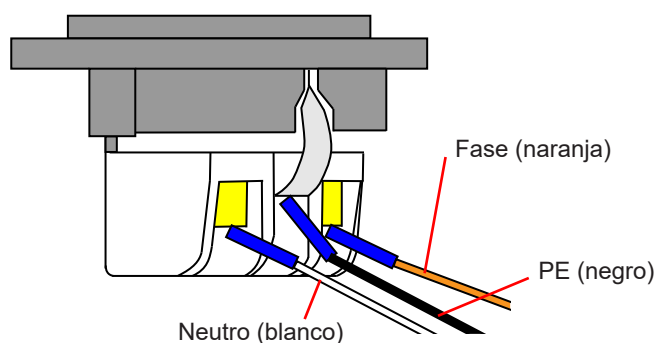
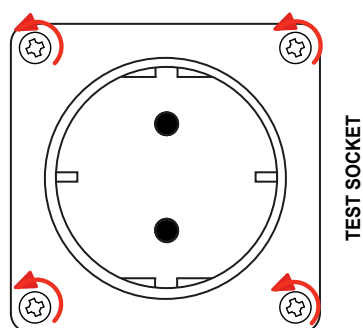


Figura 137

- Desatornille los 3 tornillos que sujetan los 3 terminales de horquilla.
- Desconecte los 3 cables.
- Conecte los 3 cables a la nueva toma, respetando el cableado de la fase, el neutro y el conductor de protección. Asegúrese de apretar los tornillos lo suficiente para que hagan buen contacto.

- Coloque la nueva toma en su alojamiento.
- Atornille los 4 tornillos.
- Vuelva a colocar la tapa de la toma.

Para pedir la toma adecuada para su país, póngase en contacto con su distribuidor.

9.4. ALMACENAMIENTO DEL INSTRUMENTO

Cuando el instrumento se apaga, su reloj interno sigue funcionando durante un mes. Después de un largo almacenamiento, puede ser necesario actualizar la fecha y la hora.

9.5. RESET DEL INSTRUMENTO

Si el instrumento se bloquea, apáguelo pulsando el interruptor de **Encendido / Apagado**. Espere unos segundos y vuelva a encenderlo.

9.6. ACTUALIZACIÓN DEL FIRMWARE

Velando siempre por proporcionar el mejor servicio posible en términos de prestaciones y evoluciones técnicas, Chauvin Arnoux le brinda la oportunidad de actualizar el firmware de este instrumento descargando de forma gratuita la nueva versión disponible en nuestro sitio web.

Consulte nuestro sitio web:

www.chauvin-arnoux.com

En la sección **Soporte**, haga clic en **Descargar nuestros software** e introduzca el nombre del instrumento.

La actualización del firmware está condicionada por su compatibilidad con la versión de hardware del instrumento. Esta versión se especifica en la configuración del instrumento (ver § 3.5).



La actualización del firmware elimina la configuración por completo y las medidas guardadas. Como medida preventiva, guarde los datos de la memoria en un PC antes de realizar la actualización del firmware.

Descomprima la carpeta descargada y cópiela en una memoria USB. Conecte la memoria USB al instrumento. Pulse el botón **Start / Stop** para encender el instrumento.

El instrumento se inicia en un modo especial. Le indica que la memoria USB se ha detectado.



Figura 138

A continuación, empieza la actualización Le indica que se está realizando y que no se debe apagar el instrumento.



Figura 139

La actualización dura varios minutos, luego el instrumento indica que ha finalizado. Reinícielo.



Figura 140

En caso de error, el instrumento lo indicará.

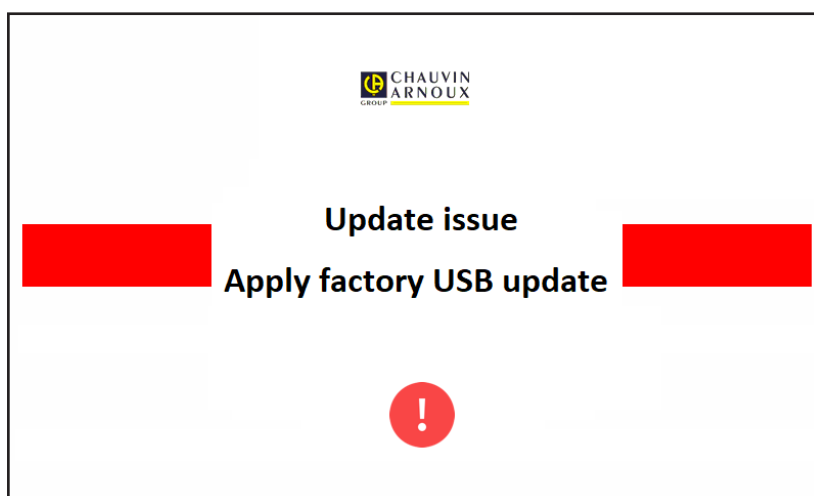


Figura 141

Repita el procedimiento de actualización. En caso de un nuevo error, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente o con su distribuidor.

9.7. AJUSTE DEL INSTRUMENTO

El ajuste debe ser realizado por un personal cualificado. Se recomienda hacerlo una vez al año. Esta operación no está cubierta por la garantía.

9.7.1. MATERIAL NECESARIO

- Un generador de tensión alterna que pueda generar 10 y 50 V a 50 Hz, precisión 0,1%
- Un generador de tensión alterna que pueda generar 10 V y 100 mA a 45 Hz y a 65 Hz, precisión 0,1%
- Un generador de tensión continua que pueda generar 0, 50, 100, 250, 500 y 1.000 V, precisión 0,1%
- Un generador de tensión continua que pueda generar 102,33 V, 106, 298 V, precisión 0,1%
- Un generador de corriente alterna que pueda generar 1,5, 10, 20, 100 y 200 mA a 50 Hz, precisión 0,1%
- Un generador de corriente alterna 5 A a 50 Hz, precisión 0,1%
- Tres resistencias de 5,6 k Ω , 100 k Ω y 20 M Ω , precisión 0,1%

9.7.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE

Para acceder al procedimiento de ajuste, pulse  luego  **Acerca de**.

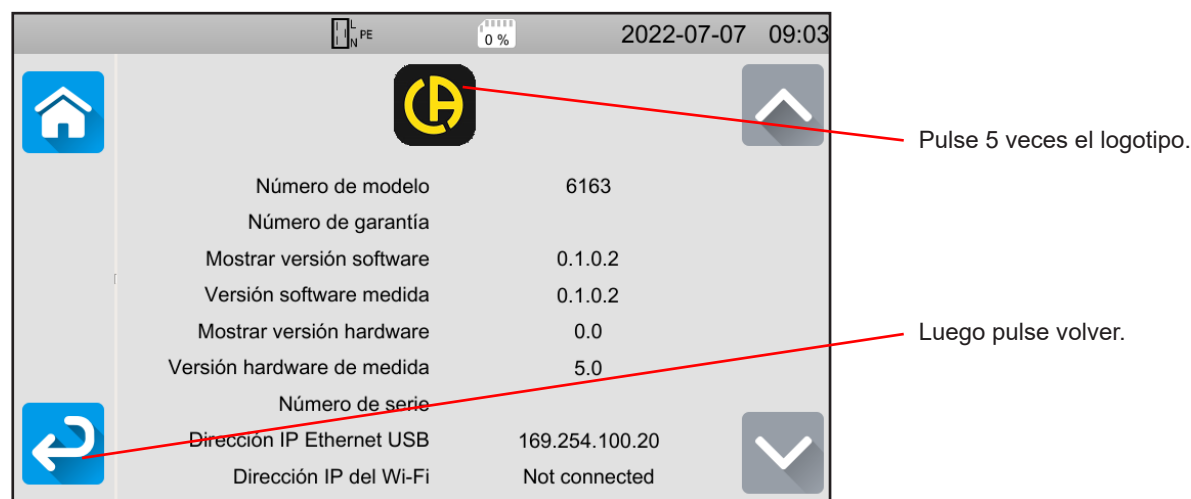


Figura 142

Han aparecido tres nuevos menús: ,  y  **Ajuste**.

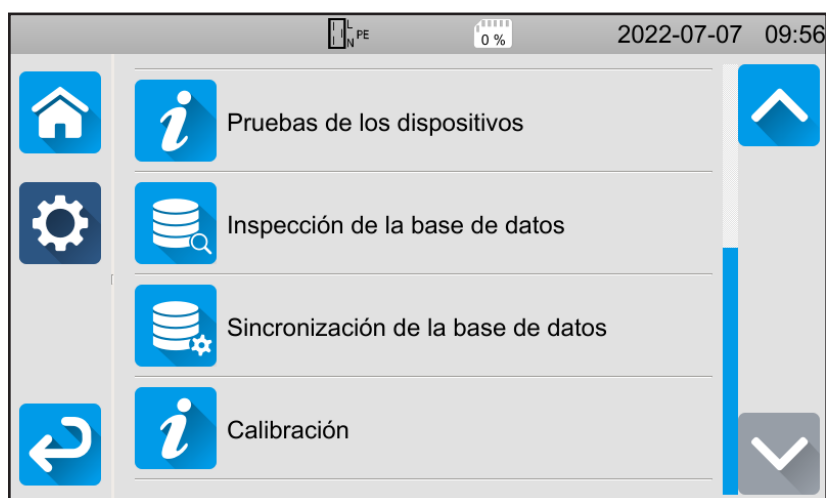
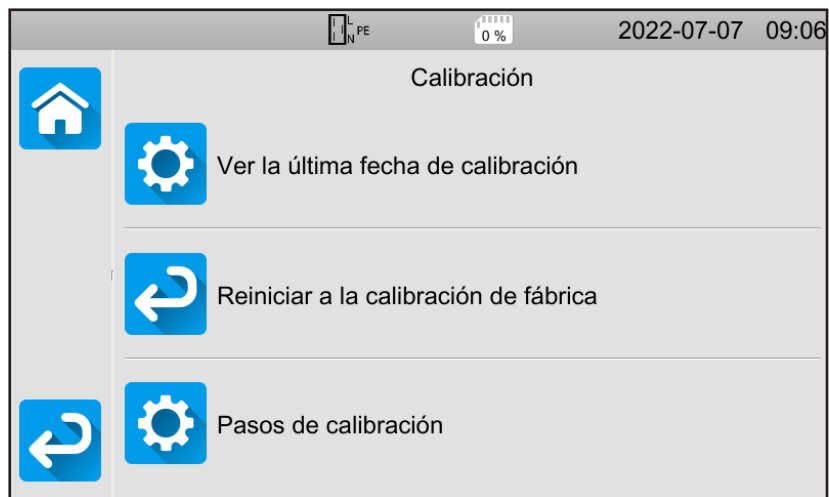


Figura 143

Pulse **Ajuste** y luego introduzca la contraseña: adjust@9876.



Puede elegir entre:

- Consultar la fecha del último ajuste.
- Restaurar el ajuste original
- Proceder al ajuste del instrumento paso a paso.

Figura 144

Pulse **Pasos de ajuste**.



Figura 145

Pulse el primer paso.

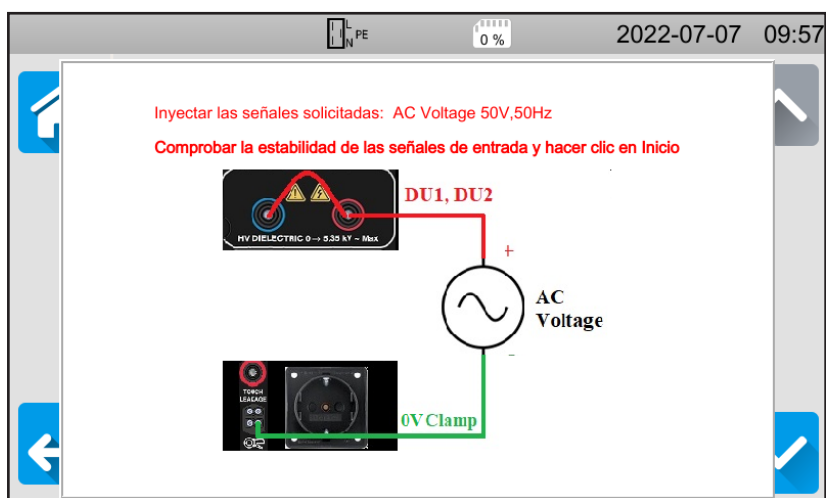


Figura 146

- Realice la conexión requerida.
- Presione el botón **Start / Stop**. El instrumento realiza el primer ajuste y vuelve a la pantalla anterior indicando si el paso está validado  o no .
- Desenchufe el instrumento antes de pasar al paso siguiente.



Figura 147

Proceda así para los 35 pasos del ajuste.

Algunos pasos necesitan desenchufar completamente el instrumento. Siga cuidadosamente las instrucciones.

Puedes repetir el mismo paso varias veces.

Observe el orden de los pasos, ya que algunos dependen de los anteriores.

En caso de duda, puede restablecer los coeficientes de ajuste.

Al final del ajuste, compruebe que se ha modificado la fecha del último ajuste y apague el instrumento.

9.8. VERIFICACIÓN DE LA MEMORIA

Una vez que visualice los 3 menús ocultos para ajustar el instrumento, podrá comprobar y reparar la base de datos.



Para comprobar la base de datos.

Si el instrumento se apaga mientras se está registrando una medida, la base de datos puede corromperse. En ese caso, es posible que se produzca un fallo en la lectura de las medidas guardadas.

Haga un diagnóstico y el instrumento le indicará si es necesaria una reparación.



Para reparar la base de datos.

Se utilizará cuando el instrumento lo aconseje durante el diagnóstico.

10. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **24 meses** a partir de la fecha de entrega del material. El extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta está disponible en nuestro sitio Web.

www.chauvin-arnoux.com/es/condiciones-generales-de-venta

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo o en el manual de instrucciones;
- daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.

11. ANEXO

11.1. SIGNIFICADO DE LOS SÍMBOLOS

A continuación se presenta una lista de símbolos utilizados en este documento y en el display del instrumento.

	prueba válida.
	prueba no válida.
	la medida se ha interrumpido antes del final del tiempo programado o no se ha definido ningún umbral.
ΔU TEST	valor máximo de la tensión en función de la sección del cable para las medidas de continuidad a 10 A.
CA	señal alterna (Alternative Current).
C1, C2	bornes de generación de la corriente en continuidad.
cosφ	coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
CC	señal continua (Direct Current).
ID	sigla que designa un interruptor diferencial.
F	frecuencia de la señal.
FINI	frecuencia de la tensión en los bornes del instrumento antes del inicio de la medida.
FL-PE	frecuencia de la tensión UL-PE.
G	interruptor diferencial del tipo general.
Hz	Hertz, unidad de frecuencia.
I	corriente.
IHIGH	umbral alto de la corriente.
ILOW	umbral bajo de la corriente.
I_{ΔN}	corriente de funcionamiento del diferencial.
IAC	parte alterna de la corriente de contacto.
IAC-HIGH	umbral alto de la parte alterna de la corriente de contacto.
IDC	parte continua de la corriente de contacto.
IDC-HIGH	umbral alto de la parte continua de la corriente de contacto.
IDIFF	corriente de fuga diferencial.
IDIFF-HIGH	umbral alto de la corriente de fuga diferencial.
IDIFF-LOW	umbral bajo de la corriente de fuga diferencial.
I_k	corriente de cortocircuito entre los bornes L y N.
I_k-HIGH	umbral alto de la corriente de cortocircuito.
IFACTOR	factor multiplicativo de I _{ΔN} para la prueba de diferencial.
IMAX	valor máximo de la corriente durante la prueba dieléctrica.
IMAX	corriente de contacto máxima.
IOUT	corriente de medida en continuidad.
IPE	corriente de fuga directa.
IPE-HIGH	umbral alto de la corriente de fuga directa.
IPE-LOW	umbral bajo de la corriente de fuga directa.
ISC	corriente que puede soportar el fusible antes de fundirse.
ISC-HIGH	valor máximo de la corriente soportada.
ISUBS	corriente de fuga de sustitución.
ISUBS-HIGH	umbral alto de la corriente de fuga de sustitución.
ISUBS-LOW	umbral bajo de la corriente de fuga de sustitución.
IT	tipo de conexión a la tierra definido en la norma IEC 60364-6.
ITEST	corriente de prueba en medida de impedancia de bucle o línea.
ITOUCH	corriente de contacto.
ITOUCH-HIGH	umbral alto de la corriente de contacto.
Itrip	valor de la corriente de disparo del diferencial.
L	borne L (fase).
L1, L2, L3	fases en una red trifásica.
Li	parte inductiva de la impedancia de línea Zi.

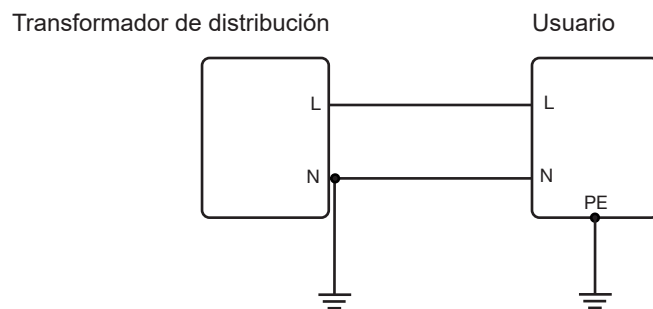
Ls	parte inductiva de la impedancia de bucle Zs.
N	borne N (neutro).
φ	desfase de la corriente con respecto a la tensión.
P	potencia activa $P = U \cdot I \cdot PF$.
P1, P2	bornes de las medidas de tensión en continuidad.
PE	conductor de protección.
PF	factor de potencia ($\cos \varphi$ en señal sinusoidal).
PHIGH	umbral alto de la potencia activa.
PLow	umbral bajo de la potencia activa.
R	resistencia.
RCD	sigla que designa un diferencial (Residual Current Device).
Rcomp	resistencia de compensación de los cables de medida.
RE	resistencia de tierra.
RHIGH	umbral alto en resistencia (continuidad, aislamiento).
RI	parte resistiva de la impedancia de línea Zi.
RLOW	umbral bajo en resistencia (continuidad, aislamiento).
RMAX	valor máximo de la resistencia durante la medida.
RMS	Root Mean Square: valor eficaz de la señal obtenida realizando la raíz cuadrada del valor promedio de la señal al cuadrado.
Rs	parte resistiva de la impedancia de bucle Zs.
S	disyuntor diferencial del tipo selectivo.
S	potencia aparente $S = U \cdot I$.
SHIGH	umbral alto de la potencia aparente.
SLOW	umbral bajo de la potencia aparente.
THDi	distorsión armónica total en corriente.
THDu	distorsión armónica total en tensión.
THIGH	valor máximo del tiempo de descarga.
TN	tipo de conexión a la tierra definido en la norma IEC 60364-6.
TRAMP-DOWN	duración de la caída de la tensión entre UNOM y 0 en prueba dieléctrica.
TRAMP-UP	duración del crecimiento de la tensión entre USTART y UNOM en prueba dieléctrica.
TT	tipo de conexión a la tierra definido en la norma IEC 60364-6.
TTEST	duración durante la cual la tensión UNOM es aplicada. Puede ser desde 1 hasta 180 segundos.
Ttrip	valor del tiempo de disparo del diferencial.
U	tensión
U₁₂	tensión entre las fases 1 y 2 de una red trifásica.
U₂₃	tensión entre las fases 2 y 3 de una red trifásica.
U₃₁	tensión entre las fases 3 y 1 de una red trifásica.
UC	tensión de contacto que aparece entre partes conductoras cuando son tocadas simultáneamente por una persona o un animal (IEC 61557).
UF	tensión de defecto que aparece durante una condición de defecto entre las partes conductoras accesibles (y/o las partes conductoras externas) y la masa de referencia (IEC 61557). $UF = I_k \times Z_A$ o $UF = I_{\Delta N} \times R_E$
UHIGH	umbral de tensión para el tiempo de descarga.
UINI	tensión en los bornes del instrumento antes del inicio de la medida.
UL	valor máximo de la tensión de contacto que se puede aplicar en continuo en las condiciones especificadas de influencia externa, 50 Vca o 120 Vcc sin ondulación (IEC 61557).
UL-N	tensión medida entre los bornes L y N.
UL-PE	tensión medida entre los bornes L y PE.
UNOM	tensión de prueba nominal generada por el instrumento (aislamiento, dieléctrica).
UN-PE	tensión medida entre los bornes N y PE.
USTART	valor de la tensión a partir de la cual empieza la rampa de tensión creciente en una prueba dieléctrica.
V	Voltio, unidad de tensión.
VUP	tensión de alimentación pico.
Zi	impedancia de línea. Es la impedancia del bucle entre la fase y el neutro o entre dos fases (impedancia de bucle de línea).

ZI-HIGH	umbral alto de la impedancia de línea.
ZL-N	impedancia en el bucle L-N.
ZL-PE	impedancia en el bucle L-PE.
Zs	impedancia en el bucle entre la fase y el conductor de protección.
Zs-HIGH	umbral alto de la impedancia en el bucle.

11.2. ESQUEMAS DE CONEXIÓN A TIERRA

11.2.1. RED TT

El neutro se conecta a tierra y las masas de la instalación se conectan a tierra.

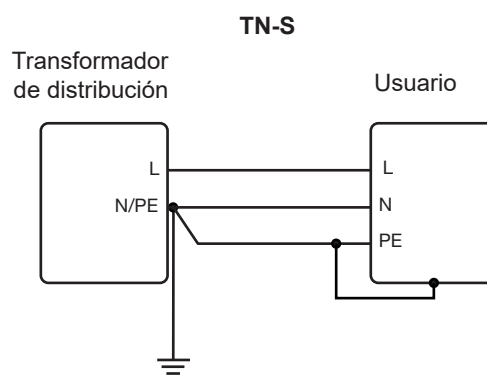
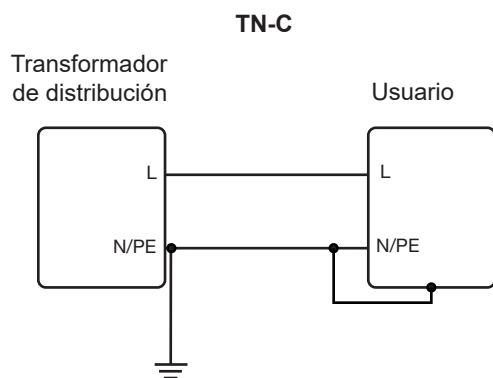


11.2.2. RED TN

El neutro se conecta a tierra y las masas de la instalación están conectadas al neutro.

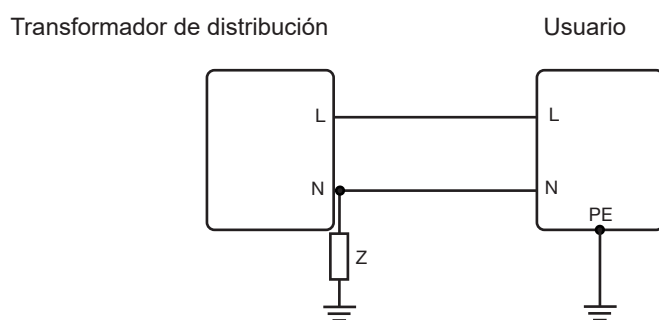
Existen 2 regímenes TN:

- TN-C donde el neutro y el conductor de protección se confunden.
- TN-S donde el neutro y el conductor de protección están separados.



11.2.3. RED IT

El neutro está aislado o impedante y las masas de la instalación están conectadas a tierra.



11.3. TABLA DE FUSIBLES

Según la norma EN60227-1 § 5.6.3

DIN gG según las normas IEC60269-1, IEC60269-2 y DIN VDE 0636-1/2

I_{ks}: corriente de ruptura para un tiempo dado (tiempo de ruptura indicado para cada tabla)

11.3.1. TIEMPO DE RUPTURA = 5 s

Corriente nominal I _N (A)	Fusible de retar- do de tiempo I _{ks} máx. (A)	DIN gG/gL Fuse I _{ks} máx. (A)	RCD LS-B I _{ks} máx. (A)	RCD LS-C I _{ks} máx. (A)	RCD LS-D I _{ks} máx. (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1.250			
250		1.650			
315		2.200			
400		2.840			
500		3.800			
630		5.100			
800		7.000			
1.000		9.500			
1.250					

11.3.2. TIEMPO DE RUPTURA = 400 ms

Corriente nominal I_N (A)	Fusible de retar- do de tiempo lks máx. (A)	DIN gG/gL Fuse lks máx. (A)	RCD LS-B lks máx. (A)	RCD LS-C lks máx. (A)	RCD LS-D lks máx. (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1.000
63	510	545	315	630	1.260
80		837			
100		1.018			
125		1.455			
160		1.678			
200		2.530			
250		2.918			
315		4.096			
400		5.451			
500		7.516			
630		9.371			
800					

11.3.3. TIEMPO DE RUPTURA = 200 ms

Corriente nominal I_N (A)	Fusible de retar- do de tiempo lks máx. (A)	DIN gG/gL Fuse lks máx. (A)	RCD LS-B lks máx. (A)	RCD LS-C lks máx. (A)	RCD LS-D lks máx. (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1.000
63		663	315	630	1.260
80		965	400	800	1.600
100		1195	500	1.000	2.000
125		1.708	625	1.250	2.500
160		2.042			
200		2971			
250		3.615			
315		4.985			
400		6.633			
500		8.825			
630					

11.3.4. TIEMPO DE RUPTURA = 100 ms

Corriente nominal I_N (A)	Fusible de retar- do de tiempo lks máx. (A)	DIN gG/gL Fuse lks máx. (A)	RCD LS-B lks máx. (A)	RCD LS-C lks máx. (A)	RCD LS-D lks máx. (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1.000
63		820	315	630	1.260
80		1.100	400	800	1.600
100		1.450	500	1.000	2.000
125		1.910	625	1.250	2.500
160		2.590			
200		3.420			
250		4.500			
315		6.000			
400		8.060			
500					

11.3.5. TIEMPO DE RUPTURA = 35 ms

Corriente nominal I_N (A)	Fusible de retar- do de tiempo lks máx. (A)	DIN gG/gL Fuse lks máx. (A)	RCD LS-B lks máx. (A)	RCD LS-C lks máx. (A)	RCD LS-D lks máx. (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1.000
63		1.217	315	630	1.260
80		1.567	400	800	1.600
100		2.075	500	1.000	2.000
125		2.826	625	1.250	2.500
160		3.538			
200		4.556			
250		6.032			
315		7.767			
400					



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

