

ESPAÑOL

Manual de instrucciones




Índice:

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	2
1.1. Instrucciones preliminares.....	2
1.2. Durante la utilización	3
1.3. Después de la utilización.....	3
1.4. Definición de Categoría de medida (Sobretensión)	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2.1. Instrumentos de medida DE Valor medio y DE verdadero valor eficaz	4
2.2. Definición de verdadero valor eficaz y Factor de cresta	4
3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN.....	5
3.1. Controles iniciales	5
3.2. Alimentación del instrumento	5
3.3. Calibración	5
3.4. Almacenamiento.....	5
4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	6
4.1. Descripción del instrumento.....	6
4.2. Descripción de las teclas función	7
4.2.1. Teclas A-HOLD y RELΔ.....	7
4.2.2. Teclas ENTER y CANCEL.....	7
4.2.3. Teclas HFR y Hz.....	7
4.2.4. Teclas RANGE y MODE.....	7
4.3. Modalidades internas del instrumento.....	8
4.3.1. Medida MIN/MAX/AVG	8
4.3.2. Modo AutoTest y Manual Test.....	8
4.3.3. Modo CA+CC.....	8
4.3.4. Modo HFR	8
4.3.5. Modo STORE y RECALL.....	9
4.3.6. Activación/desactivación de las funciones internas	9
4.3.7. Generación corriente CC en salida.....	10
4.3.8. Modo Loop Power y HART 250Ω	10
4.4. Operaciones de medida	11
4.4.1. Medida de Tensión CC	11
4.4.2. Medida de Tensión CA y Frecuencia.....	12
4.4.3. Medida de Corriente CC	13
4.4.4. Medida de Corriente CA y Frecuencia.....	14
4.4.5. Medida de Resistencia y Test Continuidad	15
4.4.6. Prueba de Diodos	16
4.4.7. Generación de corriente CC	17
4.4.8. Simulación de un transductor	18
4.4.9. Medida de corriente CC en salida de transductores externos (Loop)	19
5. MANTENIMIENTO.....	20
5.1. Sustitución pilas y fusibles internos.....	20
5.2. Limpieza del instrumento	20
5.3. Fin de vida.....	20
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	21
6.1. Características Técnicas	21
6.1.1. Características eléctricas.....	23
6.1.2. Normativas consideradas	23
6.1.3. Características generales	23
6.2. Ambiente	24
6.2.1. Condiciones ambientales de utilización	24
6.3. Accesorios.....	24
6.3.1. Accesorios en dotación.....	24
7. ASISTENCIA	25
7.1. Condiciones de garantía	25
7.2. Asistencia.....	25

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad con las directivas IEC/EN61010-1, relativas a los instrumentos de medida electrónicos.

Para su seguridad y para evitar daños en el instrumento, las rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y que lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo . Antes y durante la ejecución de las medidas atégase a las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en presencia de polvo.
- Evite contactos con el circuito en examen si no se están efectuando medidas.
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida no utilizados, circuitos, etc.
- No efectúe ninguna medida si detecta anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, fugas de sustancias, ausencia de visión en el visualizador, etc.
- Preste atención con tensión superior a 20V. Estas tensiones pueden causar descargas eléctricas.

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos:



Atención: atégase a las instrucciones reportadas en el manual; un uso indebido podría causar daños al instrumento o a sus componentes



Peligro Alta Tensión ($\geq 30V$): riesgos de shocks eléctricos



Instrumento con doble aislamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión o Corriente CC



Referencia de tierra

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de contaminación 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN** y **CORRIENTE** sobre instalaciones con categoría de sobretensión III hasta 1000V y categoría de sobretensión IV hasta 600V.
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad con el fin de protegerle contra corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra un uso equivocado
- En el caso de falta de indicación de la presencia de tensión pueda constituir riesgo para el usuario efectúe siempre una medida de continuidad antes de la medida en tensión para confirmar el correcto conexionado y estado de las puntas
- Antes de efectuar la medida crítica efectúe una medida en una toma de corriente donde esté seguro de disponer tensión, en alternativa efectúe esta verificación antes que en el punto de medida desconocido
- Sólo las puntas de prueba proporcionadas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en perfectas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, por el mismo modelo
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el § 6.2.1
- Controle si las pilas están insertadas correctamente
- Controle que el visualizador LCD y el selector indiquen la misma función.

1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:



ATENCIÓN

La falta de observación de las advertencias y/o Instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el operador.

- Antes de accionar el selector, desconecte las puntas de medida del circuito en examen
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque nunca ninguno de los terminales sin utilizar.
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar fallos de funcionamiento en el instrumento.
- Si, durante una medida, el valor o el signo de la magnitud en examen se mantienen constantes controle se está activada la función HOLD

1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

- Cuando haya acabado las medidas, posicione el selector en OFF para apagar el instrumento.
- Si se prevé no utilizar el instrumento durante un largo periodo de tiempo retire las pilas.

1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

La norma CEI 61010-1: Prescripciones de seguridad para instrumentos eléctricos de medida, control y para utilización en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, define lo que se entiende por categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En § 6.7.4: Circuitos de medida, esta dice:

(OMISSIS)

Los circuitos están divididos en las siguientes categorías de medida:

- La **categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación a baja tensión.
Como ejemplo los contadores eléctricos y de medida sobre dispositivos primarios de protección de sobre corrientes y sobre las unidades de regulación de la ondulación.
- La **categoría de medida III** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones en el interior de edificios.
Por ejemplo medidas sobre paneles de distribución, disyuntores, cableado, comprendidos los cables, las barras, las cajas de empalme, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los instrumentos destinados al empleo industrial y otras instrumentaciones, por ejemplo los motores fijos con conexión a una instalación fija.
- La **categoría de medida II** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión.
Por ejemplo medidas sobre instrumentaciones para uso domestico, utensilios portátiles e instrumentos similares.
- La **categoría de medida I** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED de DISTRIBUCIÓN
Por ejemplo medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección propia (interna). En este último caso las peticiones de transistores son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de los transistores de la instrumentación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento HT8100 realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC y CA TRMS
- Corriente CC y CA TRMS
- Resistencia y Prueba de la Continuidad
- Frecuencia de tensión y corriente CA
- Prueba de Diodos
- Generación de corriente con amplitud hasta 24mA CC con visualización en mA y %
- Generación con salidas en rampa seleccionables
- Medida de corriente en salida de transductores (Loop) incluido resistor HART™ 250Ω
- Simulación de un transductor externo

Cada una de estas funciones puede ser seleccionada mediante un selector de 8 posiciones incluida la posición OFF. Hay además teclas de función (vea el § 4.2) y una barra gráfica analógica. La magnitud seleccionada aparece sobre el visualizador LCD con indicaciones de la unidad de medida y de las funciones habilitadas. El instrumento está además dotado con la función de retroiluminación automática del visualizador (Autoretroiluminación) y con la función Autoapagado cuando el instrumento transcurre aproximadamente 20 minutos desde la última pulsación de las teclas de función o rotación del selector. Para volver a encender el instrumento rote el selector.

2.1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE VALOR MEDIO Y DE VERDADERO VALOR EFICAZ

Los instrumentos de medida de magnitudes alternas se dividen en dos grandes familias:

- Instrumentos a VALOR MEDIO: instrumentos que miden el valor de la onda a la frecuencia fundamental (50 o 60 HZ)
- Instrumentos a VERDADERO VALOR EFICAZ también llamados TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que miden el verdadero valor eficaz de la magnitud en examen

En presencia de una onda perfectamente sinusoidal las dos familias de instrumentos proporcionan resultados idénticos. En presencia de ondas distorsionadas en cambio las lecturas difieren. Los instrumentos a valor medio proporcionan el valor eficaz de la sola onda fundamental, los instrumentos a verdadero valor eficaz proporcionan en cambio el valor eficaz de la onda entera, armónicos incluidos (dentro de la banda pasante del instrumento). Por lo tanto, midiendo la misma magnitud con instrumentos de ambas familias, los valores obtenidos son idénticos sólo si la onda es puramente sinusoidal, si en cambio esta fuera distorsionada, los instrumentos a verdadero valor eficaz proporcionan valores mayores respecto a las lecturas de instrumentos a valor medio.

2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

El valor eficaz para la corriente se define así: *"En un tiempo par a un periodo, una corriente alterna con valor eficaz de la intensidad de 1A, circulando sobre a través de un resistor, disipa la misma energía que sería disipada, en el mismo tiempo, por una corriente continua con intensidad de 1A"*. De esta definición se extrae la explicación numérica:

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

el valor eficaz se indica como RMS (root mean square value)

El Factor de Cresta se define como la proporción entre el Valor de Pico de una señal y su Valor Eficaz: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varía con la forma de onda de la señal, para una

onda puramente sinusoidal este vale $\sqrt{2} = 1.41$. En presencia de distorsiones el Factor de Cresta asume valores tanto mayores cuanto más elevada es la distorsión de la onda.

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser enviado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico.

Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños.

Aún así se aconseja, que controle someramente el instrumento para descartar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente al distribuidor.


Compruebe que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.3.1 En el caso de discrepancia contacte con el distribuidor

Si fuera necesario devolver el instrumento, si ruega que siga las instrucciones reportadas en el § 7.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento se alimenta con 4x1.5V pilas alcalinas tipo AA IEC LR6 incluidas en dotación.

A fin de evitar la descarga, las pilas no están montadas en el instrumento. Para la inserción de las pilas siga las indicaciones del § 5.1.

Cuando las pilas están descargadas, el símbolo  se muestra en el visualizador. Para sustituir/insertar las pilas vea el § 5.1.

3.3. CALIBRACIÓN

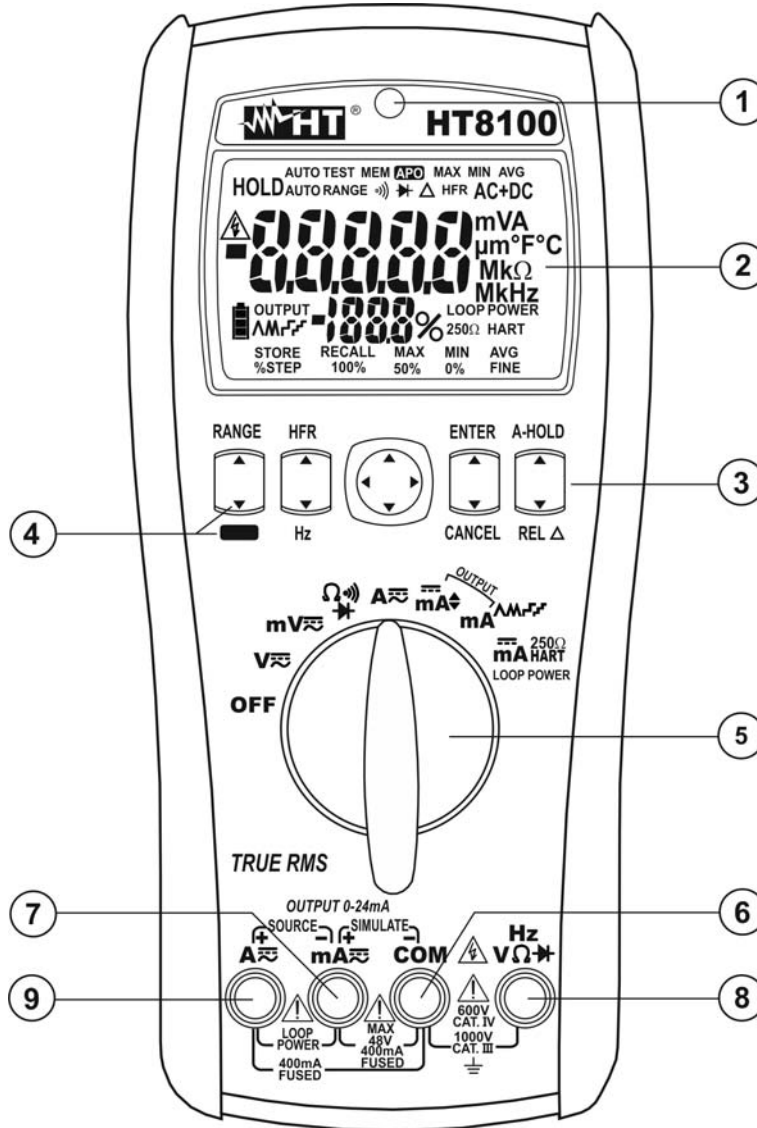
El instrumento refleja las características técnicas reportadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento tienen garantía de un año.

3.4. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere a que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea las especificaciones ambientales listadas en el § 6.2.1).

4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



LEYENDA:

1. Autoretroiluminación
2. Visualizador LCD
3. Teclas función
4. Tecla **MODE**
5. Selector funciones
6. Terminal de entrada **COM**
7. Terminal de entrada **mA**
8. Terminal de entrada **HzVΩ**
9. Terminal de entrada **A**

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

El funcionamiento de las teclas se describe a continuación. A la pulsación de una tecla sobre el visualizador aparece el símbolo de la función activada y el zumbador suena

4.2.1. Teclas A-HOLD y RELΔ

- La pulsación de la tecla **A-HOLD** en cada función, a excepción de la sección de generación de la corriente y de la prueba de diodos, activa el mantenimiento del valor de la magnitud visualizada en el visualizador. El mensaje "HOLD" aparece en el visualizador. La función de Auto HOLD permite al instrumento proporcionar un resultado estable en el visualizador también en condición de señal variable de entrada (> 50 cifras). Para valores inferiores a 0.1V (medida V), 1mV (medida mV), sin límite (otras medidas) la función A-HOLD es no activa. Pulse nuevamente la tecla **HOLD**, la tecla **MODE** o gire el selector para salir de la función
- La pulsación de la tecla **RELΔ** en cada función, a excepción de las medidas Ω , ∇ , ∇ y la sección de generación de la corriente, permite ejecutar la medida relativa de la magnitud en examen. El símbolo "Δ" aparece en el visualizador inicialmente fijo. A la pulsación de la tecla, el símbolo "Δ" parpadea y el valor de la magnitud en examen se memoriza como offset para las medidas sucesivas. Se visualiza pues el valor relativo obtenido como: valor relativo (visualizado) = valor actual – offset. Pulse la tecla **RELΔ** durante al menos 1 segundo, la tecla **MODE**, la tecla **RANGE** o actúe sobre el selector para salir de la función

4.2.2. Teclas ENTER y CANCEL

- La pulsación de la tecla **ENTER** permite la activación de una función parpadeante en el visualizador seleccionado mediante el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
- La pulsación de la tecla **CANCEL** permite salir de una función parpadeante en el visualizador seleccionada mediante el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento, volviendo a la medida en tiempo real

4.2.3. Teclas HFR y Hz

- La pulsación de la tecla **HFR**, utilizable en las posiciones **V~**, **mV~** y **A~** permite la activación de la medida de tensión o corriente CA en el modo "HFR" (vea § 4.3.4). Pulse la tecla **HFR** o actúe sobre el selector para salir de la función
- La pulsación de la tecla **Hz**, utilizable en las posiciones **V~**, **mV~** y **A~**, permite la visualización de la medida de frecuencia de tensión o corriente CA. El símbolo "Hz" se muestra en el visualizador. Pulse la tecla **Hz**, la tecla **MODE** o actúe sobre el selector para salir de la función

4.2.4. Teclas RANGE y MODE

- La pulsación de la tecla **RANGE** permite la selección manual del campo de medida de las funciones **V $\overline{\sim}$** , **mV $\overline{\sim}$** y **Ω** . El símbolo "AUTO RANGE" desaparece en el visualizador y la pulsación cíclica de la tecla modifica la posición del punto decimal en el visualizador. Pulse la tecla **RANGE** durante al menos 1 segundo o gire el selector para salir de la función y reactivar el símbolo "AUTO RANGE" en el visualizador
- La tecla **MODE** permite:
 - La selección de las funciones presentes sobre el selector evidenciadas en color naranja
 - Salir de sub funciones seleccionadas en el instrumento
 - Pasar desde modo AutoTest al modo Manual (vea § 4.3.2)
 - Deshabilitar la función Autoapagado (vea § 4.3.6)

4.3. MODALIDADES INTERNAS DEL INSTRUMENTO

4.3.1. Medida MIN/MAX/AVG

En cada función, a excepción de la sección de generación de la corriente, es posible activar la obtención de los valores Máximo, Mínimo y Medio (AVG) de la magnitud en examen en el modo siguiente:

1. Utilice el selector de cuatro flechas seleccionando los símbolos “MAX”, “MIN” o “AVG” parpadeantes en la parte baja del visualizador
2. Confirme la selección pulsando la tecla **ENTER**
3. Los valores están continuamente actualizados. El instrumento mide un valor superior (MAX) o inferior (MIN). El visualizador muestra el símbolo asociado a la función seleccionada: “MAX” para el valor máximo, “MIN” para el valor mínimo. El símbolo “AVG” visualiza en el visualizador el valor de la media entre el máximo y el mínimo actualmente en el visualizador
4. Pulse la tecla **CANCEL** para detener o actúe sobre el selector para salir de la función

4.3.2. Modo AutoTest y Manual Test

En las funciones de medida “V”, “mV” y “A” es posible utilizar los siguientes dos modos:

- AutoTest → permite el reconocimiento automático de la medida en CA o CC de tensión o corriente. El mensaje “AUTOTEST” se muestra en el visualizador y este modo se presenta siempre en cada encendido
- Manual Test → permite configurar manualmente las medidas en CA o CC de tensión o corriente

Pulse la tecla **MODE** para pasar desde modo AutoTest al modo Manual. El mensaje “AUTOTEST” desaparece en el visualizador y los modos “CC” o “CA” se pueden seleccionar pulsando nuevamente la tecla **MODE**. Pulse la tecla **MODE** durante 2 segundos para volver al modo AutoTest o bien apague y vuelva a encender el instrumento

4.3.3. Modo CA+CC

En las medidas de tensión y corriente pulse la tecla **MODE** para seleccionar el modo de medida “CA+CC” que permite valorar también la eventual presencia de componentes continuos superpuestos sobre una forma de onda alterna genérica. Esto puede ser de utilidad en la medida de las señales típicas de cargas no lineales (ex: soldadores, hornos eléctricos, etc...)

4.3.4. Modo HFR

En las funciones de medida “V~”, “mV~” y “A~” pulsando la tecla **HFR** en modo Manual es posible seleccionar la medida “HFR” (High Frequency Reject). En este caso la medida de la tensión CA se ejecuta considerando una frecuencia máxima del señal de 800Hz y esto permite eliminare distintos componentes armónicos sobre el mismo. Pulse la tecla **HFR** para salir del modo “HFR”

4.3.5. Modo STORE y RECALL

Para cada función de medida, a excepción de la sección de generación de la corriente, es posible ejecutar el guardado del valor en el visualizador en la memoria del instrumento y rellamar el dato guardado en el visualizador en cada momento. El instrumento permite el guardado máximo de **100** datos en la memoria. Opere como sigue:

Guardado datos

1. Seleccione el símbolo “STORE” parpadeante en el visualizador usando el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
2. Pulse la tecla **ENTER** para el guardado del dato en memoria. El número de la posición de memoria se muestra automáticamente en el visualizador secundario del instrumento

Rellamada en el visualizador y borrado de la memoria interna

1. Seleccione el símbolo “RECALL” parpadeante en el visualizador usando el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
2. Pulse la tecla **ENTER**. El valor de la medida correspondiente a la última posición de memoria utilizada y la indicación del número de la posición misma se muestran en el visualizador
3. Utilice las teclas flecha hacia arriba o hacia abajo del selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento para seleccionar la posición deseada. Mantenga las teclas flecha durante al menos 1 segundo es posible ejecutar una búsqueda rápida
4. Pulse la tecla **CANCEL** para salir de la función
5. Apague el instrumento y vuelva a encenderlo manteniendo pulsada la tecla **CANCEL** para borrar la memoria interna

4.3.6. Activación/desactivación de las funciones internas

Las siguientes acciones se activan manteniendo pulsadas las teclas de función indicadas en la Tabla 1 en el encendido del instrumento:

Tecla	Acción
RANGE	Configuración de los modos 0-20mA o 4-20mA de generación de la corriente utilizado como defecto por el instrumento (vea § 4.3.7)
MODE	Desactivación del autoapagado. El mensaje “APO Off” lo muestra el instrumento y la indicación “APO” desaparece en el visualizador. La función se reactiva automáticamente al siguiente encendido del instrumento
HFR	Visualización de la versión del Firmware interno del instrumento
ENTER	Activación/desactivación como defecto del sonido asociado a la pulsación de las teclas función. Los mensajes “Beep On” o “Beep Off” se muestran en el visualizador
CANCEL	Borrado de la memoria interna del instrumento. El mensaje “Clr” se muestra automáticamente en el visualizador
A-HOLD	Activación de la retroproyección en modo continuo. El mensaje “Blt On” se muestra automáticamente en el visualizador. La función se desactiva automáticamente al encendido del instrumento
REL Δ	Desactivación completa del retroproyección. El mensaje “Blt Off” se muestra automáticamente en el visualizador. La función de deshabilita automáticamente al encendido del instrumento

Tabla 1: Listado de funciones internas del instrumento

4.3.7. Generación corriente CC en salida

La sección "OUTPUT" del selector funciones define la posibilidad de generar una corriente CC en salida de parte del instrumento considerando los campos de medida **0-20mA** o **4-20mA** seleccionables. El instrumento puede funcionar en los modos siguientes:

Fuente de corriente CC → generación de corriente CC (vea § 4.4.7)

Simulación → simulación de un transductor en un anillo de corriente con alimentación auxiliar (vea § 4.4.8)

Las posiciones del selector son las siguientes:

mA → Corriente de salida CC seleccionable como se muestra en la Tabla 2

Valor porcentual (% STEP)	Campo 0-20mA	Campo 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	No disponible
125%	No disponible	24mA

Tabla 2: Valores seleccionables corriente CC en salida

La regulación de la corriente en salida es posible con las opciones:

- **%STEP** → Configuración de los valores 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% del campo seleccionado
- **Regulación rápida** → Configuración de los valores 0%, 50%, 100% del campo seleccionado
- **FINE** → Configuración valores personalizados en el campo 0 ÷ 24mA con resolución 1µA

mA → Corriente de salida CC con rampa automática como reportado en la Tabla 3





Tipo rampa	Descripción	Acción
	Rampa lenta lineal	Paso da 0% → 100% → 0% en 40s
	Rampa rápida lineal	Paso da 0% → 100% → 0% en 20s
	Rampa en escalón lenta	0% → 100% → 0% con rampas de 15s
	Rampa en escalón rápida	0% → 100% → 0% con rampas de 5s

Tabla 3: Elenco rampas disponibles para la corriente de salida

4.3.8. Modo Loop Power y HART 250Ω

En la función **LOOP POWER** el instrumento es capaz de generar una tensión en salida > 24V CC para la alimentación de un transductor externo y medir directamente la corriente de anillo (Loop) correspondiente.

La función **HART 250Ω** permite configurar una resistencia interna de 250Ω para la medida de Loop sobre transductores con protocolo HART™ (Highway Addressable Remote Transducer)

4.4. OPERACIONES DE MEDIDA

4.4.1. Medida de Tensión CC



ATENCIÓN

La máxima tensión CC de entrada es de 1000 V. No mida tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

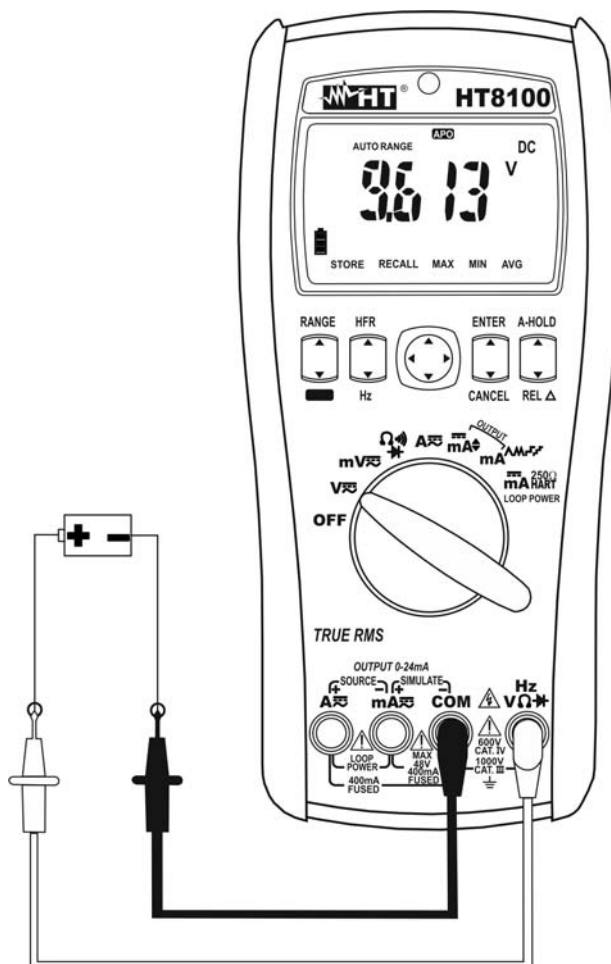


Fig. 2: Uso del instrumento para medida de Tensión CC

1. Seleccione las posiciones V_{DC} o mV_{DC}
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CC"
3. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorango. Si el valor de la tensión no es conocido, seleccione el rango más elevado
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **H_zV Ω** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos con potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea Fig. 2). El valor de la tensión se muestra en el visualizador.
6. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado.
7. La visualización del símbolo "-" sobre el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 2.
8. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.2. Medida de Tensión CA y Frecuencia

ATENCIÓN



La máxima tensión CA de entrada es de 1000Vrms. No mida tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

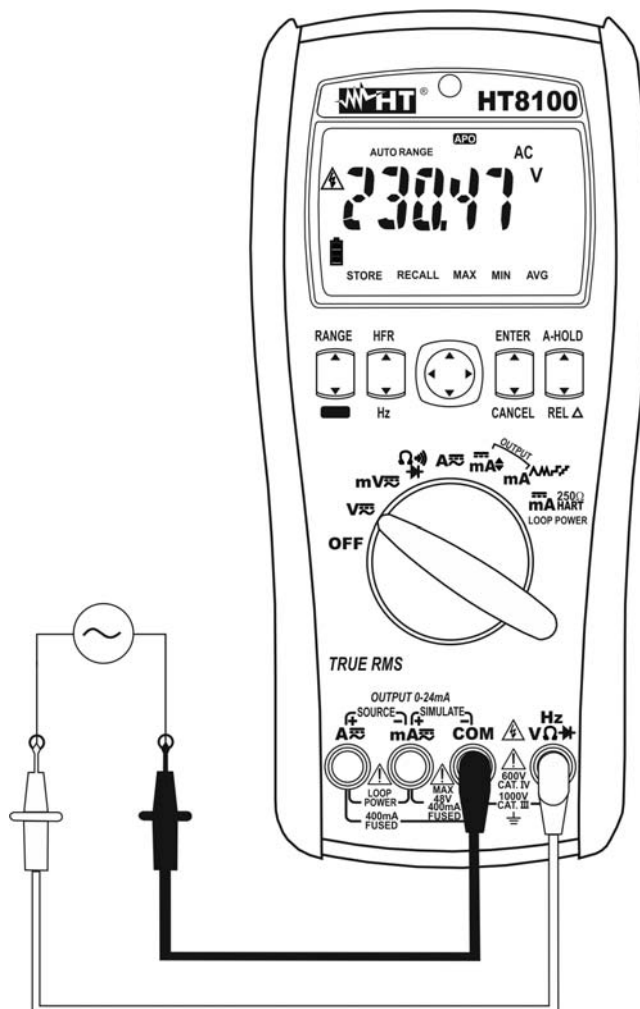


Fig. 3: Uso del instrumento para medida de Tensión CA

1. Seleccione las posiciones V_{\sim} o mV_{\sim}
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CA" o "CA+CC" (vea § 4.3.3) o la tecla **HFR** para la medida "HFR" (vea § 4.3.4)
3. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorange. Si el valor de la tensión no es conocido, seleccione el rango más elevado.
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $HzV_{\sim}\Omega$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en el visualizador.
6. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado
7. Pulse la tecla **Hz** para visualizar la medida de frecuencia de la tensión CA. El símbolo "Hz" aparece en el visualizador
8. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.3. Medida de Corriente CC

ATENCIÓN



La máxima corriente CC de entrada es 1A. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

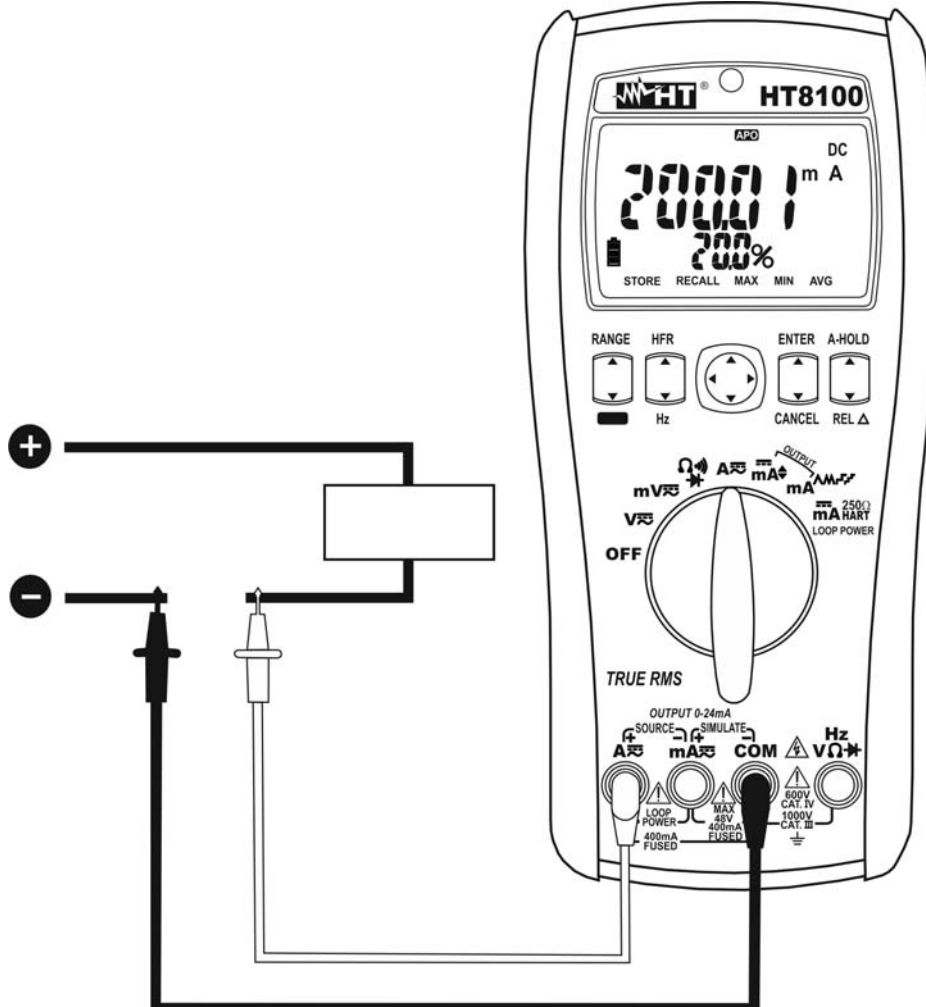


Fig. 4: Uso del instrumento para medida de Corriente CC

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **A** o **mA** (per medida corrientes <50mA)
3. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CC"
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** o **A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente respetando la polaridad y el sentido de la corriente (vea Fig. 4)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador.
7. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. La visualización del símbolo "-" sobre el visualizador del instrumento indica que la corriente tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 4.
9. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.4. Medida de Corriente CA y Frecuencia

ATENCIÓN



La máxima corriente CA de entrada es de 1A. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

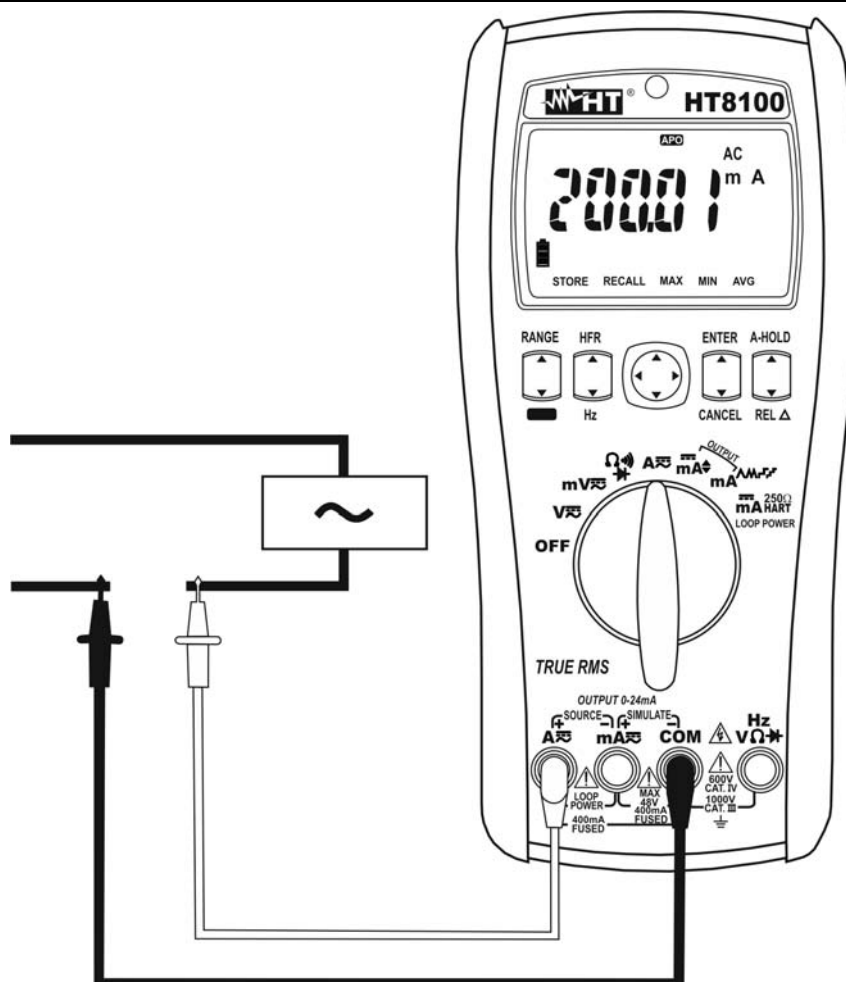


Fig. 5: Uso del instrumento para medida de Corriente CA

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **A** o **mA** (para medida corrientes <50mA)
3. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CA" o "CA+CC" (vea § 4.3.3) o la tecla **HFR** para la medida "HFR" (vea § 4.3.4)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** o **A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente (vea Fig. 5)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador
7. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. Pulse la tecla **Hz** para visualizar la medida de frecuencia de la corriente CA. El símbolo "Hz" aparece en el visualizador
9. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.5. Medida de Resistencia y Test Continuidad

ATENCIÓN



Antes de efectuar cualquier medida de resistencia asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados.

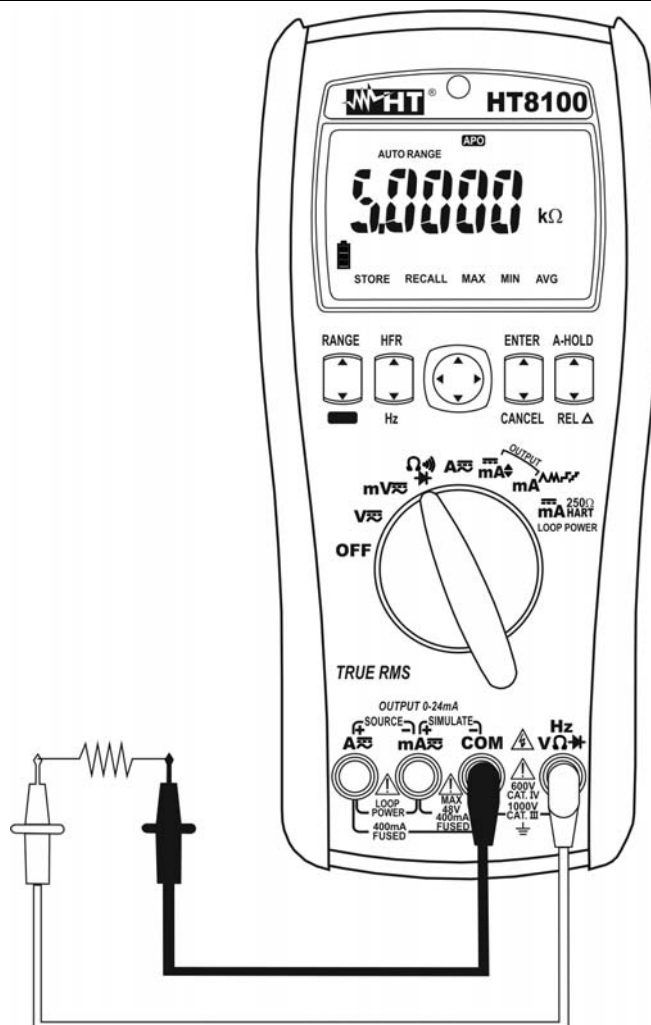


Fig. 6: Uso del instrumento para medida de Resistencia y Test Continuidad

1. Seleccione la posición $\Omega \cdot \text{M}$. El símbolo " $\text{M}\Omega$ " se muestra en el visualizador
2. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorango. Si el valor de la resistencia no es conocido, seleccione el rango más elevado
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **H_zV Ω** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 6). El valor de la resistencia se muestra en el visualizador
5. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "**OL**" seleccionar un rango más elevado
6. Pulse la tecla **MODE** para la selección del Test Continuidad. El símbolo " $\cdot \text{M}$ " se muestra en el visualizador. Inserte los cables rojo y negro según descrito en la medida de resistencia. El zumbador está activo para valores de resistencia $< 30\Omega$
7. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.6. Prueba de Diodos

ATENCIÓN



Antes de efectuar cualquier medida de Prueba de Diodos asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados.

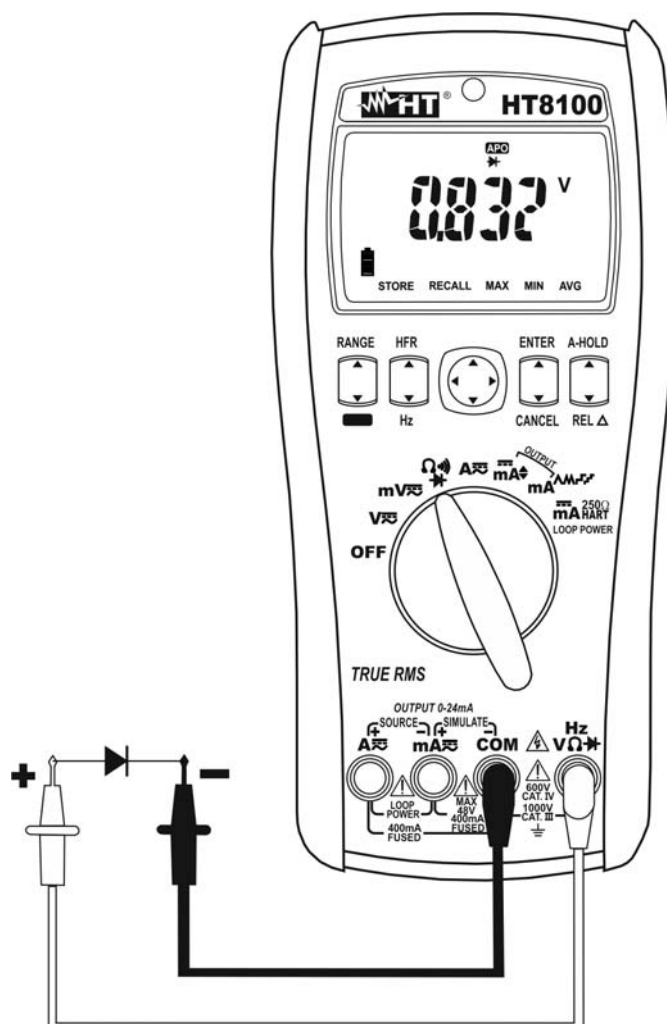


Fig. 7: Uso del instrumento para la Prueba de Diodos

1. Seleccione la posición Ω \rightarrow \rightarrow
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección de la Prueba de Diodos. El símbolo " \rightarrow " se muestra en el visualizador
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **HzVΩ** \rightarrow y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los extremos del diodo en examen respetando las polaridades indicadas (vea Fig. 7). El valor de la tensión de umbral en polarización directa se muestra en el visualizador. Para una buena unión P-N el instrumento debe visualizar un valor incluido entre 0.4 y 0.9V. Si el valor de la tensión de umbral es de 0mV la unión P-N del diodo está en cortocircuito.
5. Si el instrumento visualiza el mensaje "**OL**" los terminales del diodo están invertidos respecto a lo indicado en Fig. 7 o bien la unión P-N del diodo está dañada.
6. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.7. Generación de corriente CC

ATENCIÓN



La máxima corriente CC generada en salida por el instrumento es 24mA con tensión interna de pilas > 4.5VCC

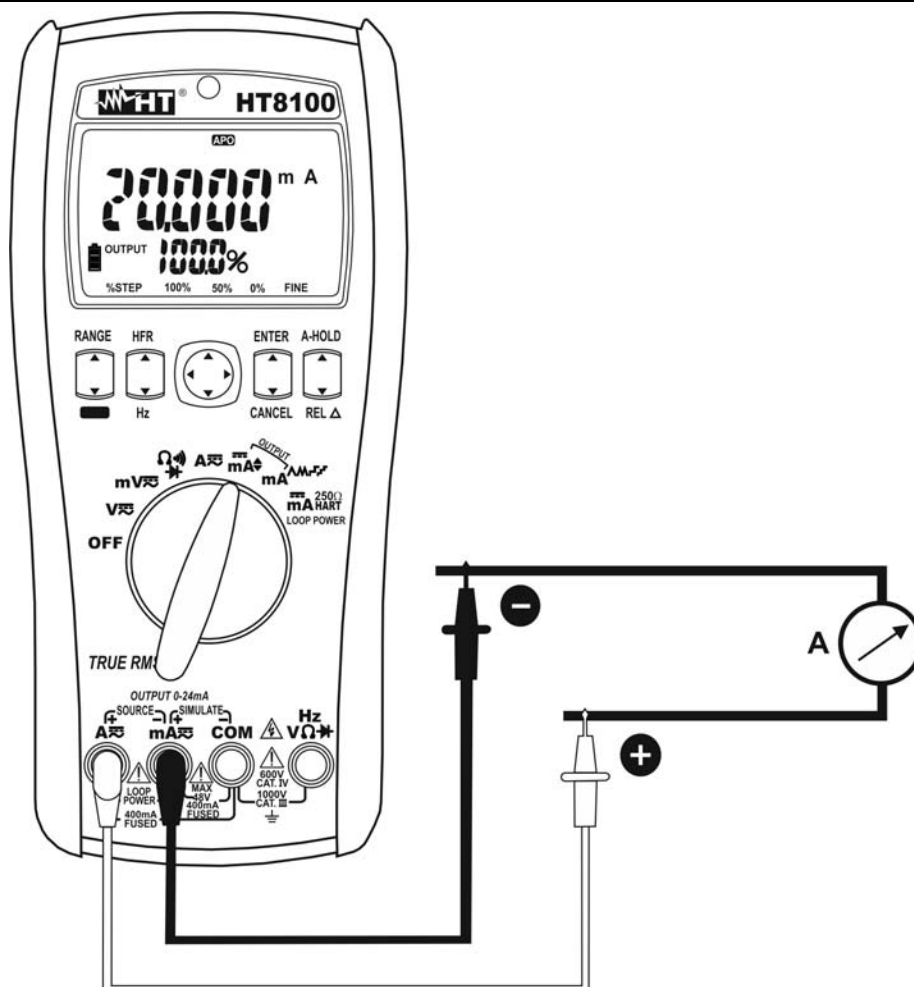


Fig. 8: Uso del instrumento para generación de corriente CC

1. Encienda el instrumento manteniendo pulsada la tecla **RANGE** para seleccionar el campo de medida **0-20mA** o **4-20mA**
2. Seleccione la posición **mA** en caso de generación de corriente CC programable o la posición **mA** para generación de corriente CC con rampa automática
3. Utilice el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal para la selección de las opciones “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” o “FINE” parpadeantes en el visualizador y confirme con la tecla **ENTER** en caso de generación de corriente seleccionable o bien pulse la tecla **MODE** para la selección del tipo de rampa (vea § 4.3.7)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. El instrumento automáticamente genera la corriente en salida considerando las opciones seleccionadas. Pulse la tecla **A-HOLD** para pausar/reanudar la generación
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo y negativo del dispositivo externo pasivo que debe recibir la alimentación (vea Fig. 8)
6. Gire el selector para salir de la función e interrumpir la generación. Retire el cable desde terminal **mA** antes de girar el selector

4.4.8. Simulación de un transductor

ATENCIÓN



En esta modalidad el instrumento proporciona en salida una corriente regulable hasta 24mA CC. Es necesario proporcionar una alimentación externa con tensión comprendida entre 6V y 48VCC al fin de realizar la regulación de la corriente

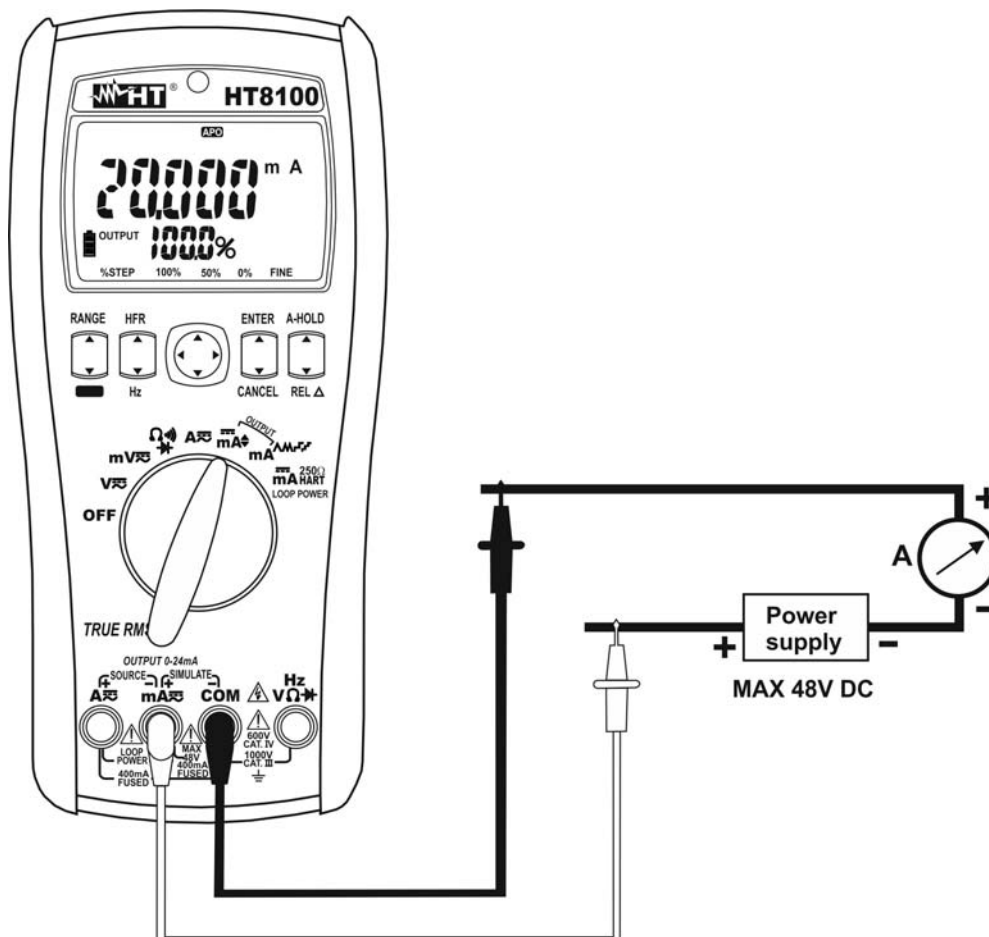


Fig. 9: Uso del instrumento para simulación de un transductor

1. Encienda el instrumento manteniendo pulsada la tecla **RANGE** para seleccionar el campo de medida **0-20mA** o **4-20mA**
2. Seleccione la posición **mA** en caso de generación de corriente CC programable o la posición **mA** para generación de corriente CC con rampa automática
3. Utilice el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal para la selección de las opciones “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” o “FINE” parpadeantes en el visualizador y confirme con la tecla **ENTER** en caso de generación de corriente seleccionable o bien Pulse la tecla **MODE** para la selección del tipo de rampa (vea § 4.3.7)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. El instrumento automáticamente genera la corriente en salida considerando las opciones seleccionadas. Pulse la tecla **A-HOLD** para pausar/reanudar la generación
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo de la fuente externa y positivo del dispositivo externo de medida (ej: multímetro – vea Fig. 9)
6. Gire el selector para salir de la función e interrumpa la generación. Retire el cable desde terminal **mA** antes de girar el selector

4.4.9. Medida de corriente CC en salida de transductores externos (Loop)



ATENCIÓN

En esta modalidad El instrumento proporciona en salida una tensión $> 24\text{VCC}$ / 20mA en grado de alimentar un transductor externo y permite la medida simultánea de la corriente de anillo (Loop)

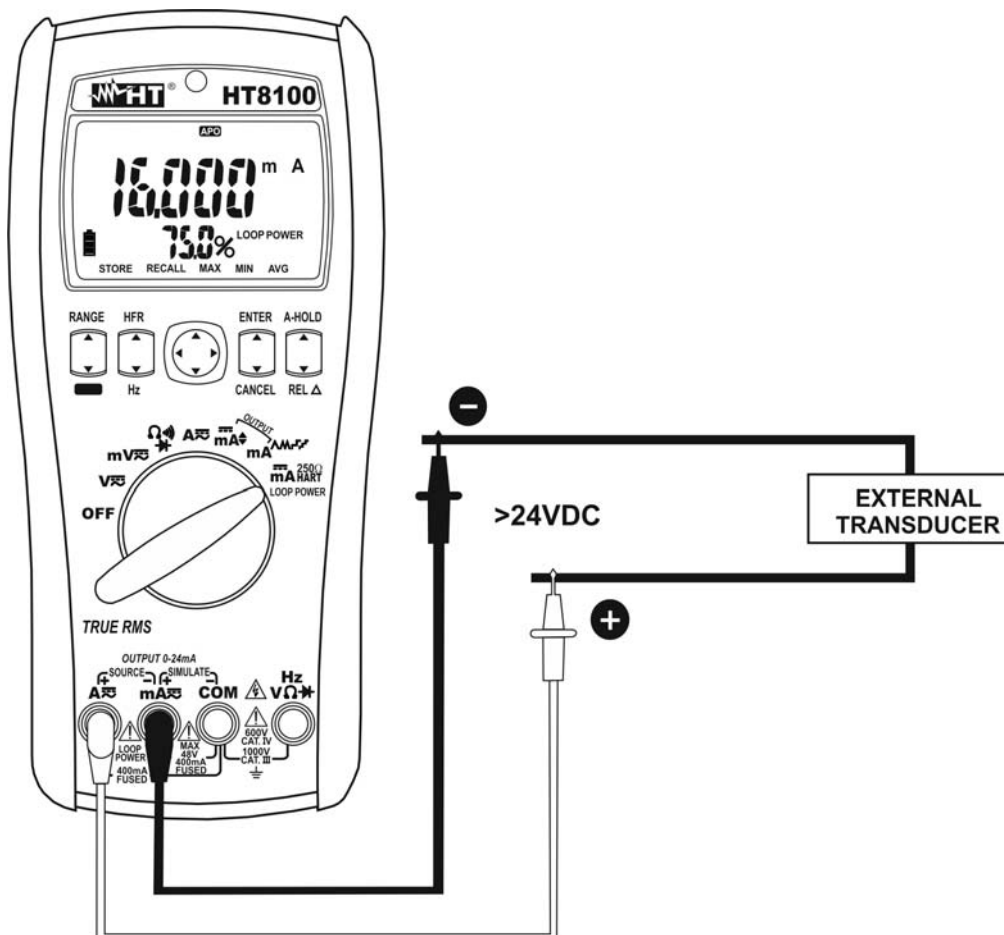


Fig. 10: Uso para medida de corriente CC en salida da transductores externos

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **mA LOOP POWER**. El mensaje "LOOP POWER" se muestra en el visualizador. Pulse la tecla **MODE** para la selección eventual del modo **250ΩHART** (vea § 4.3.8). El mensaje "250Ω HART" se muestra en el visualizador
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Conecte la punta roja y la punta negra al transductor externo respetando la polaridad y el sentido de la corriente (vea la Fig. 10)
5. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador
6. El mensaje "OL" indica que la corriente en examen excede el valor máximo medible por el instrumento
7. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5
8. Gire el selector para salir de la función. Retire el cable desde terminal **mA** antes de girar el selector


5. MANTENIMIENTO



ATENCIÓN

- Sólo técnicos cualificados pueden efectuar las operaciones de mantenimiento. Antes de efectuar la mantenimiento retire todos los cables de los terminales de entrada
- No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada. No exponga directamente a la luz del sol
- Apague siempre el instrumento después de su utilización. Si se prevé no utilizarlo durante un largo periodo retire la pilas para evitar salida de líquidos por parte de estas que puedan dañar los circuitos internos del instrumento

5.1. SUSTITUCIÓN PILAS Y FUSIBLES INTERNOS

Cuando sobre el visualizador LCD aparece el símbolo “” hace falta sustituir las pilas.

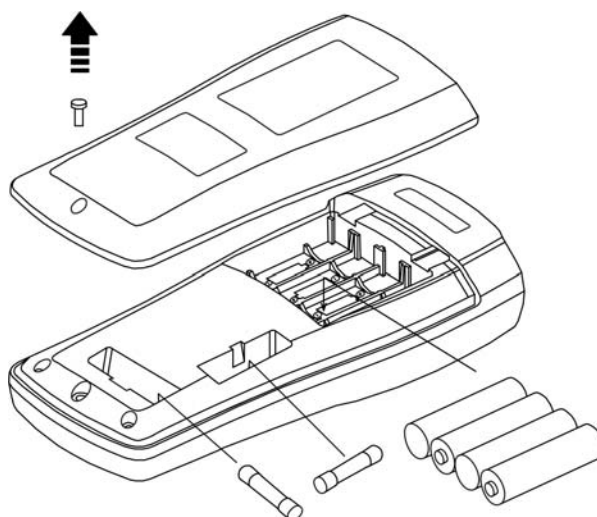


Fig. 11: Sustitución pilas y fusibles internos

Sustitución de las pilas

1. Retire las puntas de medida
2. Quite el tornillo de fijación y retire la tapa de las pilas
3. Retire las pilas e inserte otras del mismo tipo (vea § 6.1.3) observando la correcta polaridad y vuelva a insertar la tapa de las pilas (vea Fig. 11). Utilice los contenedores indicados para el reciclaje de las pilas

Sustitución fusibles

1. Posicione el selector en posición OFF y retire los cables de los terminales de entrada
2. Quite el tornillo de fijación y retire la tapa de las pilas
3. Retire los fusibles dañados, inserte otros del mismo tipo (vea § 6.1.3) y vuelva a cerrar la tapa de las pilas

5.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. No utilice nunca paños húmedos, solventes, agua, etc.

5.3. FIN DE VIDA



ATENCIÓN: el símbolo mostrado en el instrumento indica que la instrumentación y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados en modo correcto

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre indicada [% lectura + (número de cifras*resolución)] a 23°C±5°C, <80%HR

Tensión CC

Campo	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra las sobrecargas
50.000mV	0.001mV	$\pm(0.05\%\text{lect.} + 30\text{cifras})$	10M Ω // <100pF	1000VCC/CArms
500.00mV	0.01mV	$\pm(0.05\%\text{lectura}+5\text{cifras})$		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

Tensión CA TRMS

Campo	Resolución	Incertidumbre (**) (Señal sinusoidal)	Impedancia de entrada	Protección contra las sobrecargas
50.000mV	0.001mV	±(0.7%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.5%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V			
1000.0V (*)	0.1V	±(3.0%lectura+80cifras) (1.001kHz ÷ 10kHz)		

Campo frecuencia: 40Hz ÷ 10kHz;

(**) Para valores <5% de cada campo añadir 20 cifras en el incertidumbre

(*) Campo frecuencia de esta escala: 40Hz ÷ 1kHz

Per tensiones no sinusoidales considerar los siguientes Factores de cresta (FC):

1.4 ≤ FC < 2.0 → Añadir 1.0% lectura a la incertidumbre

2.0 ≤ FC < 2.5 → Añadir 2.5% lectura a la incertidumbre

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Añadir 4.0% lectura a la incertidumbre

Incertidumbre modo CA+CC: incertidumbre CA + incertidumbre CC + 1.0%lectura

Incertidumbre modo HFR: incertidumbre CA + 1.0%lectura (40Hz ÷ 400Hz)

Frecuencia de corte modo HFR: 800Hz (-3dB); Atenuación característica: aproximadamente -24dB

Medida Corriente CC

Campo	Resolución	Incertidumbre	Max tiempo de medida	Protección contra las sobrecargas
50.000mA	0.001mA	±(0.05%lectura+5cifras)	1min (entrada A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (entrada mA)	

Medida Corriente CA TRMS

Campo	Resolución	Incertidumbre (*) (Señal sinusoidal)	Max tiempo de medida	Protección contra las sobrecargas
50.000mA	0.001mA	±(1.0%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (entrada A) 10min (entrada mA)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 10kHz)		

(*) Para valores <5% de cada campo añadir 20 cifras en el incertidumbre; Campo frecuencia: 45Hz ÷ 10kHz

Impedancia de entrada: 0.1Ω (entrada A), 13Ω (entarda mA)

Para corrientes no sinusoidales añada los mismos errores de la tensión CA TRMS

Resistencia

Campo	Resolución	Incertidumbre	Corriente de salida	Protección contra las sobrecargas
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%lect. + 30cifras)	1mA	1000VCC/CARms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%lect. + 10cifras)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%lect. + 10cifras)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%lect. + 10cifras)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%lect. + 10cifras)	10nA	

(*) Ligera inestabilidad < 20 cifras

Max tensión en vacío: aproximadamente 3.5V

Prueba Continuidad

Campo	Incertidumbre	Zumbador	Tensión en vacío	Protección contra las sobrecargas
500.00Ω	±(0.1%lectura+30cifras)	<30Ω	aproximadamente 3.5V	1000VCC/CARms

Prueba de Diodos

Campo	Incertidumbre	Corriente de prueba	Tensión en vacío	Protección contra las sobrecargas
2.000V	±(1.0%lectura+10cifras)	±1mA	aproximadamente ±3V	1000VCC/CARms

Frecuencia tensión CA y corriente CA

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
500.00Hz	0.01Hz	±3cifras	1000VCC/CARms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Valor mínimo frecuencia: 5Hz

Sensibilidad señal para medida de frecuencia

Función	Campo	Sensibilidad (valor pico-pico)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	1V
	50.000V	1V	no especificada
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	
	1.000A	300mA	





Corriente CC generada – Salida programable

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
0.000÷20.000mA	0.001mA	±(0.05%lect + 5cifras)	max 440mA
4.000÷20.000mA			

Alimentación: nivel de pilas > 4.5V. Alimentación externa modo simulación: 6V ÷ 48V

Modo Fuente: 1,200 Ω @ 20mA (voltaje de la batería ≥ 4,5 V)

Corriente CC generada – Rampa en salida

Tipo rampa	Descripción	Acción
	Rampa lenta lineal	Paso de 0% → 100% → 0% en 40s
	Rampa rápida lineal	Paso de 0% → 100% → 0% en 20s
	Rampa en escalón lenta	0% → 100% → 0% con rampas de 15s
	Rampa en escalón rápida	0% → 100% → 0% con rampas de 5s

Tensión de salida: 32.0VDC ; Incertidumbre tensión de salida: $\pm 5.0\%$ lectura

Alimentación: nivel de pilas > 4.5V

Alimentación externa modo simulación: 6V ÷ 48V

Loop Power (corriente de anillo)

Función	Campo	Incertidumbre	Driver	Protección contra las sobrecargas
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\% \text{ lectura} + 5 \text{ cifras})$	30V / 1.25k Ω	max 440mA
250 Ω HART			24V / 1k Ω	

Tensión de salida: 32.0VDC ; Incertidumbre tensión de salida: $\pm 5.0\%$ lectura

Alimentación: nivel de pilas > 4.5V

Tensión de salida mínima: 24V

6.1.1. Características eléctricas

Conversión:

TRMS

Frecuencia de muestreo:

10 veces por segundo

Coeficiente de temperatura:

0.1x(precisión) /°C, <18°C o >28°C

NMRR Normal Mode Rejection Ratio:

> 50dB para magnitudes CC y 50/60Hz

CMRR Common Mode Rejection Ratio:

>100dB de la CC y 50/60Hz (CCV)

> 60dB de la CC y 50/ 60Hz (CAV)

6.1.2. Normativas consideradas

Seguridad:

IEC/EN61010-1, EN61010-2-030

Aislamiento:

doble aislamiento

Nivel de Polución:

2

Categoría de sobretensión:

CAT IV 600V, CAT III 1000V

Max altitud de uso:

2000m

6.1.3. Características generales

Características mecánicas

Dimensiones (con tapa):

207(L) x 95(an) x 52(H)mm

Peso (pilas incluidas):


630g

Alimentación

Tipo pilas:

4 x 1.5V alcalinas AA IEC LR6

Indicación pilas descargadas:

símbolo  con tensión pilas < aproximadamente 4.5V

Duración pilas:

aproximadamente 100 horas

Autoapagado:

después de 20 minutos sin uso

Fusible:

2x F440mA/1000V, 10kA tipo Bussmann

Memoria

Características:

máx. 100 posiciones

Visualizador

Características:

5 LCD con lectura máxima 5000 puntos más signo y punto decimal y autoretroproyección

Indicación fuera de escala:

“OL” o bien “-OL”

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	23° ± 5°C
Temperatura / humedad de utilización:	-10°C ÷ 30°C, <85%HR 30°C ÷ 40°C, <75%HR 40°C ÷ 50°C, <45%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20° ÷ 60°C (pilas no insertadas)
Humedad de almacenamiento:	<80%HR

<p>Este instrumento está conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2006/95/CE (LVD) y de la directiva EMC 2004/108/CE</p>

6.3. ACCESORIOS

6.3.1. Accesorios en dotación

- Juego de puntas de prueba
- Juego de terminales cocodrilo
- Correa con terminación magnética para superficies metálicas
- Estuche de transporte
- Pilas (no insertadas)
- Manual de instrucciones

7. ASISTENCIA

7.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada.

Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento.

Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente.

El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del fabricante.

Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El fabricante se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.

7.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.

Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada.

Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento.

Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.