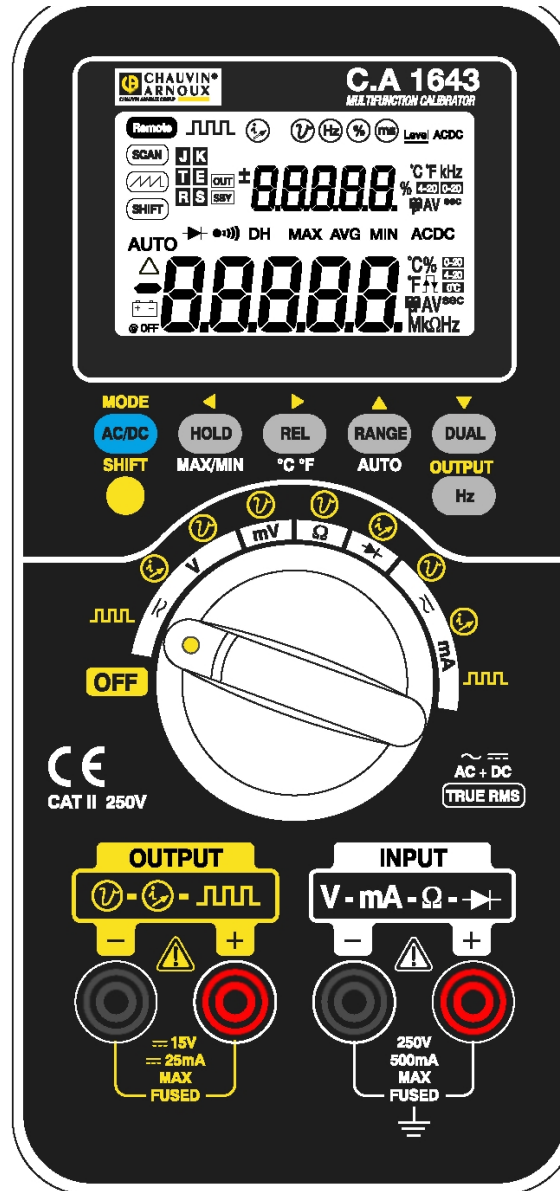


- CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN

C.A 1643



ESPAÑOL

Manual de instrucciones

- Consulte este manual de instrucciones antes de utilizar este producto

Usted acaba de adquirir nuestro **CALIBRADOR C.A 1643** multifunción y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para obtener el mejor servicio con su aparato:

- **lea** detenidamente el presente manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso adjuntas.








PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Este calibrador / multímetro de proceso es un aparato portátil, que funciona con pilas, se usa para probar y arreglar los sistemas electrónicos de potencia. Si este aparato está dañado o le falta una pieza, póngase inmediatamente en contacto con su vendedor.

La indicación **PELIGRO** identifica las situaciones y acciones susceptibles de presentar un riesgo(s) para el usuario.

La indicación **ATENCIÓN** identifica las situaciones y acciones susceptibles de dañar este aparato. El **cuadro 1** más abajo explica cuales son los símbolos eléctricos utilizados en este multímetro.

Cuadro 1: símbolos eléctricos internacionales

	AC: corriente alterna
	DC: corriente continua
	AC y DC: corriente alterna y corriente continua
	Conexión a tierra
	Doble aislamiento
	Remitirse a las explicaciones del manual
	WEEE 2002/96/EC

Para evitar las descargas eléctricas, las heridas, o los daños en este instrumento y asegurarse de que Usted utiliza el C.A 1643 sin riesgo, siga las instrucciones de seguridad enumeradas a continuación:

- Lea este manual de instrucciones en su totalidad antes de usar el C.A 1643 y siga todas las instrucciones de seguridad.
- Este instrumento debe usarse en interiores, hasta 2.000 m de altitud.
- Evite trabajar solo.
- Use este instrumento sólo como se especifica en este manual, de lo contrario la protección proporcionada por este aparato puede verse alterada.
- Nunca mida una tensión cuando una medida de corriente está seleccionada.
- No use este instrumento si parece dañado.
- Examine los hilos respecto al deterioro del aislamiento o a la aparición de metal. Reemplace los hilos dañados.
- Desconecte la potencia y descargue todas las capacidades de alta tensión antes de probar la resistencia, la continuidad y la función diodo.
- Tenga cuidado cuando trabaja a más de 70V DC o 33VRMS y 46,7V pico, semejantes tensiones pueden provocar un riesgo de shock.
- Mantenga siempre las manos detrás de la protección de la sonda que realiza las medidas.
- Seleccione la función apropiada y desconecte los hilos de prueba antes de cambiar de función.
- No mezcle diferentes tipos de batería. Use siempre la batería indicada.
- El C.A 1643 está certificado de conformidad con la EN61010 (IEC 1010-1, IEC 1010-2-031). Con el fin de mantener sus propiedades aislantes, asegúrese de utilizar sondas de prueba estándar o compatibles.
- Condición CE: Bajo la influencia del campo de R.F, los hilos generarán un ruido inducido. Para una mejor protección contra este efecto, use hilos cortos trenzados.

GARANTÍA

Salvo estipulación contraria, nuestros aparatos están garantizados contra cualquier defecto de fabricación o de material. No dependen de las prescripciones designadas bajo el término de «prescripciones de seguridad». Nuestra garantía, que en ningún caso excederá el importe facturado, sólo cubre la reparación de nuestro material defectuoso, la devolución a la fábrica corre a nuestro cargo. Esta garantía se aplica en caso de utilización normal de nuestros aparatos, y no cubre los daños o la destrucción ocasionados especialmente por un montaje defectuoso, un accidente mecánico, un defecto de mantenimiento, un uso impropio, una sobrecarga o una tensión excesiva.

Como nuestra responsabilidad se limita estrictamente a la sustitución pura y simple de las piezas defectuosas de nuestro material, el comprador renuncia expresamente a cualquier recurso contra nosotros por daños o pérdidas, directo(a)s o indirecto(a)s.

Nuestra garantía tiene validez durante los doce (12) meses posteriores a la fecha de puesta a disposición del material. Cualquier reparación, cambio o sustitución de pieza durante el periodo de garantía no ocasionará la prórroga de esta última.

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	6
2. DESCRIPCIÓN	7
2.1 Ilustración del display LCD	7
2.2 Funcionamiento de un pulsador	8
2.2.1 Botones de entrada	8
2.2.2 Botones de salida	10
2.3 Interruptor de giro	12
2.4 Terminales de entrada y de salida	12
2.5 Interruptor deslizante	13
3. AUTOPROTECCIÓN	14
3.1 Salida-Suspensión	14
3.2 Alerta de sobrecarga para la medida de tensión	14
4. UTILIZACIÓN	15
4.1 Configuración – opciones de encendido	15
4.1.1 Cómo entrar en el modo configuración	15
4.1.2 Ajustes predefinidos por defecto	15
4.1.2.1 Velocidad en baudios	16
4.1.2.2 Bit de datos	17
4.1.2.3 Control de paridad	17
4.1.2.4 ECO	18
4.1.2.5 Print Only (imprimir sólo)	18
4.1.2.6 Refresh Hold (regenerar y conservar los datos)	19
4.1.2.7 Escala de porcentaje para mA	20
4.1.2.8 Frecuencia	20
4.1.2.9 Avisador acústico	21
4.1.2.10 Temperatura	22
4.1.2.11 Apagado automático	23
4.1.2.12 Retroiluminación	24
4.2 Inicio rápido	25
4.2.1 SALIDA – configurar y proporcionar una señal de calibración de procesos	25
4.2.2 ENTRADA – tensión alterna (ACV) y medidas de frecuencia	26
4.3 Generación de memoria (<i>Memory generation</i>)	27
4.3.1 Salida AUTO SCAN (barrido automático)	27
4.3.2 Salida Auto RAMP (rampa automática)	30
4.4 Una función universal	31
4.4.1 Onda cuadrada	31
4.5 Función de cálculo	33
4.5.1 Registro dinámico	33
4.5.2 Función <i>Data Hold</i> (retención de datos) [activación manual]	34
4.5.3 Función REFRESH Hold (activación automática)	35
4.5.4 Función <i>Relative</i> (puesta a cero)	35
4.5.5 Función <i>1ms Peak Hold</i> (retención de datos durante 1 ms)	36
4.6 Multímetro con visualización múltiple	36
4.6.1 Selección por el botón <i>Hz</i>	36
4.6.2 Selección por el botón <i>Dual</i>	39
4.7 Varios ejemplos:	42
4.7.1 Procesos	42
4.7.1.1 Medida de la tensión	42
4.7.1.2 Medida de potencia de bucle	43
4.7.1.3 Medida transductor de presión	44
4.7.1.4 Medida de la corriente en bucle	45
4.7.1.5 Modo fuente salida en mA	46
4.7.1.6 Modo simulación salida en mA	47
4.7.1.7 Simulación de un transmisor bifilar en un bucle de corriente	48
4.7.1.8 Comprobación del buen funcionamiento de un transmisor bifilar	49
4.7.1.9 Transmisor de frecuencia	50
4.7.2 Herramientas de reparación sencillas	51
4.7.2.1 Comprobación de un osciloscopio	52
4.7.2.2 Comprobación automática por su PCM	52

4.7.3	Comprobador de componentes	52
4.7.3.1	Medida de resistencia / continuidad	52
4.7.3.2	Prueba de diodo Zener	54
4.7.3.3	Comprobación del diodo	55
4.7.3.4	Transistor bipolar	56
4.7.3.5	Prueba de conmutador TEC de unión	58
4.7.3.6	Amplificador operacional ideal	60
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	63
5.1	Clase de protección	63
5.2	Principales características	63
5.3	Características de entrada	64
5.3.1	DC mV / Tensión	64
5.3.2	AC mV / Tensión	64
5.3.3	AC+DC mV / Tensión	65
5.3.4	Función 1 ms PEAK HOLD	65
5.3.5	Corriente DC	65
5.3.6	Corriente AC	65
5.3.7	Corriente AC+DC	65
5.3.8	Resistencia	66
5.3.9	Comprobación del diodo	66
5.3.10	Prueba de temperatura de tipo K	66
5.3.11	Frecuencia	66
5.4	Características de salida - calibrador	68
5.4.1	Tensión constante	68
5.4.2	Corriente constante	68
5.4.3	Salida onda cuadrada	68
6.	MANTENIMIENTO	69
6.1	Recarga de las pilas	69
6.2	Limpieza	69
6.3	Verificación metrológica	69
6.4	Mantenimiento ordinario	69
6.5	Reemplazo de las pilas	70
6.6	Reemplazo de los fusibles	71
7.	PARA PEDIDOS	71

1. PRESENTACIÓN

Este aparato puede utilizarse para el mantenimiento de los sistemas de instrumentos, pero también para el mantenimiento predictivo ordinario y el mantenimiento de aparatos industriales así como para probar los circuitos y materiales electrónicos. Hasta el sensor o transmisor de un sistema automóvil o automático puede medirse y calibrarse con el C.A 1643.

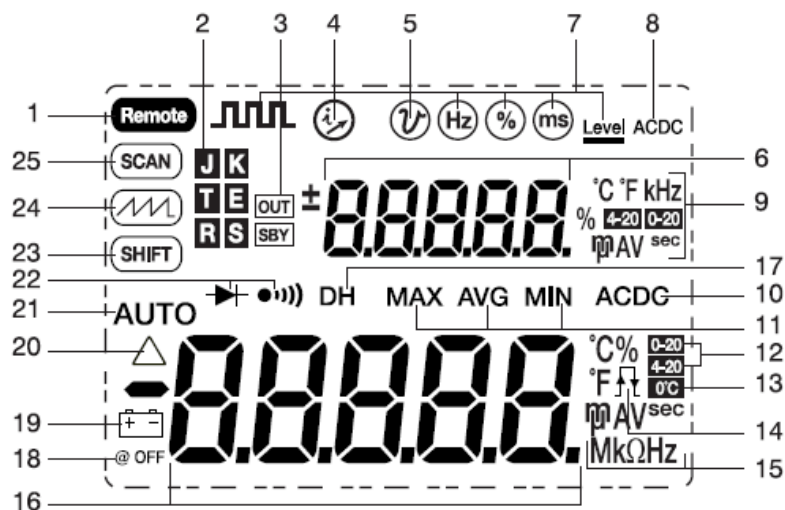
Utilizado para generar una tensión constante, una corriente constante y una onda cuadrada de alta precisión, propone una función multímetro desarrollada. Así que es un aparato muy funcional que genera y mide señales en simultáneo.

Principales características:

- **Genera y mide señales en simultáneo**
- **Capacidad de 1.200 Ω para simulación 20 mA**
- **Salidas tensión constante, corriente constante y onda cuadrada**
- **Control inteligente de las salidas y del modo espera**
- **Pilas recargables integradas**
- **Concepción inteligente del cargador, que no necesita que se quiten las pilas**
- **Retroiluminación electroluminiscente**
- **Usted ajusta la salida en *Coarse* (gruesa) o *Fine* (fina)**
- **Lectura en escala de porcentaje para medidas 4-20 mA o 0-20 mA**
- **Escalones e intervalos de tiempo ajustables para el modo *Auto Scan* (barrido auto)**
- **Resoluciones y puesta en marcha ajustables para la salida lineal *Ramp* (rampa)**
- **Función *1 ms Peak Hold* (retención del pico de 1 ms) para capturar fácilmente el pico de la tensión y la corriente de entrada**
- **Prueba de temperatura con compensación de junta fría opcional**
- **Medidas de frecuencia, de ciclo de trabajo y de anchura de impulso**
- **Registro dinámico mín. / máx. / medio**
- **Función *Data Hold* (retención de datos) con disparador manual o automático, y modos relativos**
- **Prueba de diodo y continuidad sonora**
- **Interfaz óptica bidireccional con comandos SCPI**
- **Calibración con carcasa cerrada segura, precisa y rápida**
- **Multímetro digital de precisión 50.000 puntos con detección de verdadero valor eficaz (TRMS), cumple con la norma IEC-1010**
- **Cumple con la norma CAT II 250V**

2. DESCRIPCIÓN

2.1 ILUSTRACIÓN DEL DISPLAY LCD

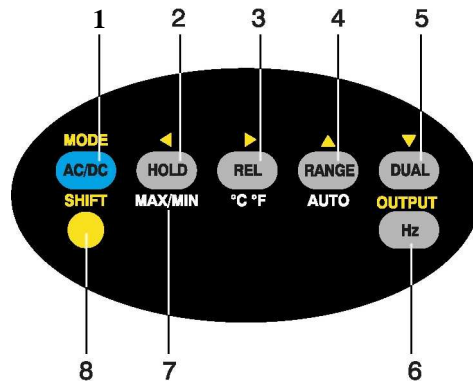


- 1 => Mando a distancia
- 2 => Tipo de termopar para prueba de temperatura
- 3 => *OUT*: salida activada
 SBY: salida desactivada
- 4 => Salida corriente constante
- 5 => Salida tensión constante
- 6 => Display secundario entrada / salida
- 7 => Onda cuadrada para los modos *Hz*, *%*, *ms* y *Level* (nivel de amplitud)
- 8 => Corriente alterna / continua
- 9 => Unidades de salida y entrada
- 10 => Corriente alterna / continua
- 11 => Registro dinámico
- 12 => «% 0-20»: 0-20 mA
 «% 4-20»: 4-20 mA
- 13 => «0°C»: sin compensación de temperatura ambiente
- 14 => Pendiente de disparo positiva o negativa .para pruebas % y ms
- 15 => Unidades de entrada
- 16 => Display principal para ENTRADA
- 17 => Función *Data hold* (retención de datos)
 [activación manual]
- 18 => Señal de apagado auto
- 19 => Indicador de pila baja
- 20 => Modo relativo
- 21 => Función *Auto Range* (rango automático)
- 22 => Diodo / continuidad sonora
- 23 => Operaciones controladas por el botón *SHIFT*
- 24 => Salida *RAMP*
- 25 => Salida *SCAN*

2.2 FUNCIONAMIENTO DE UN PULSADOR

Se describe a continuación el funcionamiento de un pulsador. Cuando Usted pulsa un botón, se ilumina un símbolo asociado, y se pone en marcha el avisador acústico. Si desplaza el interruptor de giro a otra posición, el funcionamiento del pulsador se reinicializará.

2.2.1 Botones de entrada



- 1 => **BLUE:** para seleccionar las medidas DC / AC o AC / DC.
PEAK: pulse este botón durante más de 1 segundo para acceder a la selección ON / OFF (encendido / apagado) de la función Peak Hold para V / mA.

Seleccione la prueba DC, AC, o DC+AC.

- Pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente DC, luego AC y por fin DC+AC para la medida de tensión.
- Pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente las pruebas DC, % mA, AC luego DC+AC para la medida de corriente.
- Para medir la tensión y la corriente, pulse este botón durante más de 1 segundo para acceder a la selección ON / OFF de la función 1 ms Peak Hold. Se visualizará en la pantalla DH MAX para indicar el valor pico máximo (Peak+) y DH MIN el valor pico mínimo (Peak-).
- Para la prueba de resistencia, pulse brevemente este botón para activar «•••»)» en continuo. El avisador acústico sonará continuamente cuando el valor de prueba esté por debajo de 10 ohmios o 1.000 pasos
- Para las pruebas de ciclo de trabajo y de anchura de impulso, pulse este botón durante más de 1 segundo para modificar la pendiente de disparo \uparrow o \downarrow .
- Para la medida de temperatura, pulse este botón para acceder a la compensación de la temperatura ambiente. «0°C» significa que la compensación de la temperatura ambiente ha sido desactivada.

- 2 => **HOLD:** Para conservar el valor de medida existente. Pulse de nuevo este botón para lanzar la nueva medida. Pulse este botón durante más de 1 segundo para salir de esta función.

Función Data Hold o Refresh Data Hold (regeneración luego retención de los datos):

- Pulse brevemente este botón para retener el valor existente visualizado y entrar en el modo trigger.
- Pulse brevemente este botón para activar otra retención de datos.
- Pulse este botón durante más de 1 segundo para salir del modo de activación.
- Seleccione la opción Refresh Hold en el modo configuración. La lectura puede actualizarse automáticamente cuando esta última cambia, y el avisador acústico se activa para informar al mismo tiempo al usuario.

- 3 => **REL**: para determinar el valor indicado a restar.
CF: pulse este botón durante más de 1 segundo para cambiar a mV y entre en las pruebas de temperatura.

Función Relativa:

- *La función relativa indica la diferencia entre el valor medido y el valor registrado.*
- *Pulse este botón para encender o apagar la función Relativa (A).*
- *Para realizar medidas en mV, pulse este botón durante más de 1 segundo para entrar en el modo de medida de temperatura.*
- *Pulse de nuevo este botón durante más de 1 segundo para volver a las medidas en mV.*

- 4 => **RANGE**: para modificar el rango de medida.
AUTO: pulse este botón durante más de 1 segundo para acceder al modo Auto-Range.

RANGE:

- *En modo Auto-Range, pulse este botón para seleccionar el modo manual y apagar la señal AUTO.*
- *En modo manual, pulse brevemente este botón para aumentar de 1 rango a la vez, o pulse este botón durante más de 1 segundo para volver al modo Auto-Range.*
- *En modo Auto-Range, la indicación AUTO se enciende y el C.A 1643 seleccionará automáticamente el rango adecuado; si una lectura es superior al valor máximo disponible, se visualizará en la pantalla OL (overload) que indica que se ha superado el valor.*
- *Si la lectura es inferior de aproximadamente 9% de la escala total, el multímetro seleccionará un rango inferior.*
- *Pulse brevemente este botón para modificar el rango de medida, luego vuelva a iniciar las medidas Peak+ y Peak- después de haber configurado el modo de pico.*

- 5 => **DUAL**: para seleccionar diferentes combinaciones de visualización.

Doble visualización:

- *Pulse brevemente este botón para seleccionar diferentes combinaciones de visualización. Para obtener más información, consulte el capítulo MULTÍMETRO CON VISUALIZACIÓN MÚLTIPLE.*
- *Pulse brevemente este botón para reiniciar una nueva medida de valor de pico, después de haber configurado el modo de pico.*

- 6 => **Hz**: para seleccionar las funciones Hz, % y las pruebas de anchura de impulso en la pantalla principal. Para salir, pulse este botón durante más de 1 segundo.

Selección de las pruebas de frecuencia, de ciclo de trabajo y de anchura de impulso:

- *Para la prueba de tensión o de corriente, pulse brevemente este botón para entrar en el modo de prueba de frecuencia, luego seleccione la función de tensión o de corriente en la pantalla secundaria. Pulse de nuevo este botón para conmutar entre las funciones de frecuencia, de ciclo de trabajo y de prueba de anchura de impulso. Pulse luego este botón durante más de 1 segundo para volver a la medida de tensión o de corriente.*
- *Para obtener más información sobre las combinaciones de visualización a partir del botón Hz, consulte el capítulo **MULTÍMETRO CON VISUALIZACIÓN MÚLTIPLE**.*

- 7 => **HOLD MAX MIN**: pulse este botón durante más de 1 segundo para acceder al modo de registro dinámico.
Pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente los valores **MAX**, **MIN**, **AVG** y actual (**MAX AVG MIN**) del modo de registro.

Registro dinámico:

- *Registra los valores máximo y mínimo, y luego calcula la media verdadera.*
- *Pulse este botón durante más de 1 segundo para encender (o apagar) el modo de registro continuo (sin conservación de datos).*
- *Pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente los valores MAX, MIN, AVG y actual (MAX AVG MIN).*
- *El avisador acústico se pone en marcha cuando se registra un nuevo valor máximo o mínimo.*
- *Pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente los valores Peak+, luego Peak- después de haber configurado el modo de pico. Se visualizará en la pantalla DH MAX que indica el valor pico máximo y DH MIN el valor pico mínimo.*

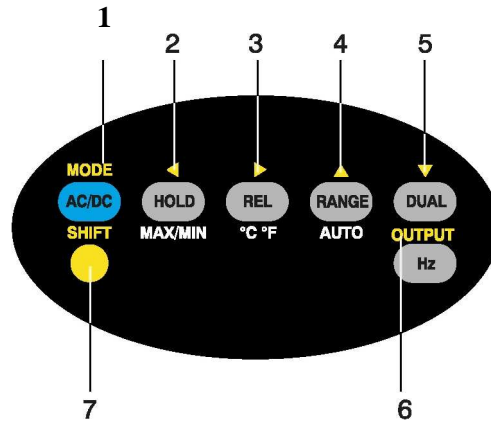
- 8 => **SHIFT**: pulse este botón para activarlo (SALIDA) o desactivarlo (ENTRADA).
 => **O**: pulse este botón durante más de 1 segundo para encender o apagar la retroiluminación.

Retroiluminación / SHIFT:

- Pulse brevemente este botón para modificar la función del pulsador. Los pulsadores funcionan en modo salida cuando la indicación **SHIFT** está encendida en la pantalla.
- Pulse este botón durante más de 1 segundo para encender o apagar la retroiluminación. La retroiluminación se apaga automáticamente una vez la configuración acabada.

2.2.2 Botones de salida

Aquí se toman en cuenta las siglas amarillas.



- 1 => **MODE**: para seleccionar los modos de salida: CV (CC), SCAN y RAMP. Seleccione los ajustes Hz, %, Pulse Width (anchura de impulso) y Level para la salida en onda cuadrada.

Selección del modo de ajuste:

- Para la salida en onda cuadrada, pulse brevemente este botón para seleccionar el parámetro a ajustar.
- Pulse este botón para visualizar sucesivamente los modos de ajuste Hz, %, ms y amplitud.
- Para la salida en tensión constante, pulse brevemente este botón para visualizar sucesivamente los modos de salida $\pm 1,5$ V, ± 15 V, SCAN $\pm 1,5$ V, SCAN ± 15 V, RAMP $\pm 1,5$ V y RAMP ± 15 V.
- Para la salida en corriente continua, pulse brevemente este botón para conmutar entre los modos de salida ± 25 mA, SCAN ± 25 mA y RAMP ± 25 mA.
- Después de haber configurado los modos SCAN y RAMP para la salida en tensión constante y en corriente continua, pulse este botón durante más de 1 segundo para entrar en el modo de ajuste de generación de memoria (Memory Generation). Para una descripción detallada de este modo, consulte el capítulo Generación de memoria.

- 2 => **LEFT**: para seleccionar las cifras o la polaridad a ajustar. Para la salida tensión y corriente, pulse brevemente este botón para seleccionar las cifras o la polaridad a ajustar. La posición elegida parpadeará en la pantalla secundaria.

$\pm <- D5 \pm <- D4 <- D3 <- D2 <- D1 <- \pm$

Selección de las cifras o de la polaridad a ajustar:

- Después de haber configurado el modo SCAN para la salida de tensión y de corriente, pulse brevemente este botón para seleccionar la salida continua (**Continuous**), por ciclo (**Cycle**) o por escalón (**Step**). Por defecto, está seleccionada la salida continua. Para una descripción detallada de este modo, consulte el capítulo Generación de memoria.
- Después de haber configurado el modo RAMP para la salida de tensión y de corriente, pulse brevemente este botón para seleccionar la salida continua o por ciclo. Por defecto, está seleccionada la potencia continua. Para una descripción detallada de este modo, consulte el capítulo Generación de memoria.

- 3 => **RIGHT**: para seleccionar las cifras o la polaridad a ajustar. Para la salida de tensión y de corriente, pulse brevemente este botón para seleccionar las cifras o la polaridad a ajustar. La posición elegida parpadeará en la pantalla secundaria.

$\pm \rightarrow D5 \pm \rightarrow D4 \rightarrow D3 \rightarrow D2 \rightarrow D1 \rightarrow \pm$

- 4 => **UP**: para ajustar la cifra o la polaridad. Pulse brevemente este botón para aumentar de 1 la cifra actual o para invertir la polaridad.

Ajuste de la cifra o de la polaridad:

- Pulse brevemente este botón para aumentar de 1 la cifra actual o para invertir la polaridad.
- Pulse de nuevo este botón, manteniéndolo pulsado, para repetir esta acción.

- 5 => **DOWN**: para ajustar la cifra o la polaridad. Pulse brevemente este botón para disminuir de 1 la cifra actual o para invertir la polaridad.

Ajuste de la cifra o de la polaridad:

- *Pulse brevemente este botón para disminuir de 1 la cifra actual o para invertir la polaridad.*
- *Pulse de nuevo este botón, manteniéndolo pulsado, para repetir esta acción.*

- 6 => **OUTPUT**: pulse brevemente este botón para encender / apagar la salida. La indicación **OUT** significa que se ha enviado correctamente la señal, y **SBY** que la salida de la señal está desactivada.

Control del estado de la salida:

- *Pulse brevemente este botón para encender / apagar la salida. La indicación **OUT** significa que la señal ha sido enviada correctamente, y **SBY** que la salida de la señal está desactivada.*
- *En los modos de ajuste **SCAN** y **RAMP**, pulse brevemente este botón para guardar sus parámetros.*

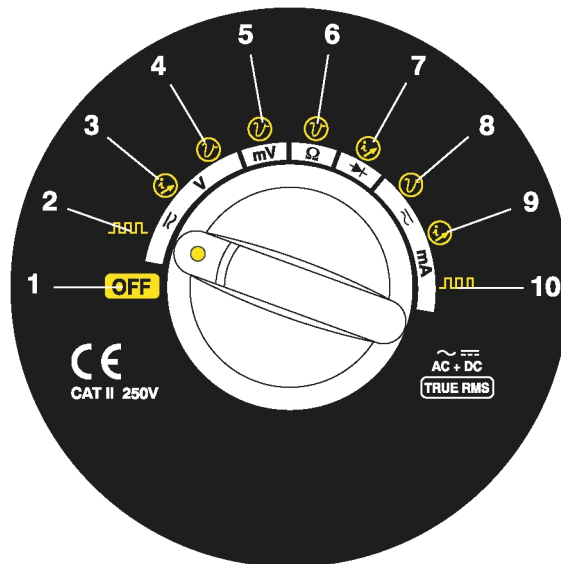
- 7 => **SHIFT**: pulse este botón para activarlo (**SALIDA**) o desactivarlo (**ENTRADA**).
=> **O**: pulse este botón durante más de 1 segundo para encender o apagar la retroiluminación.

Retroiluminación / **SHIFT**:

- *Pulse brevemente este botón para modificar la función del pulsador. Todos los pulsadores se utilizarán para ajustar los estados de **SALIDA** cuando se encienda la indicación **SHIFT** en la pantalla.*

2.3 INTERRUPTOR DE GIRO

Lleve primero el interruptor deslizante a la posición «M» o «M / S». Encienda el aparato, luego seleccione la función combinada deseada desplazando el interruptor de giro. Las funciones de entrada y de salida se seleccionarán simultáneamente. Los círculos exterior e interior indican respectivamente las funciones de SALIDA (FUENTE) y de ENTRADA (MULTÍMETRO).



ENTRADA

1. PARADA
2. Medida de tensión DC, AC o DC+AC
3. Medida de tensión DC, AC o DC+AC
4. Medida de tensión DC, AC o DC+AC
5. Medidas DC, AC o DC+AC en mV (temperatura)
6. Medidas de resistencia / continuidad
7. Diodo / continuidad sonora
8. Medidas DC, AC o DC+AC en mA: 50 mA y 500 mA
9. Medidas DC, AC o DC+AC en mA: 50 mA y 500 mA:
10. Medidas DC, AC o DC+AC en mA: 50 mA y 500 mA

SALIDA

1. PARADA
2. Salida en onda cuadrada
3. Corriente constante: ± 25 mA
4. Tensión constante $\pm 1,5$ V, ± 15 V
5. Tensión constante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V
6. Tensión constante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V
7. Corriente constante: ± 25 mA
8. Tensión constante: $\pm 1,5$ V, ± 15 V
9. Corriente constante: ± 25 mA
10. Salida en onda cuadrada

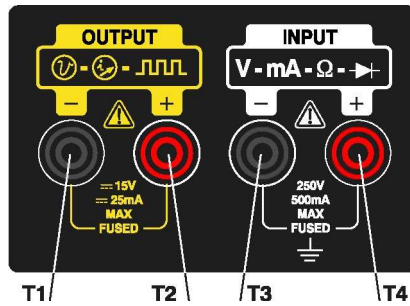
2.4 TERMINALES DE ENTRADA Y DE SALIDA

Peligro:

Para evitar dañar el aparato, no sobrepase el límite en entrada.

Este aparato lleva cuatro terminales (T1, T2, T3, T4), a saber:

- Dos salidas, T1 y T2 (funciones de salida en tensión constante, corriente constante y onda cuadrada), protección CC 30V contra las sobrecargas.
- Dos entradas, T3 y T4 (medidas de tensión, de corriente, de resistencia, de diodo y de continuidad sonora), que están protegidas contra las sobrecargas en los límites mencionados en las especificaciones técnicas.

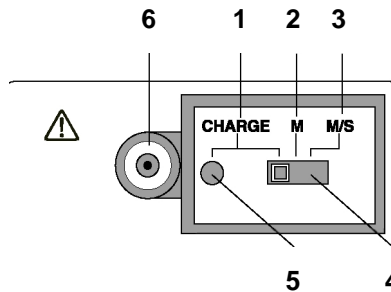


FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR DE GIRO	TERMINALES	PROTECCIÓN CONTRA LAS SOBRECARGAS
Rango de tensión AC / DC: 5-250 V Rango de tensión AC / DC: 50-500 mV Ohmio Diodo Temperatura	T3 / T4	250 V RMS
Rango de corriente AC / DC: 50-500 mA		250 V / 630 mA, fusible de acción rápida

2.5 INTERRUPTOR DESLIZANTE

Lleve el interruptor deslizable a la posición siguiente:

- «CARGA»: seleccione esta posición para cargar las pilas. Use el adaptador (accesorio) para cargar este multímetro.
- «M»: sólo se puede ejecutar la función de medida.
- «M / S»: puede utilizar simultáneamente las funciones de medida y de fuente.



1. «**CARGA**»: carga las pilas con el adaptador DC estándar
2. «**M**»: sólo alimenta el multímetro (ENTRADA).
3. «**M / S**»: alimenta a la vez las funciones de medida y de fuente.
4. **Interruptor deslizable**
5. **Indicación de carga VERDE**: cargadas, ROJO: cargando
6. **Conector hembra para adaptador DC externo**: conecte el adaptador DC externo para cargar las pilas o para utilizarlo como fuente de alimentación de este aparato.

3. AUTOPROTECCIÓN

⚠ Seleccione la función adecuada con el interruptor de giro antes de conectar los hilos de prueba, o las pinzas cocodrilo, a un bucle de corriente o a puntos de simulación.

3.1 SALIDA-SUSPENSIÓN

Este instrumento propone una función salida-suspensión, que permite no interrumpir la función de salida. Es una funcionalidad común en un calibrador de primer orden, destinada a ahorrarle al cliente gastos de mantenimiento. ¡Somos los únicos en conocer sus necesidades!

Este instrumento puede generar y medir señales en simultáneo. Tendrá muchas oportunidades de aprovechar esta funcionalidad. El calibrador apagará automáticamente la función de salida, la indicación *OUT* se apagará y se visualizará *SBY* en la pantalla. Esto significa que el calibrador ha entrado en modo suspensión. Ejemplos:

- 1 Usted aplica la señal a los terminales de salida cuando la función de salida está en modo salida.
- 2 El ruido penetra desde el sistema de alimentación o los terminales de salida, luego genera un error en salida. Por ejemplo, en caso de pico de tensión que pueda llegar hasta 8.000 V, este aparato conmutará al modo suspensión.
- 3 Una sobrecarga ha sido detectada en las salidas en tensión constante o en onda cuadrada.
- 4 Pilas bajas o descargadas. Esto garantizará la calidad en salida y le permitirá conocer el nivel de energía de la alimentación.
- 5 Si no ha utilizado la función de salida, y posicionado el interruptor deslizante en «M» (sólo entrada) para economizar la corriente o las pilas.

3.2 ALERTA DE SOBRECARGA PARA LA MEDIDA DE TENSIÓN

⚠ PELIGRO

Para su seguridad, tened en cuenta esta alerta. No se altere y retire simplemente los hilos de prueba de la fuente medida.

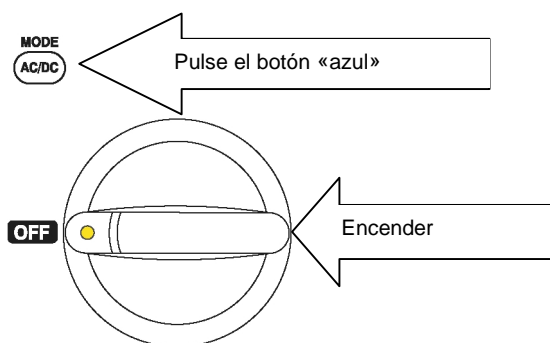
Este multímetro propone una alerta de sobrecarga para la medida de tensión en modo *Auto-Range* o manual, ajustada a 251 V. El avisador acústico se pondrá en marcha por periodos en cuanto la tensión medida supere la tensión de alerta de 251 V. Para su seguridad, tened en cuenta esta alerta.

4. UTILIZACIÓN

4.1 CONFIGURACIÓN – OPCIONES DE ENCENDIDO

4.1.1 Cómo entrar en el modo configuración

Pulse el botón *MODE* (azul) y manténgalo pulsado mientras desplaza el interruptor de giro hacia cualquier posición *ON*. El multímetro entra entonces en modo configuración, y estos parámetros se conservarán en la memoria no volátil, aunque se apague luego el C.A 1643.



El usuario puede configurar los parámetros asociados en el modo configuración, respetando el procedimiento siguiente:

- 1 Pulse el botón «◀» o «▶» para seleccionar el elemento del menú a configurar.
- 2 Pulse el botón «▲» o «▼» para modificar este parámetro.
- 3 Pulse brevemente el botón *OUTPUT* para guardar la modificación.
- 4 Pulse brevemente el botón *SHIFT* para salir del modo configuración.

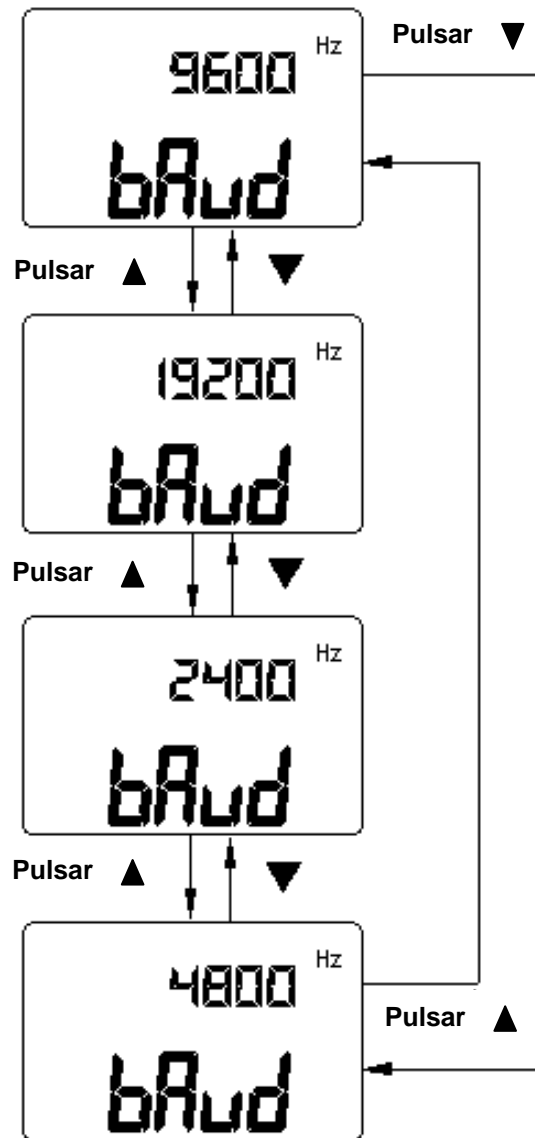
4.1.2 AJUSTES PREDEFINIDOS POR DEFECTO

El cuadro a continuación describe de forma concisa los elementos del menú de configuración e indica los ajustes predefinidos.

Elemento del menú	Ajuste predefinido	Parámetros disponibles	Consulte el §
<i>Baud Rate</i> (velocidad en baudios)	9.600	2.400, 4.800, 9.600, 19.200	§ 4.1.2.1
<i>Data Bit</i> (bit de datos)	8	7 o 8 bits (el bit de parada es siempre de 1 bit)	§ 4.1.2.2
<i>Parity</i> (paridad)	None (ninguna)	<i>None</i> (ninguno), <i>Odd</i> (impar), <i>Even</i> (par)	§ 4.1.2.3
<i>ECHO</i> (eco)	OFF (desactivado)	ON (activado) u OFF (desactivado)	§ 4.1.2.4
<i>Print</i> (imprimir)	OFF (desactivado)	ON (activado) u OFF (desactivado)	§ 4.1.2.5
<i>Refresh Hold</i> (regenerar y conservar los datos)	OFF (desactivado)	ON (activado) u OFF (desactivado)	§ 4.1.2.6
<i>% Scale For mA</i> (escala de porcentaje para mA)	4-20 mA	0-20 mA, 4-20 mA	§ 4.1.2.7
<i>Frequency</i> (frecuencia)	0,5 Hz	Frec. mín. preajustada: 0,5; 1 o 2 Hz	§ 4.1.2.8
<i>Beeper</i> (avisador acústico)	4.800	Off (desactivado), 4.800, 2.400, 1.200 y 600 Hz para la frecuencia piloto	§ 4.1.2.9
<i>Temperature</i> (temperatura)	°C / °F	°C only (°C sólo), °C / °F, °F only (°F sólo), °C / °F	§ 4.1.2.10
<i>Auto Power Off</i> (apagado auto)	10	0-99min (0: apagado auto desactivado)	§ 4.1.2.11
<i>Backlit</i> (retroiluminación)	15	0-99sec (0: retroiluminación desactivada)	§ 4.1.2.12

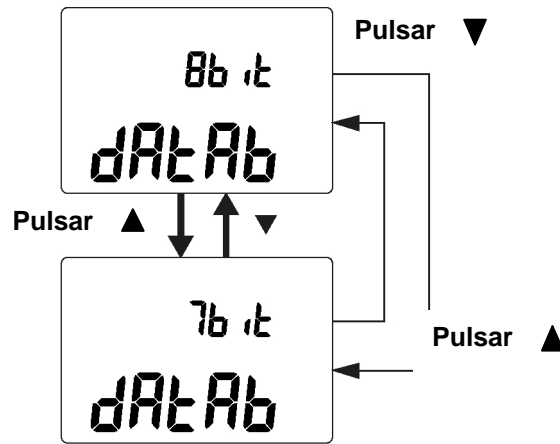
4.1.2.1 Velocidad en baudios

La velocidad en baudios se selecciona desde el mando a distancia. Se puede configurar en 2.400, 4.800, 9.600 o 19.200 Hz. Para seleccionar la velocidad en baudios, proceda de la forma siguiente:



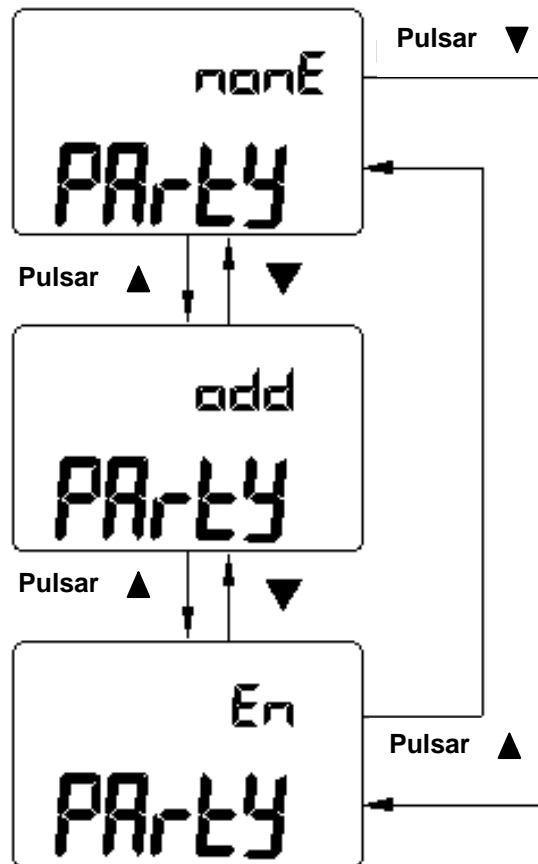
4.1.2.2 Bit de datos

El bit de datos se selecciona desde el mando a distancia. Se puede configurar en 8 o 7 bits. El bit de parada se define en 1 bit y no puede cambiarse. Para seleccionar el bit de datos, proceda de la forma siguiente:



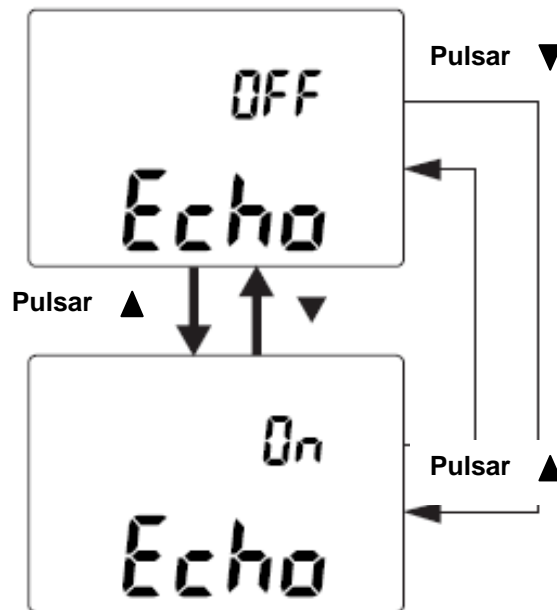
4.1.2.3 Control de paridad

El control de paridad se selecciona desde el mando a distancia. Se puede configurar en *None* (ninguno), *Even* (par) u *Odd* (impar). Para seleccionar la paridad, proceda de la forma siguiente:



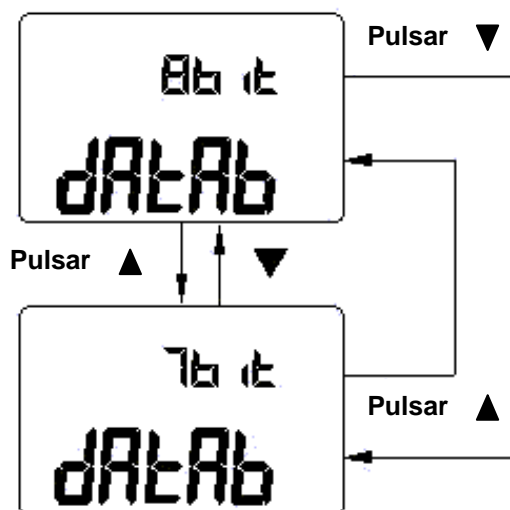
4.1.2.4 ECHO

Si la función de eco está activada, el C.A 1643 devuelve en eco todos los caracteres que recibe. Para activar la función ECHO, proceda de la forma siguiente:



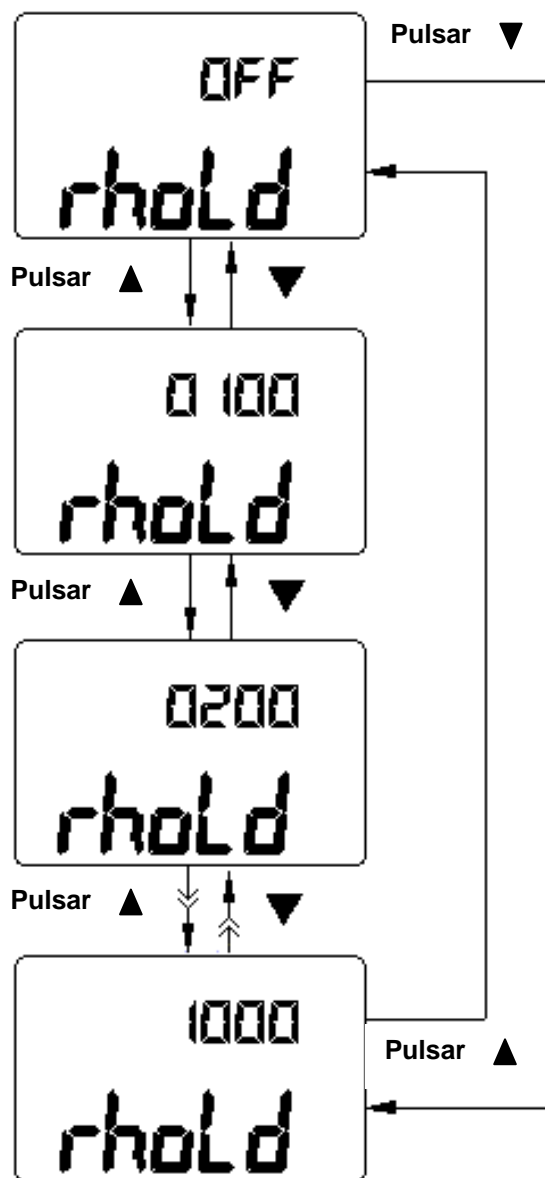
4.1.2.5 Print only (imprimir sólo)

Si la interfaz remota del C.A 1643 está configurada en modo *Print only*, imprimirá los datos medidos al final del ciclo de medida. El C.A 1643 transmite automáticamente los últimos datos a un ordenador principal, continuamente. En modo *Print only*, el C.A 1643 no admite ningún comando del ordenador principal. El indicador remoto, situado en el instrumento, parpadeará en caso de funcionamiento en modo *Print only*. Para activar el modo *Print only*, proceda de la forma siguiente:



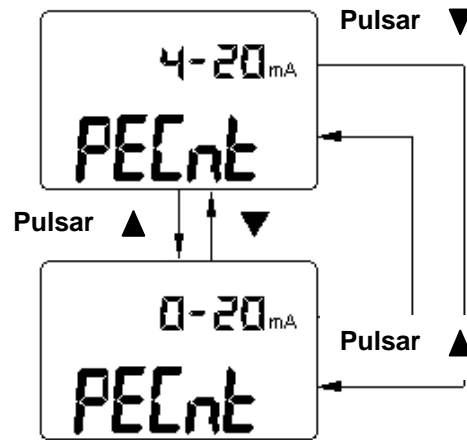
4.1.2.6 Regenerar y conservar los datos (REFRESH HOLD)

Por defecto, el modo *Hold* está ajustado en *Data Hold* (disparador manual a través de la llave / por BUS a través del mando a distancia). Ajuste la función *Data Hold* (disparador manual) en la posición «OFF», luego configure los puntos de variación en 100-1.000 para activar la función *Refresh Hold*. Si la variación de los valores medidos supera el ajuste del número de puntos de variación, la función *Refresh Hold* será lista para ejecutarse. Para activar la función *Refresh Hold*, proceda de la forma siguiente:



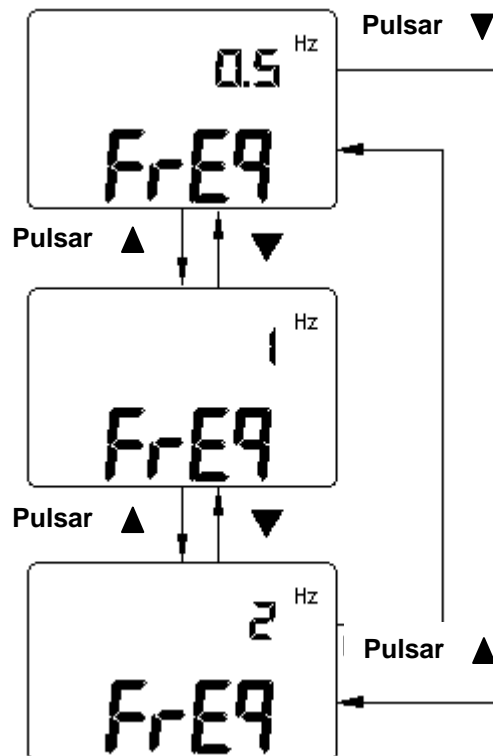
4.1.2.7 Escala de porcentaje para mA

Ajuste la visualización de las medidas de corriente en porcentaje. Defina el rango 4-20 mA o 0-20 mA como 0%~100%. La lectura 25% representa 8 mA DC en 4-20 mA, y 5 mA DC en 0-20 mA. Para definir la escala de porcentaje proporcional, proceda de la forma siguiente:



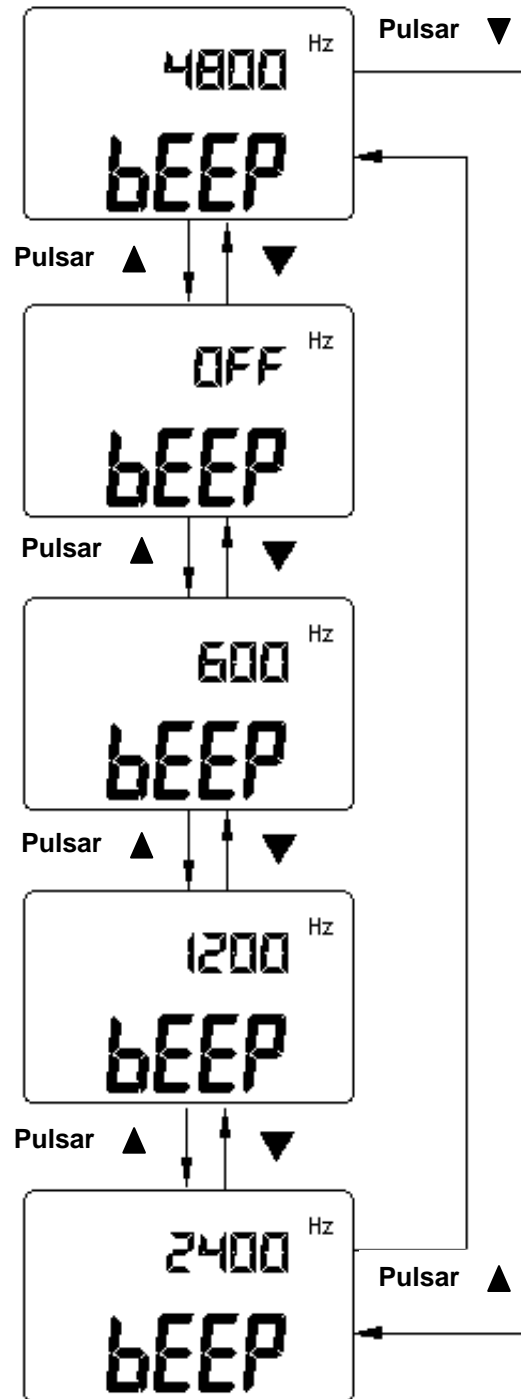
4.1.2.8 Frecuencia

Defina la frecuencia mínima de medida, que tendrá una influencia sobre la cadencia de medida de la frecuencia, del ciclo de trabajo y de la anchura de impulso. Habitualmente, la cadencia de medida definida en las especificaciones generales se funda en la frecuencia mínima, en Hz.



4.1.2.9 Avisador acústico

La frecuencia motriz se puede definir en 4.800, 2.400, 1.200 o 600 Hz. Puede apagar el avisador si quiere estar tranquilo durante las medidas. Para seleccionar el sonido que más le guste, proceda de la forma siguiente:



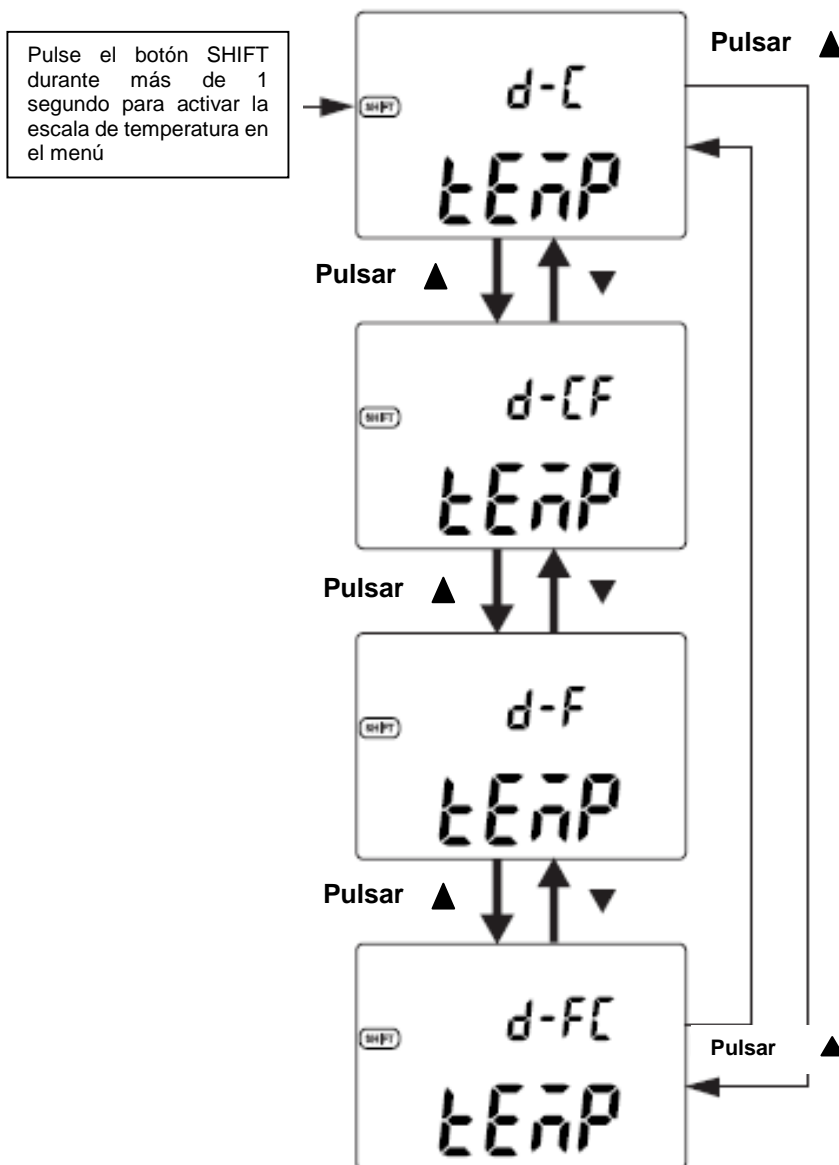
4.1.2.10 Temperatura

⚠ ATENCIÓN.

Defina siempre la unidad de temperatura de conformidad con los requisitos oficiales y la legislación nacional vigente.

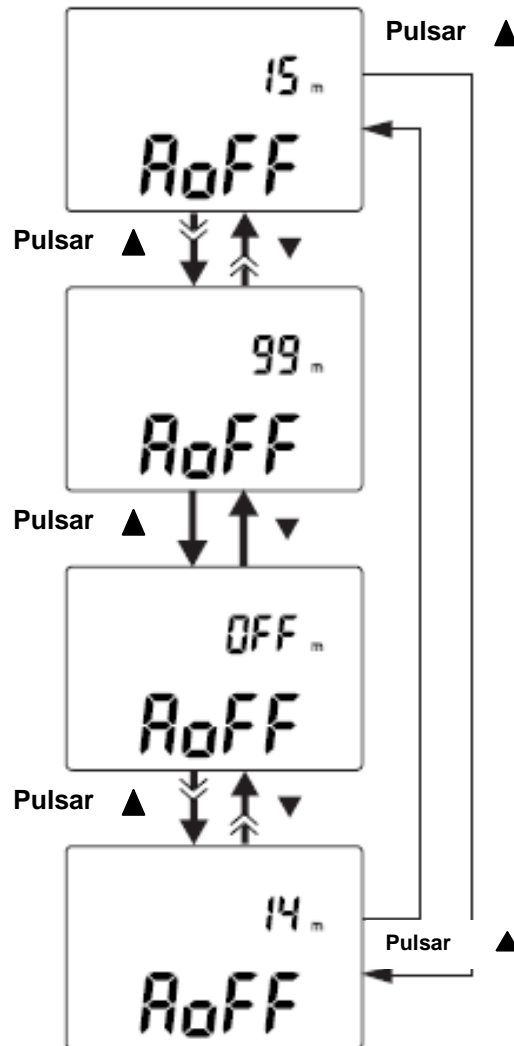
Normalmente, la unidad de temperatura varía en función de las diferentes áreas. Seleccione una unidad oficial en el modo configuración. Puede elegir entre las cuatro proposiciones de visualización siguientes:

- 1 °Celsius sólo: °C en la pantalla principal sólo.
- 2 Celsius / Fahrenheit (°C / °F): puede pasar de la pantalla principal a la secundaria para indicar la conversión de los Fahrenheit en Celsius (°F / °C).
- 3 °Fahrenheit sólo: °F en la pantalla principal sólo.
- 4 Fahrenheit / Celsius (°F / °C): puede pasar de la pantalla principal a la secundaria para indicar la conversión de los Celsius en Fahrenheit (°C / °F)



4.1.2.11 Apagado automático

El temporizador del sistema de apagado puede definirse entre 1 y 99 minutos. Si lo ajusta en posición *OFF*, desactiva el apagado automático. Para ajustar el temporizador de apagado automático, proceda de la forma siguiente:



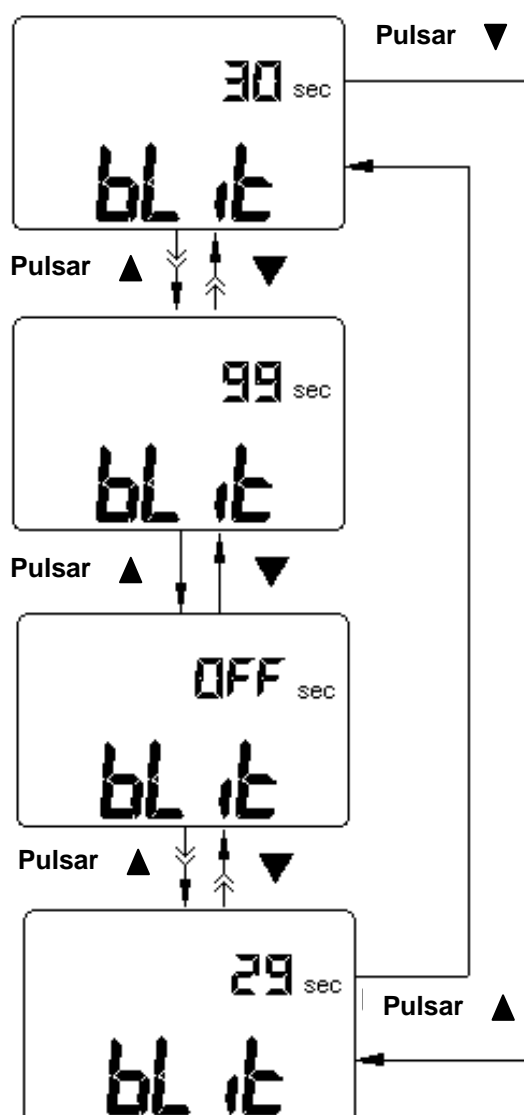
El apagado automático sirve para ahorrar energía. El aparato se apagará automáticamente después de un periodo de tiempo definido, salvo si se produce una de las circunstancias siguientes:

- Uso de los pulsadores.
- Modificación de la función de medida.
- Ajuste del registro dinámico.
- Ajuste de la función *1 ms Peak Hold*.
- El apagado automático se ha desactivado en el modo configuración.
- La salida ha sido activada y la indicación *OUT* está encendida.

Para reactivar el C.A 1643 después del apagado automático, desplace el interruptor de giro hasta la posición *OFF*, y de nuevo en la posición *ON*. Si el C.A 1643 debe utilizarse durante largos periodos, el usuario podrá desactivar el apagado automático. El C.A 1643 se quedará entonces continuamente encendido, ya que se habrá desactivado la función de apagado automático. Apague entonces el C.A 1643 desplazando el interruptor de giro a la posición *OFF*. El signo @ *OFF* está apagado cuando se desactiva el apagado automático.

4.1.2.12 Retroiluminación

Usted puede ajustar el temporizador entre 1 y 99 segundos. La posición *OFF* desactiva el apagado automático de la retroiluminación. La retroiluminación se apagará automáticamente después de un periodo de tiempo definido. Para definir este periodo de tiempo, proceda de la forma siguiente:



4.2 INICIO RÁPIDO

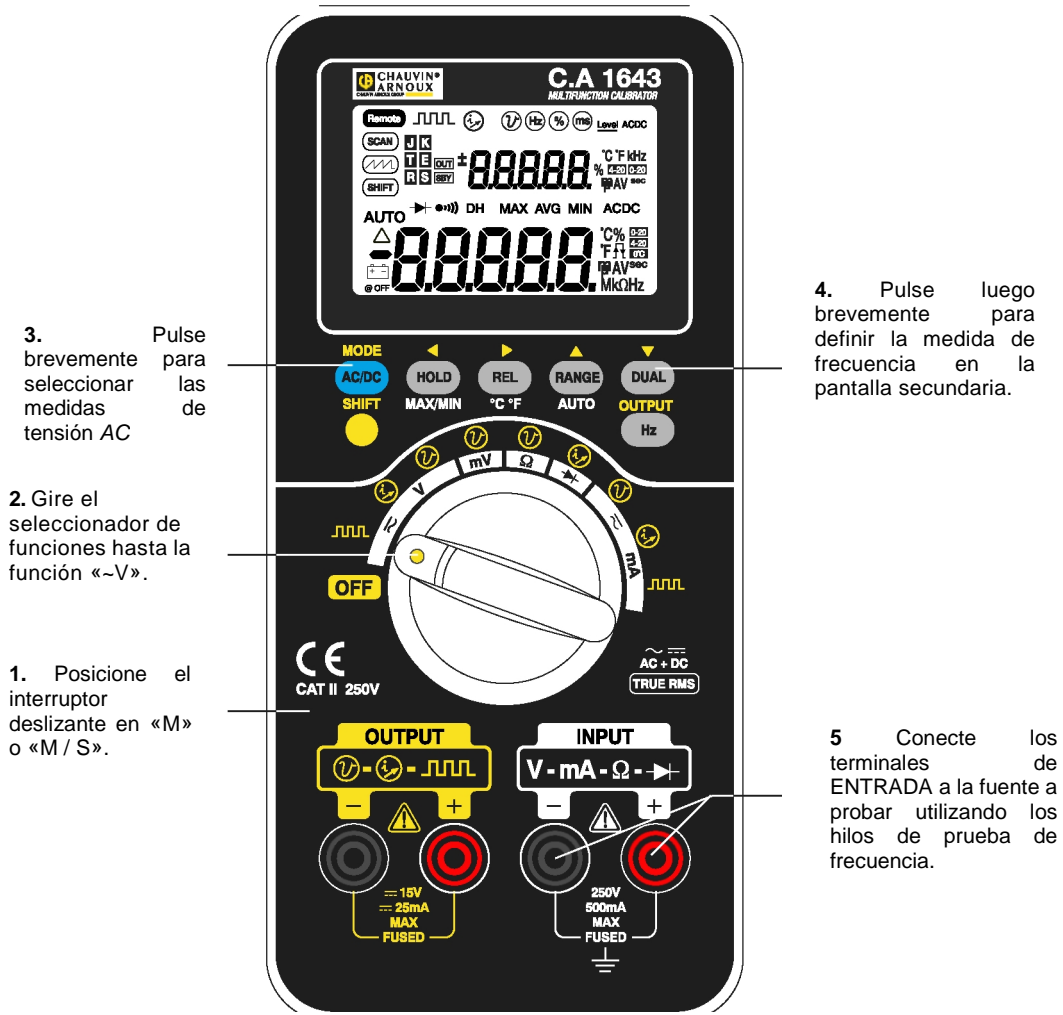
4.2.1 SALIDA – configurar y proporcionar una señal de calibración de procesos

- 1 Desplace el interruptor deslizable hacia la izquierda, hasta la posición «M / S».
- 2 Gire el selector de funciones hasta la función combinada para la salida requerida ($\square\square\square\square$, Ⓜ o Ⓢ), y la entrada asociada se utilizará simultáneamente.
- 3 Pulse el botón *SHIFT* para conmutar los botones en modo salida.
- 4 Utilice las flechas (izquierda / derecha para la selección de las cifras, arriba / abajo para el valor) para definir el valor de salida.
- 5 Conecte los terminales de «SALIDA» al aparato a probar.
- 6 Pulse el botón *OUTPUT* (salida). La señal de procesos está activada.
- 7 Pulse de nuevo el botón *OUTPUT* para desactivar la señal.



4.2.2 ENTRADA TENSIÓN ALTERNA (ACV) y medidas de frecuencia

- 1 Posicione el interruptor deslizable en «M» o «M/S».
- 2 Gire el selector de funciones hasta la función combinada « \sim V» y la función de salida (□□□□, \odot o \ominus) deseada.
- 3 Pulse brevemente el botón AC/DC para seleccionar la medida de tensión AC.
- 4 Pulse luego brevemente el botón Dual para definir la medida de frecuencia en la pantalla secundaria.
- 5 Por último conecte los terminales de ENTRADA a la fuente a probar utilizando los hilos de prueba.





4.3 GENERACIÓN DE MEMORIA (*MEMORY GENERATION*)

Para las salidas en corriente constante y en tensión constante, este aparato propone dos funciones muy útiles: la primera, la salida *SCAN* (barrido), comprende 16 escalones diferentes para el ajuste de la amplitud y del intervalo de tiempo. La segunda, la salida *RAMP* (rampa), comprende dos pendientes para la simulación lineal, y se puede ajustar en diferentes resoluciones.

4.3.1 Salida *AUTO SCAN* (barrido automático)

1 Cómo seleccionar la función de barrido:

- (1) Posicione el interruptor de giro en la salida  o 
- (2) Pulse brevemente el botón **SHIFT** para modificar la función de los pulsadores. Compruebe que la indicación SHIFT está encendida en la pantalla.
- (3) En cuanto al ajuste de la tensión, pulse brevemente el botón **MODE** para visualizar sucesivamente los modos de salida $\pm 1,5\text{ V}$, $\pm 15\text{ V}$, **SCAN $\pm 25\text{ mA}$** , **RAMP $\pm 1,5\text{ V}$** y **RAMP $\pm 15\text{ V}$** . Para la salida corriente, pulse brevemente el botón **MODE** para visualizar sucesivamente los modos de salida $\pm 25\text{ mA}$, **SCAN $\pm 25\text{ mA}$** y **RAMP $\pm 25\text{ mA}$**
- (4) Una vez la función de barrido definida, la indicación SCAN se visualiza en la pantalla.

2 El cuadro a continuación retoma los ajustes de origen en memoria:

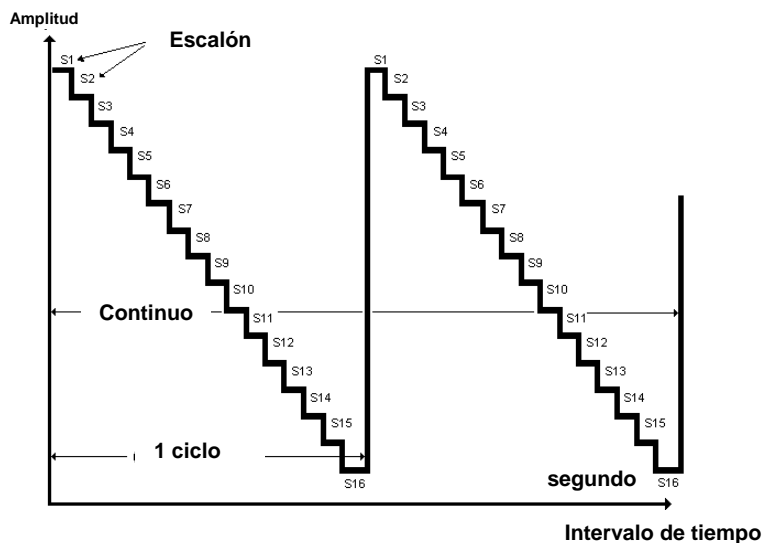
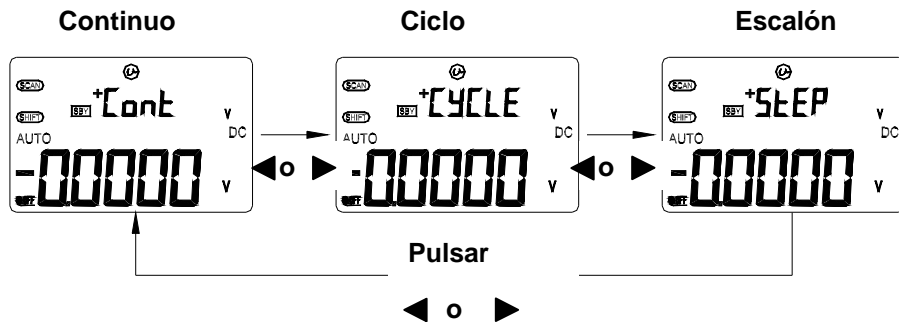
Modo	scan $\pm 1,5\text{ V}$		scan $\pm 15\text{ V}$		Scan $\pm 25\text{ mA}$	
Escalón	Amplitud	Intervalo de tiempo	Amplitud	Intervalo de tiempo	Amplitud	Intervalo de tiempo
1	+1,5V	02 sec	+15V	02 sec	+00 mA	02 sec
2	+1,2V	02 sec	+12V	02 sec	+04 mA	02 sec
3	+0,9 V	02 sec	+09 V	02 sec	+08 mA	02 sec
4	+0,6 V	02 sec	+06 V	02 sec	+ 12mA	02 sec
5	+0,3 V	02 sec	+03 V	02 sec	+ 16mA	02 sec
6	+0 V	02 sec	+00 V	02 sec	+20 mA	02 sec
7	-0,3 V	02 sec	-03 V	02 sec	+ 16mA	02 sec
8	-0,6 V	02 sec	-06 V	02 sec	+ 12mA	02 sec
9	-0,9V	02 sec	-09 V	02 sec	+08 mA	02 sec
10	-1,2V	02 sec	-12 V	02 sec	+04 mA	02 sec
11	-1,5V	02 sec	-15 V	02 sec	+00 mA	02 sec
12	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+04 mA	00 sec
13	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+08 mA	00 sec
14	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+ 12mA	00 sec
15	-1,5V	00 sec	-15 V	02 sec	+ 16mA	00 sec
16	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+20 mA	00 sec

3 Salida **AUTO SCAN**:

Después de haber ajustado la función SCAN, pulse brevemente el botón «◀» o «▶» para elegir entre tres modos de salida, a saber: *Continuous* (en continuo), *Cycle* (por ciclo) o *Step* (por escalón). Se visualizará entonces en pantalla lo siguiente: **Cont**, **CYCLE** o **Step**.

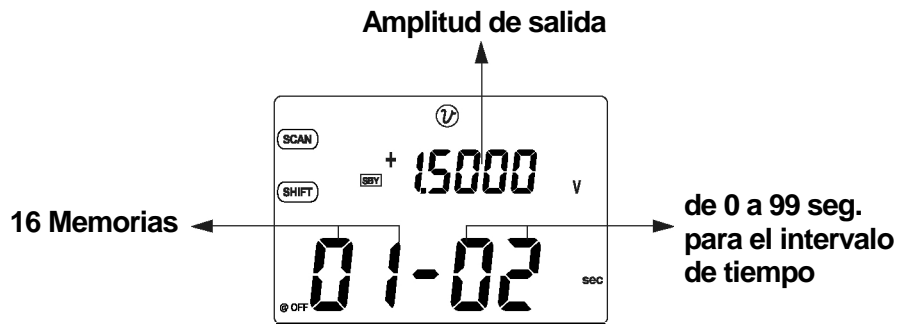
Para las salidas *Continuous* y *Cycle*, empiece siempre al escalón 1. Si el intervalo de tiempo del escalón 1 es de «00» segundo, la salida estará ajustada en la amplitud del escalón 1 ya que Usted está en modo salida, pero la salida estará en modo suspensión (SBY). Cuando, en modo *Continuous* o *Cycle*, deja de enviar señales, el aparato vuelve al escalón 1 para la próxima salida.

- (1) **CONT**: significa salida en continuo. Pulse el botón **OUTPUT** (salida) para iniciar la salida a nivel de la fuente. La señal se transmitirá en función del estado de la memoria, iniciando al escalón 1 hasta que el intervalo de tiempo en memoria sea de «00» segundo, luego el aparato volverá al escalón 1. La amplitud de cada escalón se conservará en memoria durante el intervalo de tiempo definido para cada escalón. Por ejemplo, el ajuste inicial define que la salida va del escalón 1 al escalón 11, luego vuelve al escalón 1 pues el intervalo de tiempo del escalón 12 es de «00» segundo.
- (2) **CYCLE**: significa salida en un ciclo. Pulse el botón **OUTPUT** para iniciar la salida a nivel de la fuente. La señal se transmitirá en función del estado de la memoria, iniciando al escalón 1, luego se bloqueará la salida al escalón que preceda ese cuyo intervalo de tiempo en memoria es de «00» segundo. La amplitud de cada escalón se conservará en memoria durante el intervalo de tiempo definido para cada escalón. Por ejemplo, el ajuste inicial define que la salida va del escalón 1 al escalón 11, luego se bloquea al escalón 11.
- (3) **STEP**: salida escalón por escalón. La transmisión del escalón a la memoria se hace manualmente. Puede pulsar el botón «□» o «□» para seleccionar el escalón que Usted transmitirá. La amplitud de cada escalón se conservará hasta que modifique el escalón, u otra cosa.



4 Cómo modificar los parámetros de barrido en la memoria:

Pulse el botón **MODE** durante más de 1 segundo para entrar en el modo de ajuste del barrido. Este modo tiene en memoria 16 escalones de ajuste de intervalo de tiempo y de amplitud. Se visualiza la amplitud en la pantalla secundaria. Las dos cifras situadas a la izquierda en la pantalla indican el escalón concernido. Las dos últimas cifras de la pantalla principal indican el intervalo de tiempo. Pulse brevemente el botón **MODE** para conmutar entre el ajuste del escalón, del intervalo de tiempo y de la amplitud. La cifra a cambiar parpadeará entonces en la pantalla. Normalmente, cuando entra en el menú de ajuste de la memoria, el aparato siempre está al escalón 1. Puede definir el intervalo de tiempo entre 0 y 99 segundos pulsando el botón « \blacktriangle » o « \blacktriangledown ». Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para guardar los parámetros. Pulsando el botón « \blacktriangleright » durante más de 1 segundo, podrá definir directamente el intervalo de tiempo y la amplitud del escalón concernido en cero.



4.3.2 Salida AUTO RAMP (rampa automática)

1 Cómo seleccionar la función RAMP:

- (1) Posicione el interruptor de giro hasta la salida o .
- (2) Pulse brevemente el botón **SHIFT** para modificar la función de los pulsadores. Compruebe que la indicación **SHIFT** esté encendida en la pantalla.
- (3) En cuanto al ajuste de la tensión, pulse brevemente el botón **MODE** para visualizar sucesivamente los modos de salida $\pm 1,5 \text{ V}$, $\pm 15 \text{ V}$, **SCAN $\pm 1,5 \text{ V}$** (barrido $\pm 1,5 \text{ V}$), **SCAN $\pm 15 \text{ V}$** , **RAMP $\pm 1,5 \text{ V}$** (rampa $\pm 1,5 \text{ V}$) y **RAMP $\pm 15 \text{ V}$** . Para la salida corriente, pulse brevemente el botón **MODE** para visualizar sucesivamente los modos de salida $\pm 25 \text{ mA}$, **SCAN $\pm 25 \text{ mA}$** y **RAMP $\pm 25 \text{ mA}$** .
- (4) Una vez la función **RAMP** definida, la indicación se visualizará en pantalla.

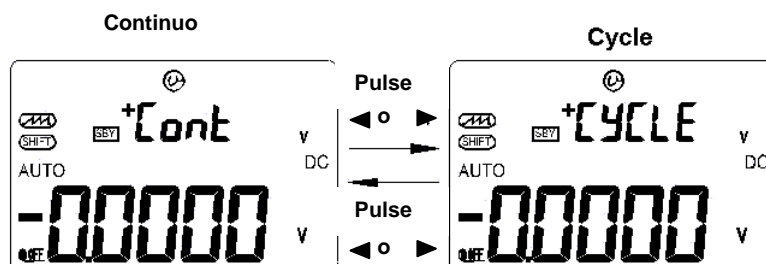
2 El cuadro a continuación retoma los ajustes de origen en memoria:

Modo	$\pm 1,5 \text{ V}$		$\pm 15 \text{ V}$		$\pm 25 \text{ mA}$	
Posición	Amplitud	Resolución	Amplitud	Resolución	Amplitud	Resolución
Inicio	-1,5 V	15 escalones	-15 V	15 escalones	-25 mA	25 escalones
Fin	+1,5 V	15 escalones	+15 V	15 escalones	+25 mA	25 escalones

3 Salida AUTO RAMP:

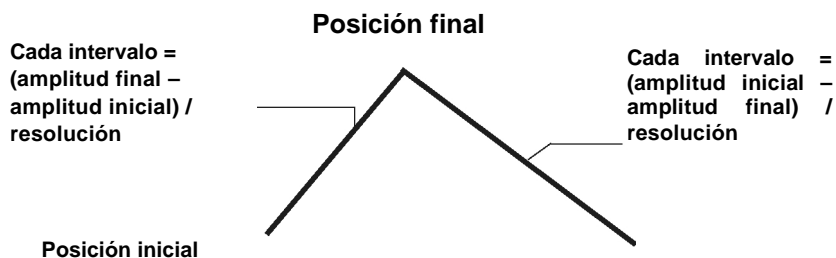
Después de definir la función **RAMP**, pulse brevemente el botón o para elegir entre la salida **Continuous** o **Cycle**. Se visualizará entonces en la pantalla lo siguiente: **Cont** o **CYCLE**.

- (1) **Cont**: salida en continuo. Pulse el botón **OUTPUT** para iniciar la salida a nivel de la fuente. La señal se transmitirá en función del estado de la memoria, durante 0,33 segundo. Por ejemplo, el ajuste inicial define el intervalo de la primera pendiente de la forma siguiente: (amplitud final - amplitud inicial) / resolución. Así, el intervalo será de: $(1,5 \text{ V} - (-1,5 \text{ V})) / 15 \text{ escalones} = 0,2 \text{ V}$ para $\pm 1,5 \text{ V}$. El intervalo de la segunda pendiente es igual a: (amplitud inicial - amplitud final) / resolución. Entonces, el intervalo es: $(-1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V}) / 15 \text{ escalones} = -0,2 \text{ V}$ para $\pm 1,5 \text{ V}$.
- (2) **CYCLE**: salida en un ciclo. Pulse el botón **OUTPUT** para iniciar la salida a nivel de la fuente. La señal se transmitirá en función del estado de la memoria, durante aproximadamente 0,33 segundo, y luego bloqueada en la última salida.

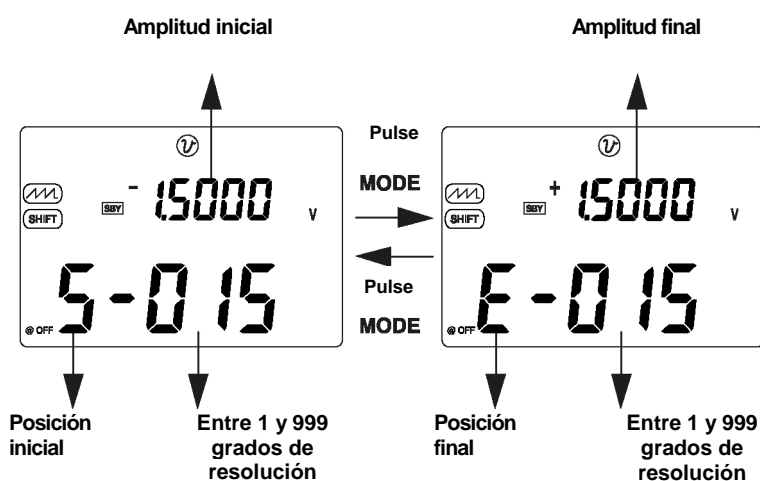


4 Cómo definir los parámetros de la función RAMP en la memoria:

Pulse el botón **MODE** durante más de 1 segundo para entrar en el modo de ajuste de la función **RAMP**. La función **RAMP** es una salida de dos pendientes. Entonces, Usted puede ajustar la resolución entre las posiciones inicial y final, o final e inicial, así como la amplitud de las posiciones inicial o final.



Se visualiza la amplitud en la pantalla secundaria para las posiciones inicial y final. Las tres primeras cifras de la pantalla principal indican la posición inicial o final. Las tres últimas cifras de la pantalla principal indican el intervalo. Pulse brevemente el botón **MODE** para conmutar entre el ajuste de la posición, del intervalo y de la amplitud. La cifra a cambiar parpadeará en la pantalla. Usted puede definir la resolución de 1 a 999 pulsando el botón «▲» o «▼». Pulse luego brevemente el botón **OUTPUT** para guardar sus parámetros.



4.4 UNA FUNCIÓN UNIVERSAL

4.4.1 Onda cuadrada

Con la onda cuadrada, puede definir cuatro parámetros, a saber la frecuencia, la amplitud, el ciclo de trabajo y la anchura de impulso.

1 Cómo seleccionar la función de onda cuadrada:

- (1) Posicione el interruptor de giro en
- (2) Pulse brevemente el botón **SHIFT** para modificar la función de los pulsadores. Compruebe que la indicación «**SHIFT**» esté encendida en la pantalla.
- (3) Con la onda cuadrada, Usted puede definir cuatro parámetros. Los ajustes por defecto son **150 Hz**, **50%**, **3.3333 ms** (3,3333 ms) y **+5 V**, respectivamente para la frecuencia, el ciclo de trabajo, la anchura de impulso y la amplitud. Remítase a la figura a continuación.
- (4) Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para emitir la señal.

2 Usted puede elegir entre 28 frecuencias. Remítase al cuadro a continuación:

Frecuencia
0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800 Hz


Para emitir diferentes frecuencias, respete el procedimiento siguiente:

- (1) Pulse brevemente el botón **SHIFT** para modificar la función de los pulsadores. La indicación **SHIFT** estará encendida.
- (2) Pulse brevemente el botón **MODE** para seleccionar el ajuste de frecuencia. La indicación
- (3) Usted puede seleccionar la frecuencia pulsando el botón «▲» o «▼».

(4) Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para emitir la señal.


3 El ciclo de trabajo puede constar de 256 escalones. Cada escalón representa 0,390625%. La pantalla sólo indica la resolución a 0,01%.

Para ajustar el ciclo de trabajo, respete el procedimiento siguiente:

(1) Pulse brevemente el botón **MODE** para seleccionar el ajuste del ciclo de trabajo. La indicación  aparecerá encendida en la pantalla.

(2) Pulse el botón «**▲**» o «**▼**» para ajustar el ciclo de trabajo.

4 La anchura de impulso puede constar de hasta 256 escalones. Cada escalón representa 1 / (256* frecuencia), y depende de la frecuencia:

(1) Pulse brevemente el botón **MODE** para seleccionar el ajuste de anchura de impulso. La indicación  aparecerá encendida en la pantalla.

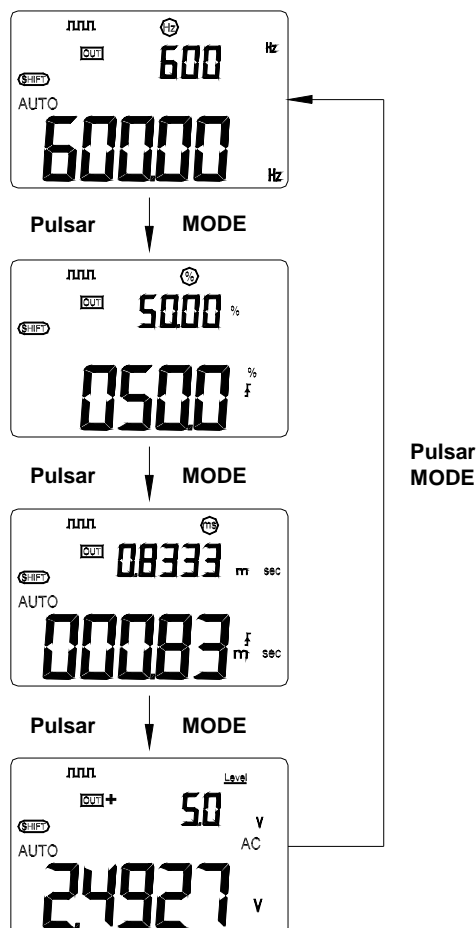
(2) Pulse el botón «**▲**» o «**▼**» para ajustar la anchura de impulso.

5 Para seleccionar la amplitud entre los niveles +5 V, ±5 V, +12 V y ±12 V:

Para seleccionar la amplitud, remítase al procedimiento siguiente:

(1) Pulse brevemente el botón **MODE** para seleccionar el **ajuste de amplitud**. La indicación **Level** (nivel de amplitud) aparecerá entonces encendida en la pantalla.

(2) Pulse el botón «**▲**» o «**▼**» para seleccionar la amplitud



4.5 FUNCIÓN DE CÁLCULO

Este aparato incluye funcionalidades variadas.

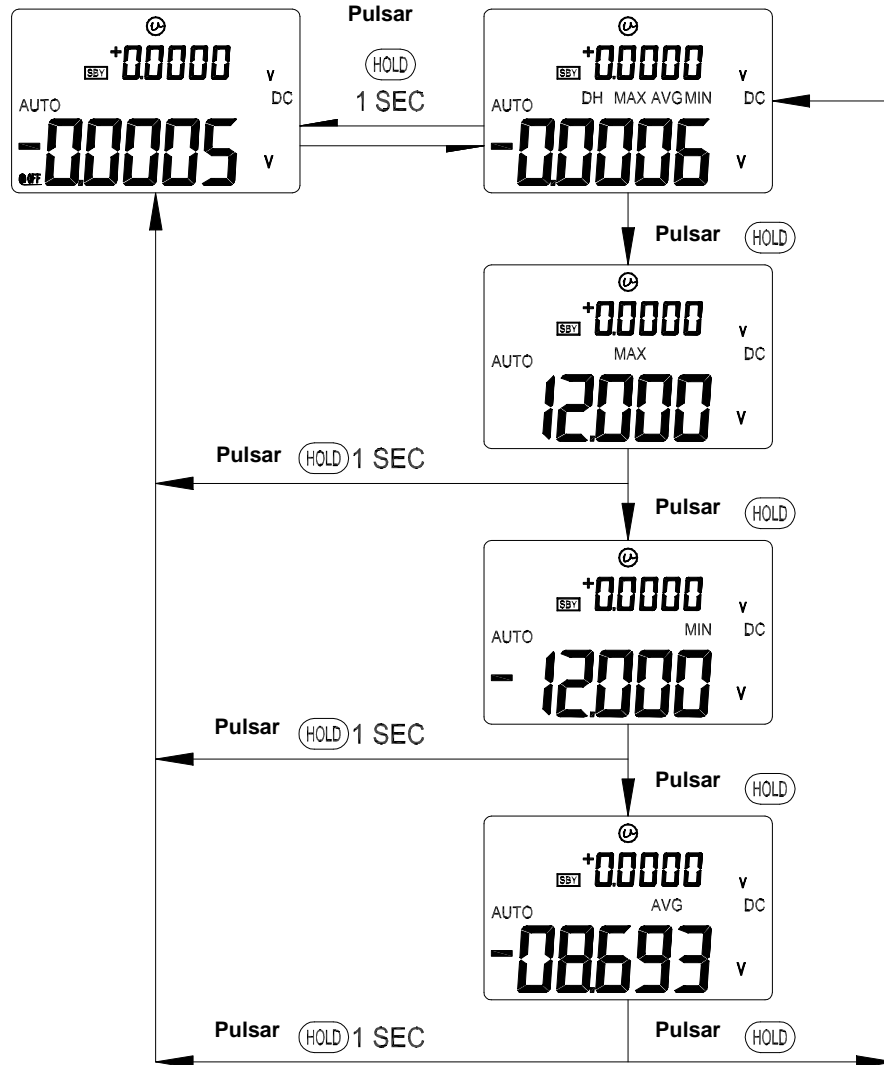
4.5.1 Registro dinámico

El modo de registro dinámico puede utilizarse para capturar sobretensiones temporales cuando se apague o encienda el aparato, compruebe el rendimiento, realizar medidas cuando está de viaje, o hacer lecturas cuando utilice el material probado y que no puede, por consiguiente, consultar el instrumento.

La lectura media es útil para estabilizar las entradas inestables o cambiantes, estimar en porcentaje el tiempo de utilización del circuito, o comprobar el rendimiento del circuito.

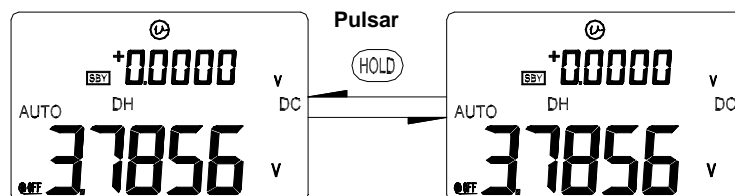
El procedimiento operacional se describe a continuación:

- 1 Pulse el botón **MAX.MIN** durante más de 1 segundo para entrar en el registro dinámico en modo continuo (sin retención de datos). El valor actual se registra en memoria así como los valores máximo, mínimo y medio; la indicación **MAX AVG MIN** también está encendida.
- 2 Pulse este botón durante más de 1 segundo para salir del modo de registro.
- 3 Pulse brevemente este botón para cambiar los valores a máximo, mínimo, medio o actual. En función del valor visualizado, la indicación correspondiente, a saber **MAX**, **MIN**, **AVG** o **MAX AVG MIN**, estará encendida. Remítase a la figura a continuación.
- 4 El avisador emite un sonido cuando se registra un nuevo valor máximo o mínimo.
- 5 En el caso de un registro de sobrecarga, la función de valor medio se parará, y el valor medio se convertirá en **OL** (sobrecarga).
- 6 En registro dinámico, la función de apagado automático se desactiva, y la indicación **@OFF** se apagará.
- 7 Si selecciona el registro dinámico en modo *Auto-Range* (rango automático), el aparato registrará los valores máximo, mínimo o medio para diferentes rangos.
- 8 En rango manual, la velocidad de registro dinámico es aproximadamente de 0,067 segundo.
- 9 El valor medio corresponde a la media real de todos los valores medidos desde que el modo de registro dinámico ha sido abierto.



4.5.2 Función *Data Hold* (retención de datos) [activación manual]

La función *Data Hold* permite a los usuarios retener el valor numérico visualizado. Pulse el botón *HOLD* para memorizar el valor visualizado y entrar en el modo de activación manual. Se visualizará entonces la indicación DH en la pantalla. Pulse de nuevo este botón para iniciar una nueva medida de valor, y el valor actualizado se visualizará. La indicación «DH» parpadeará antes de que se visualicen las actualizaciones. Pulse el botón *HOLD* durante más de 1 segundo para salir de este modo.



4.5.3 Función *REFRESH Hold* [activación automática]

Usted puede utilizar el modo configuración para activar la función *REFRESH HOLD* cuando trabaja en condiciones de medida difíciles. Esta función activará automáticamente o actualizará el valor *HOLD* con un nuevo valor, luego sonará para que lo recuerde el usuario. El procedimiento de este punto es idéntico al del párrafo anterior (ver § 4.5.2).

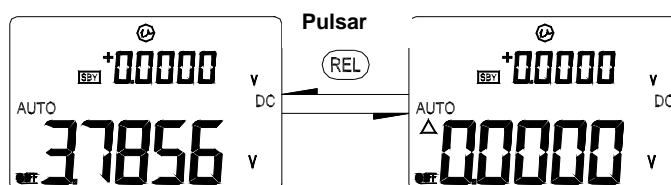
Pulse el botón *HOLD* para entrar en el modo «activación automática». Memorizará el valor actual y aparecerá la indicación «DH». El C.A 1643 estará entonces listo para memorizar un nuevo valor en cuanto una variación del valor medido exceda el paso parametrado, y la indicación «DH» parpadeará. El anterior valor memorizado se actualizará hasta que el valor medido sea estable, luego dejará de parpadear «DH», se encenderá, y una tonalidad sonará para avisar al usuario.

Para las medidas de corriente y tensión, el valor memorizado no se actualizará mientras el valor leído sea inferior a 500 puntos. Para las medidas de resistencia y diodo, el valor memorizado no se actualizará si se visualiza en pantalla «OL» o si se está en estado abierto. El valor memorizado puede no actualizarse mientras no esté estable el indicador para las diferentes medidas.

4.5.4 Función *Relativa* (puesta a cero)

La función relativa resta un valor guardado del valor medido actual y muestra en pantalla el resultado.

- 1 Pulse brevemente el botón *REL* para configurar el modo relativo. Se visualiza entonces cero, y luego se registra el valor visualizado como referencia; la indicación « Δ » también aparece.
- 2 El modo relativo se puede definir en rango automático o manual, pero no puede establecerse si ha ocurrido una sobrecarga.
- 3 Pulse de nuevo este botón para salir del modo relativo.
- 4 Cuando el modo de medida de la resistencia está abierto, aparecerá en pantalla un valor diferente de cero, debido a la presencia de los hilos de prueba. Puede utilizar la función relativa para visualizar cero en pantalla.
- 5 En caso de medida de la tensión DC, el calor tiene por efecto de influir sobre la precisión de la medida. Utilice entonces la función relativa para anular el efecto del calor. Ponga en cortocircuito los hilos de prueba, luego pulse brevemente el botón *REL* cuando el valor visualizado esté estable.

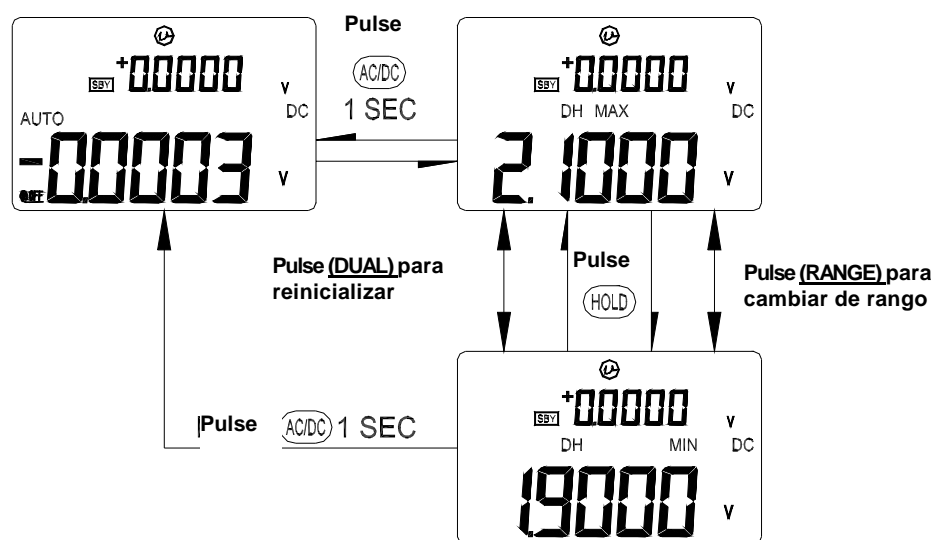


4.5.5 Función 1ms Peak Hold (retención de pico durante 1 ms)

Puede utilizar este instrumento para el análisis de los componentes tales como los transformadores de potencia y de distribución, y los condensadores de corrección del factor de potencia. Las demás funcionalidades del aparato le permiten medir la tensión de pico del medio ciclo utilizando la función 1 ms Peak Hold. Siendo el factor de pico:

$$\text{Factor de pico} = \text{valor de pico} / \text{verdadero valor eficaz}$$

- 1 Pulse el botón **BLUE** durante más de un segundo para encender / apagar el modo 1 ms Peak Hold.
- 2 Pulse brevemente el botón **DH (MAX.MIN)** para visualizar el valor de pico máximo (**Peak+**) o mínimo (**Peak-**), después de configurar el modo de pico. Se visualiza en la pantalla **DH MAX** que indica el pico máximo y **DH MIN** para el pico mínimo. Remítase a la figura a continuación.
- 3 Si se visualiza en la pantalla **OL**, puede pulsar brevemente el botón **RANGE** para cambiar el rango de medida, luego reinicializar la medida de pico después de configurar el modo de pico.
- 4 Pulse brevemente el botón **DUAL** para reinicializar la función 1 ms Peak Hold después de configurar el modo de pico.



4.6 MULTÍMETRO CON VISUALIZACIÓN MÚLTIPLE

La medida de frecuencia ayuda para detectar la presencia de corrientes armónicas en los conductores neutros, y determina si estas corrientes neutras provienen de fases desequilibradas o cargas no lineales.

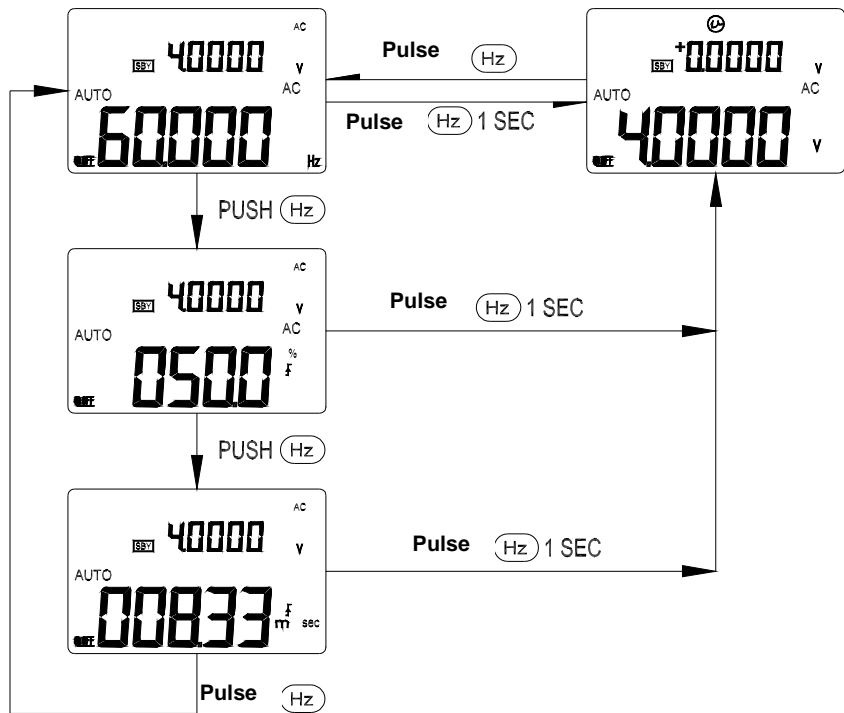
4.6.1 Selección por el botón Hz

Para la prueba de tensión y corriente, pulse brevemente el botón **Hz** para iniciar la prueba de frecuencia. Se visualizará en la pantalla secundaria la tensión o la corriente, y la frecuencia, en la pantalla principal. Pulse de nuevo este botón para visualizar sucesivamente las pruebas de frecuencia, de ciclo de trabajo y de anchura de impulso. Esto permite controlar en simultáneo los niveles y la frecuencia (o el ciclo de trabajo, la anchura de impulso) actuales.

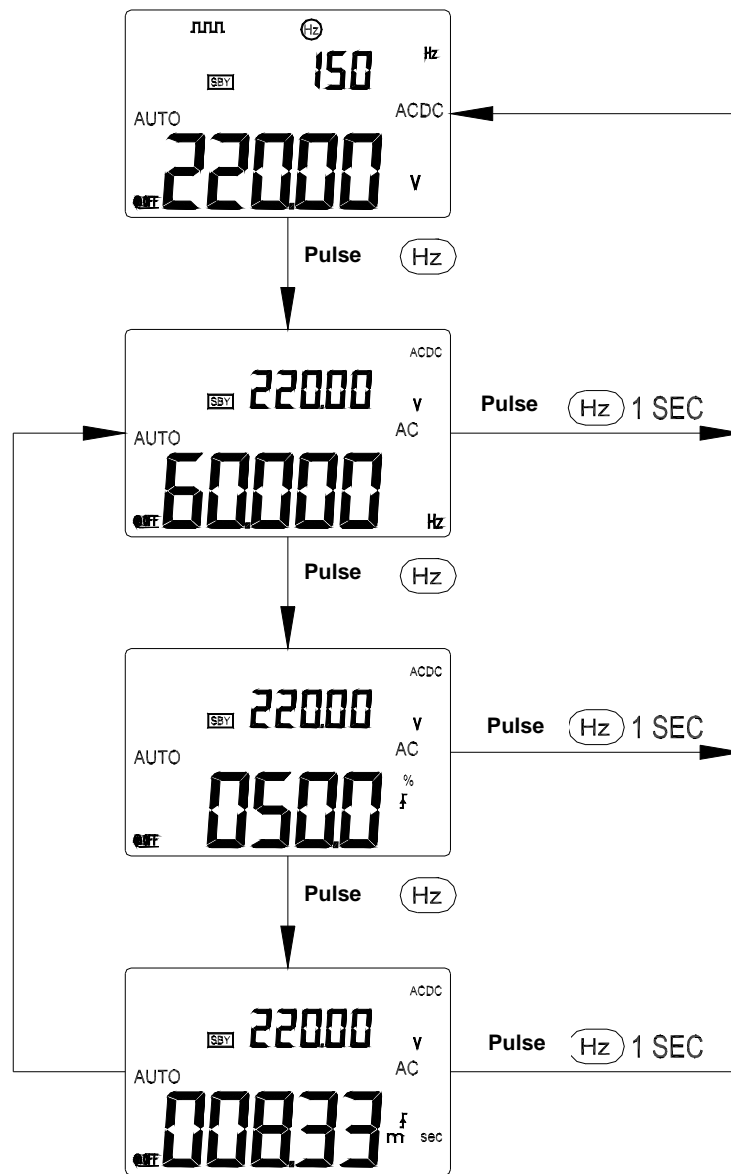
Pulse el botón **Hz** durante más de 1 segundo para volver a la medida de tensión o de corriente.

Función	Pantalla principal	Pantalla secundaria
Tensión AC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	ACV ACV ACV
Tensión DC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	DCV DCV DCV
Tensión AC+DC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	AC+DCV AC+DCV AC+DCV
Corriente AC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	ACA ACA ACA
Corriente DC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	DCA DCA DCA
Corriente AC+DC	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	AC+DCA AC+DCA AC+DCA
% (0-20 o 4-20)	Frecuencia (Hz) Ciclo de trabajo (%) Anchura de impulso (ms)	% (0-20 o 4-20) % (0-20 o 4-20) % (0-20 o 4-20)

MEDIDA DE LA TENSIÓN AC



MEDIDA DE LA TENSION AC+DC

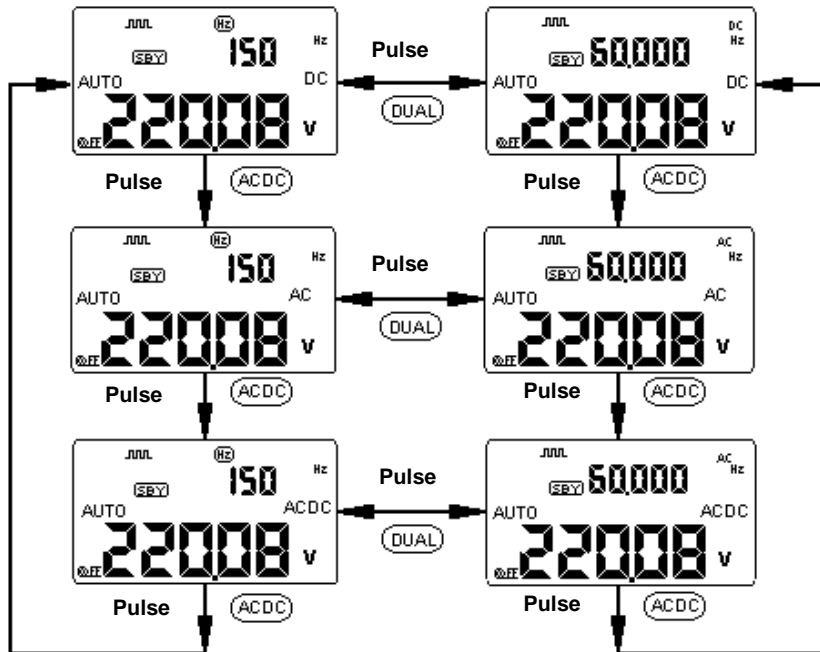


4.6.2 Selección por el botón *DUAL*

Existe otro método para seleccionar una visualización doble. Pulse brevemente el botón *DUAL* para elegir entre diferentes combinaciones de visualización doble. Se desactivará el botón *DUAL* durante la activación del modo de registro o del modo de activación. El cuadro a continuación retoma las combinaciones de visualización doble:

Función	Pantalla principal	Pantalla secundaria
Tensión AC	ACV	Hz (acoplamiento AC)
Tensión DC	DCV	Hz (acoplamiento DC)
Tensión AC+DC	AC+DCV	Hz (acoplamiento AC)
Corriente DC	DCA	Hz (acoplamiento DC)
Corriente AC	ACA	Hz (acoplamiento AC)
Corriente AC+DC	AC+DCA	Hz (acoplamiento AC)
% (0-20 o 4-20)	% (0-20 o 4-20)	Hz (acoplamiento DC)
Temperatura	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)
	Fahrenheit (°F)	Celsius (°C)

Medida de la tensión



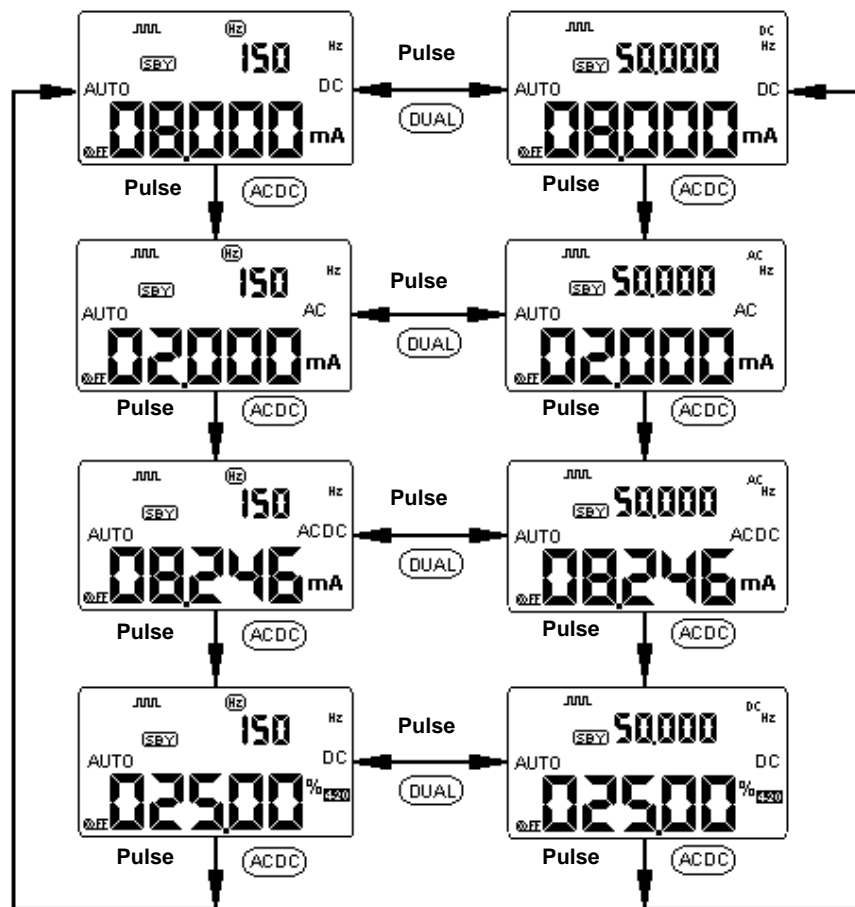
Medida de la corriente

- 1 Pulse brevemente el botón AC / DC para visualizar sucesivamente AC, DC+AC luego DC.

Funcionamiento clave	Pantalla principal	Pantalla secundaria
Pulse AC / DC	AC mA	
Pulse AC / DC	AC+DC mA	
Pulse AC / DC	DC mA	
Pulse AC / DC	% para 4-20 o 0-20mA	

- 2 Pulse brevemente el botón *DUAL* para entrar en el modo de visualización múltiple.

Funcionamiento clave	Pantalla principal	Pantalla secundaria
Pulse <i>Dual</i>	DC mA (AC, AC+DC, % para 4-20 mA o 0-20 mA)	Hz
Pulse <i>Dual</i>	DC mA (AC, AC+DC, % para 4-20 mA o 0-20 mA)	



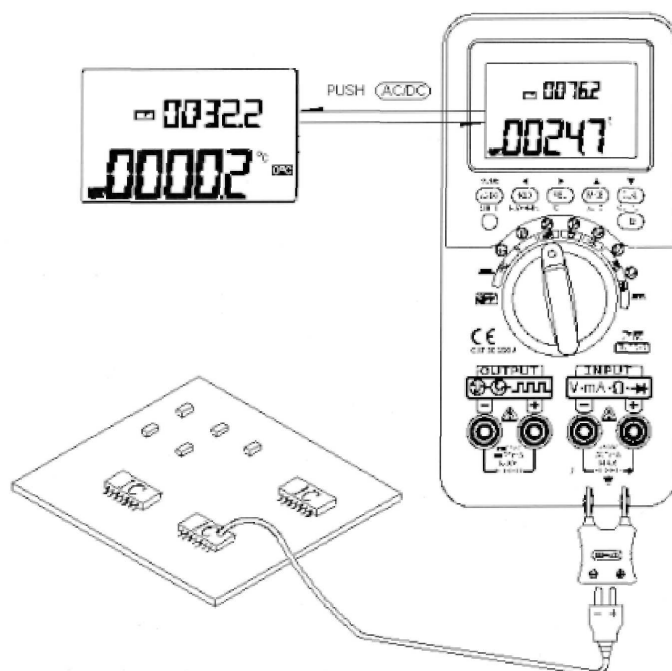
Medida de la temperatura

⚠ ATENCIÓN

**No doble fuertemente los hilos del termopar.
Los hilos se pueden romper si se doblan a menudo.**

La sonda del termopar de tipo sonda emperlada se adapta a las medidas para temperaturas de -40 °C (°F) a 204 °C (399 °F) en entornos compatibles con el Teflón. Por encima de esta temperatura, corre el riesgo de una emisión de gas tóxico. No sumerja este termopar en un líquido. Para obtener mayores resultados, utilice una sonda del termopar concebida para cada aplicación (o sea una sonda de inmersión para el líquido o gel, una sonda de aire para las medidas de aire, etc.). Siga las técnicas de medida a continuación:

- Limpie la superficie que va a medir y asegúrese de que la sonda esté fijada firmemente a la superficie.
 - Cuando Usted realiza medidas por encima de la temperatura ambiente, mueva el termopar por la superficie, hasta que obtenga la lectura de temperatura más baja.
 - Ponga siempre el interruptor deslizante en la posición *M* para realizar medidas únicamente. El C.A 1643 debe colocarse en el entorno de trabajo al menos con una hora de antelación, si Usted utiliza un adaptador de transmisión sin compensación con una sonda térmica miniatura. Si Usted utiliza la sonda del termopar cuyos hilos térmicos están en fichas bananas o puntas de prueba de tipo linternas (TP-41), sólo coloque el C.A 1643 en su entorno de trabajo con 15 minutos de antelación.
 - Si desea realizar la operación de salida al mismo tiempo, utilice la compensación de soldadura fría para visualizar la variación de temperatura del sensor del termopar. La compensación de soldadura fría le ayudará para medir inmediatamente la temperatura relativa.
- 1 Ponga el interruptor deslizante en la posición *M* para desactivar el conjunto de las funciones de salida.
 - 2 Ponga el interruptor de giro en la posición del rango «mV».
 - 3 Pulse el botón *REL* durante más de 1 segundo para medir la temperatura.
 - 4 Conecte el adaptador con la sonda del termopar en los terminales de entrada «+» y «-».
 - 5 Fije el termopar a la superficie medida.
 - 6 Lea lo que se visualiza en pantalla.
 - 7 Si Usted trabaja en un entorno cuya temperatura cambia constantemente, ahí tiene otra forma de medir rápidamente la temperatura relativa con la compensación de soldadura fría. Pulse el botón *AZUL* para cambiar a compensación de soldadura fría.
 - 8 No toque la superficie, que desea medir, con la sonda del termopar. Espere a obtener una lectura constante, luego pulse el botón *REL* para que la lectura sea la de temperatura de referencia relativa.
 - 9 Fije el termopar a la superficie medida.
 - 10 Lea la temperatura relativa visualizada.

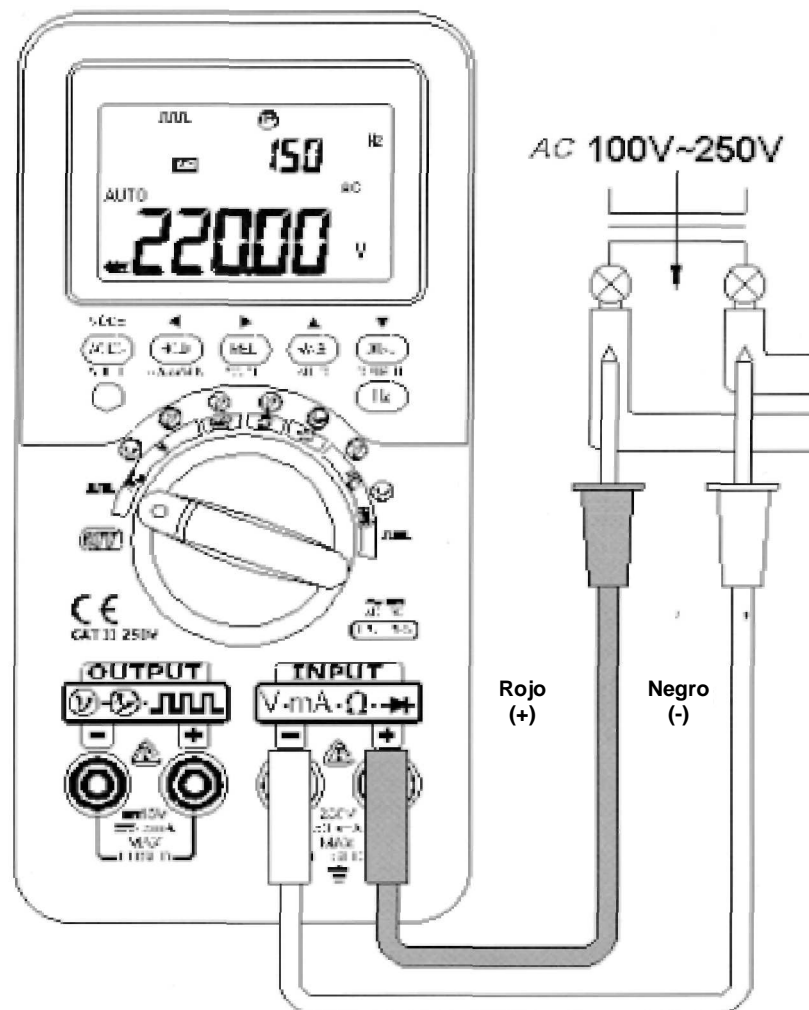


4.7 VARIOS EJEMPLOS


4.7.1 Procesos

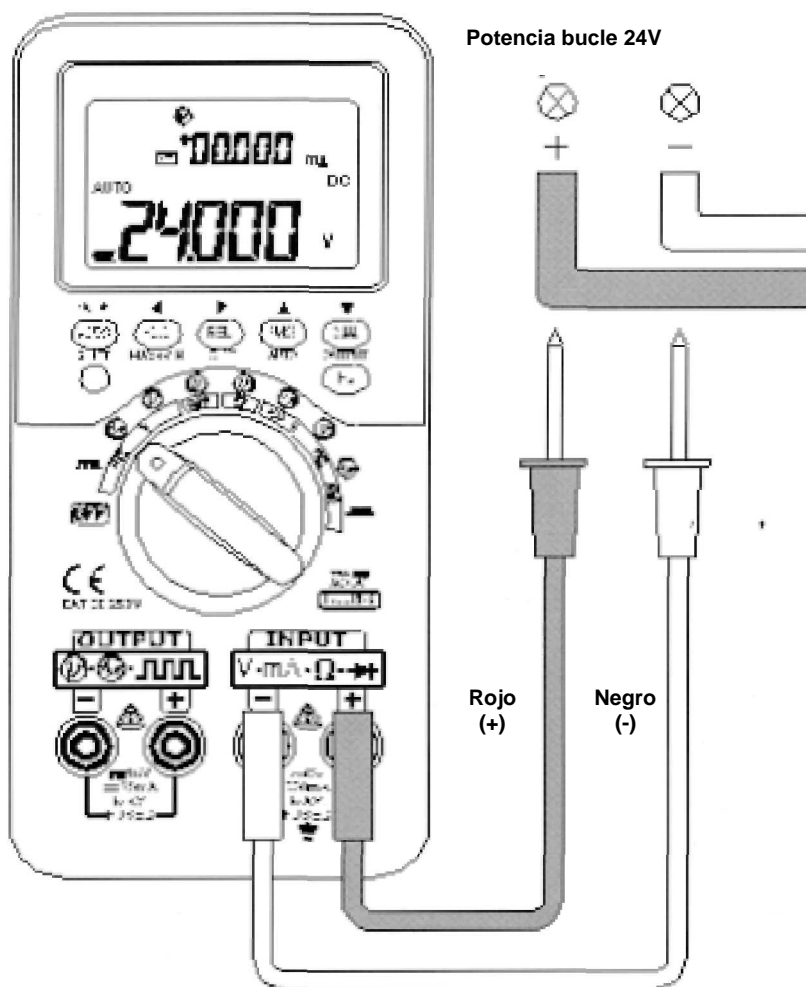
4.7.1.1 Medida de la tensión

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « \sim V»
- 2 Pulse brevemente el botón **AC / DC** para entrar en el modo medida de tensión AC.
- 3 Conecte los hilos de prueba rojo y negro respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 4 Toque los puntos de prueba con la sonda y lea el valor visualizado.




4.7.1.2 Medida de potencia de bucle

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « V».
- 2 Pulse brevemente el botón **AC / DC** para seleccionar la prueba de tensión DC.
- 3 Conecte los hilos de prueba rojo y negro respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 4 Toque los puntos de prueba con la sonda y lea el valor visualizado.

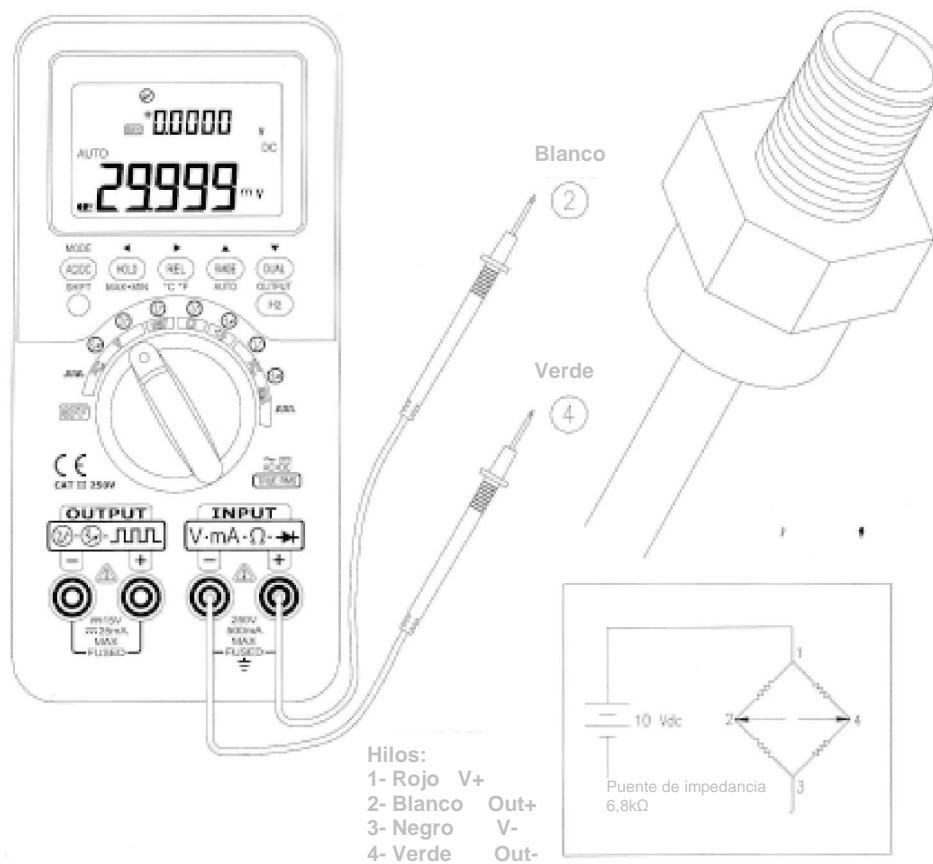


4.7.1.3 Medida transductor de presión


- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « mV»
- 2 Conecte los hilos de prueba rojo y negro respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 3 Toque los puntos de prueba con la sonda y lea el valor visualizado.

Sensor de presión con salida en milivoltios

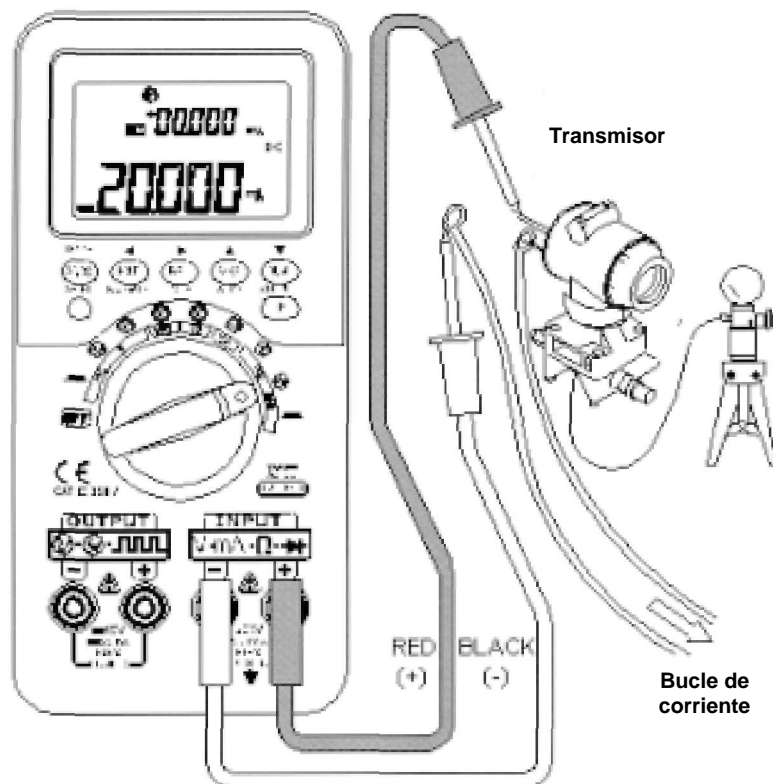
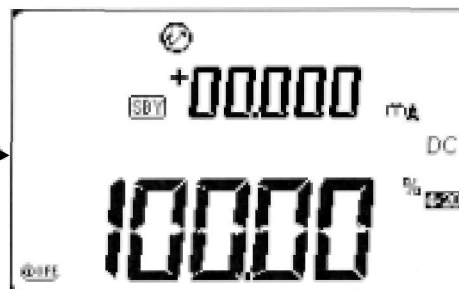
Rango	0-5PSIG	0-15PSIG	0-30PSIG	0-60PSIG	0-30PSIG	0-30PSIG
Salida	50 mV	100 mV	80 mV	60 mV	100 mV	60 mV



4.7.1.4 Medida de la corriente en bucle



- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « mA».
- 2 Conecte los hilos de prueba rojo y negro respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 3 Toque los puntos de prueba con la sonda y lea el valor visualizado.

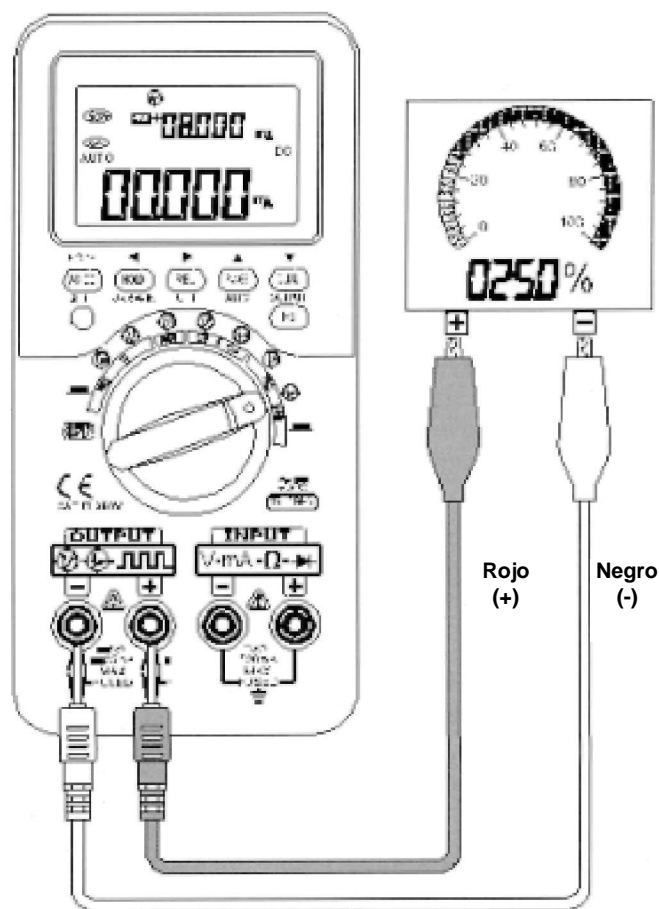
Lectura en escala de %
para medidas a 4-20mA



4.7.1.5 Modo fuente salida en mA

Este multímetro garantiza una salida de corriente estable, con escalón o rampa, para probar bucles de corriente de 0-20 mA y 4-20 mA. Utilice el modo fuente en cuanto sea necesario alimentar un circuito pasivo con una corriente eléctrica, como un bucle de corriente sin alimentación en bucle.

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « mA / ».
- 2 Conecte los hilos de prueba rojo y negro respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-», de este PCM.
- 3 Conecte las pinzas cocodrilo rojo y negro al bucle de corriente. Compruebe que la polaridad sea correcta.
- 4 Pulse el botón **SHIFT** para cambiar la función de los botones en modo salida.
- 5 Ajuste la salida en «**+08 mA**» para una escala de lectura de 25% a 4-20 mA.
- 6 Puede utilizar el barrido automático para probar el bucle, pulsando el botón **MODE** con el fin de seleccionar la función **SCAN ± 25 mA**. Para conocer el valor definido por defecto en memoria, remítase al capítulo *Generación de memoria*.
- 7 Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para iniciar el barrido automático de la corriente de salida.





4.7.1.6 Modo simulación salida en mA

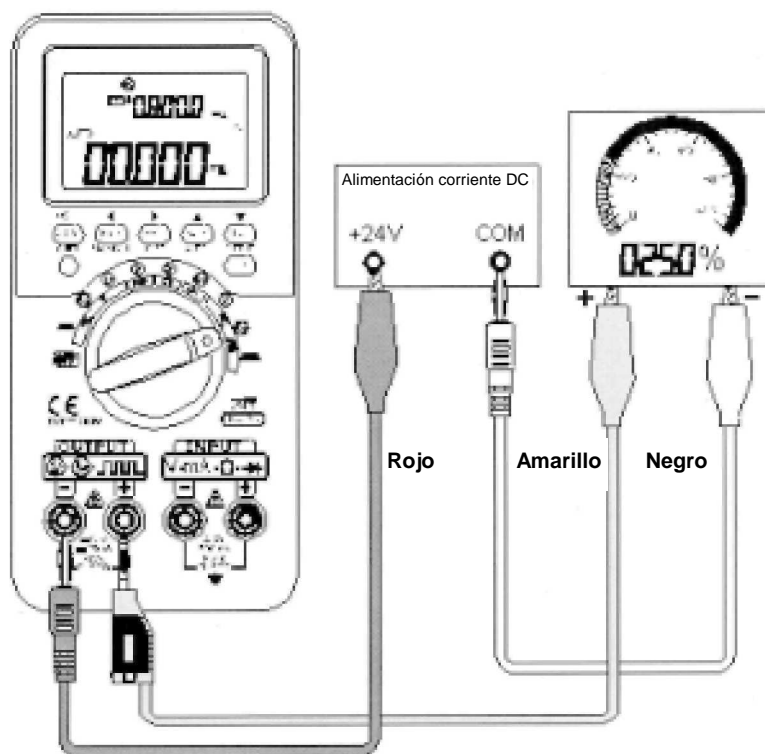
⚠ Atención

Utilice siempre un hilo de prueba amarillo para la simulación en mA.

Compruebe que haya quitado el hilo de prueba del bucle, antes de modificar la función de los botones al mover el interruptor de giro, o antes de apagar el C.A 1643. De lo contrario, esto ocasionará un mínimo de potencia de 16 mA en el bucle durante el empalme con la carga de 250 Q.

El modo simulación se llama así porque el C.A 1643 simula un transmisor de bucle de corriente. Utilice el modo simulación cuando una corriente continua externa 24 V o 12 V está en serie con el bucle de corriente probado. Compruebe que está utilizando el hilo de prueba amarillo específico.

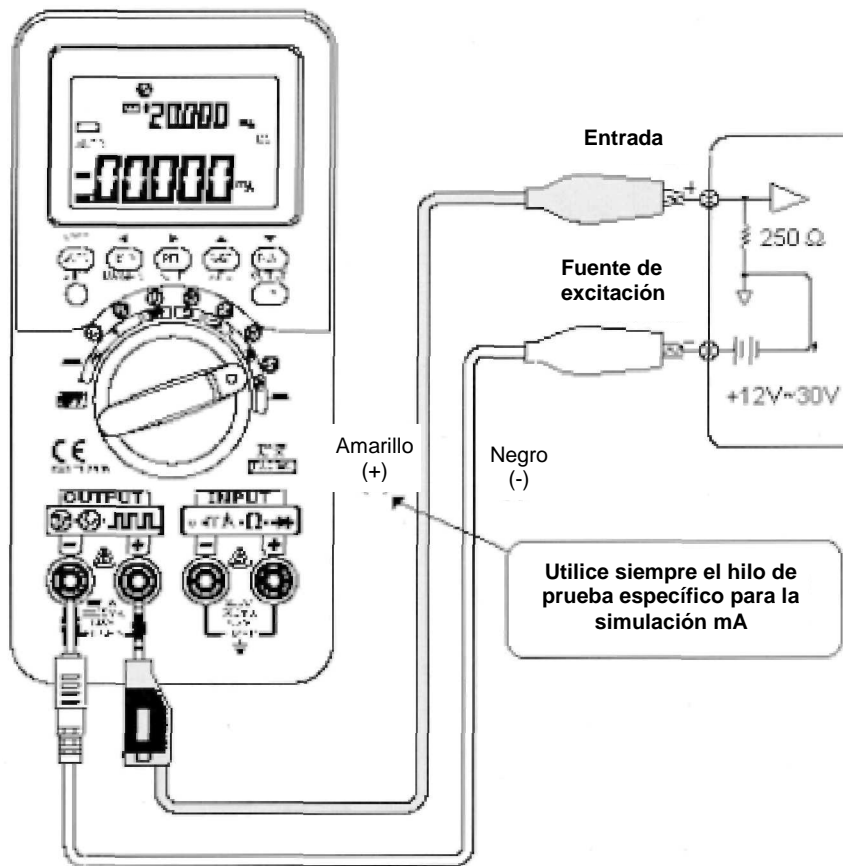
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « mA /  » o « V /  ».
- 2 Conecte el hilo de prueba amarillo específico al terminal de salida «+» del PCM y a la entrada del aparato de medida en el bucle de corriente. Remítase a la figura más abajo.
- 3 Conecte el hilo de prueba negro al terminal de salida «-» del PCM y a la fuente del bucle de corriente «+24 V». Compruebe que la polaridad sea correcta.
- 4 Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para generar la corriente de prueba.
- 5 **Ajuste la corriente entre 0 mA y 20 mA, y nunca en una potencia negativa.**
- 6 Este empalme se puede utilizar para todas las tensiones en bucle incluidas entre 12 V y 30 V.
- 7 No supere 30 V a través de los terminales de salida del PCM.



4.7.1.7 Simulación de un transmisor bifilar en un bucle de corriente

Este multímetro / calibrador de proceso (PCM) se suministra con un hilo amarillo específico, que se emplea para simular un transmisor bifilar. Este hilo se utiliza en vez del hilo rojo en las demás aplicaciones, y tiene como ventaja utilizar los dos mismos terminales de salida para todas las aplicaciones, pero también de proteger el multímetro de las tensiones de bucle elevadas.

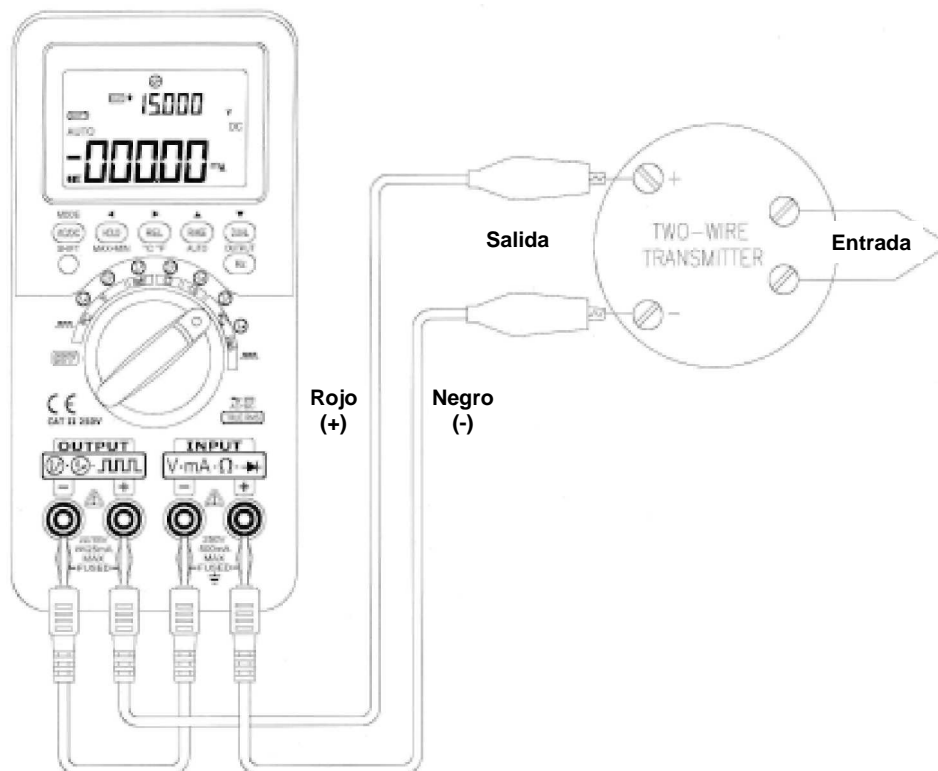
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « \sim mA / mA » o « \sim V / mA ».
- 2 Conecte el hilo de prueba amarillo específico al terminal de salida «+» del PCM y a la entrada del aparato de medida en el bucle de corriente. Remítase a la figura más abajo.
- 3 Conecte el hilo de prueba negro al terminal de salida «-» del PCM y a la fuente de excitación del bucle de corriente. Compruebe que la polaridad sea correcta.
- 4 Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para generar la corriente de prueba.
- 5 **Ajuste la corriente entre 0 mA y 20 mA, y nunca en una potencia negativa.**
- 6 Este empalme se puede utilizar para todas las tensiones en bucle incluidas entre 12 V y 30 V.
- 7 No supere 30 V a través de los terminales de salida del PCM.



4.7.1.8 Comprobación del buen funcionamiento de un transmisor bifilar

Se trata de un método cómodo para comprobar el buen funcionamiento de un transmisor bifilar. Este método aprovecha la capacidad del PCM por generar tensión mientras mide una corriente.

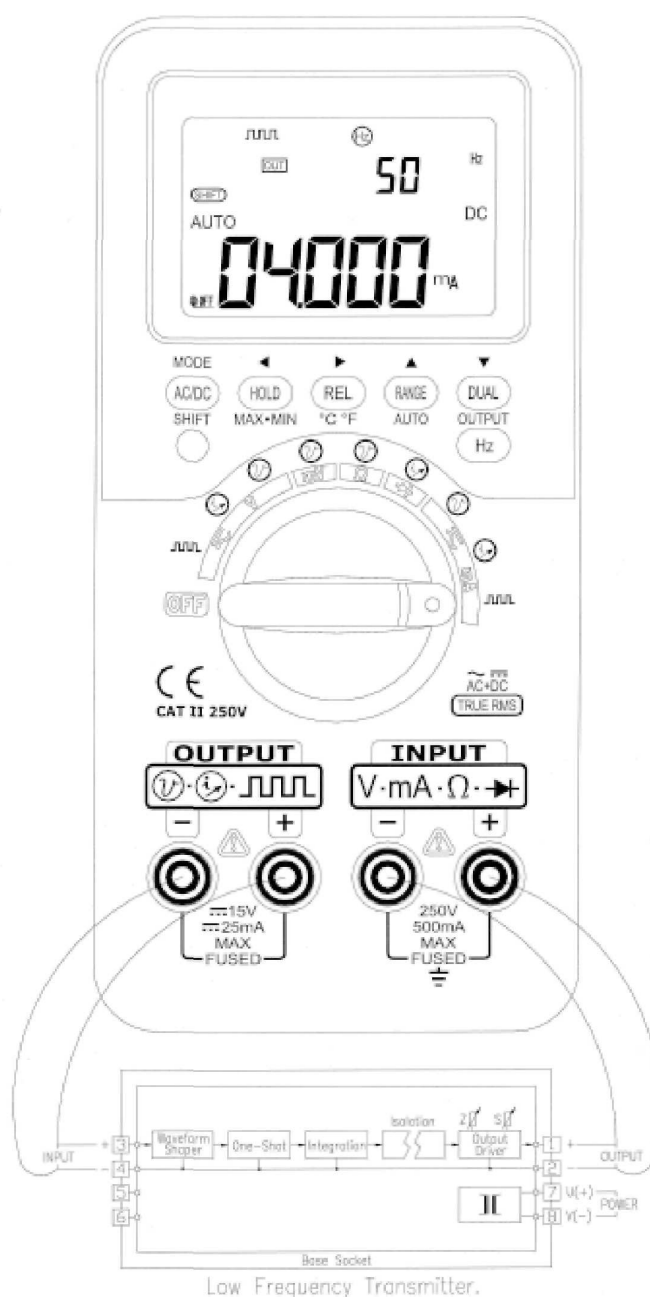
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición «mA/V».
- 2 Conecte el hilo de prueba rojo al terminal de salida «+» del PCM y al terminal de salida «+» del transmisor bifilar. Remítase a la figura más abajo.
- 3 Conecte el terminal de salida «-» del PCM al terminal de entrada «-» del PCM.
- 4 Conecte el hilo de prueba negro al terminal de entrada «+» del PCM y al terminal de salida «-» del transmisor bifilar.
- 5 La alimentación puede ajustarse para cualquier tensión hasta +15 V.
- 6 Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para generar la tensión de excitación.
- 7 La corriente de salida del transmisor se mide en adelante en el PCM, según la señal de entrada.



4.7.1.9 Transmisor de frecuencia

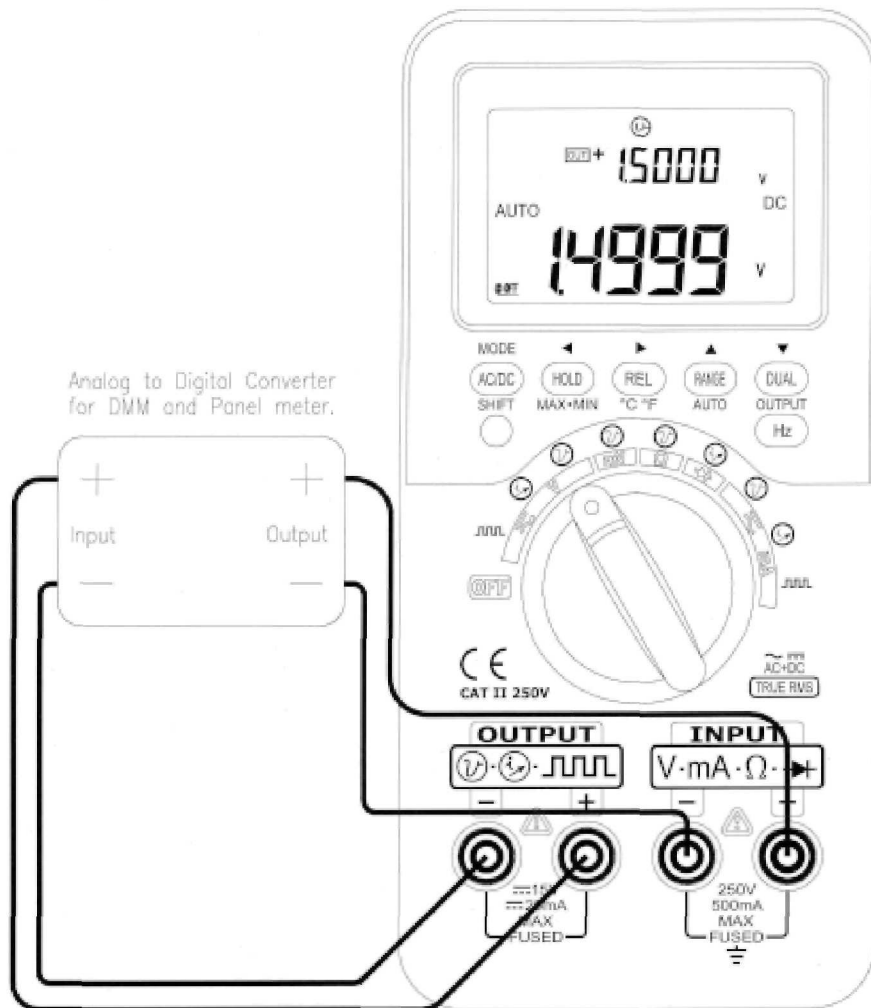
Para algunos transmisores de frecuencia, Usted puede utilizar la onda cuadrada como simulador fuente y medir la corriente desde la salida del transmisor.

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « \sim mA / \square ».
- 2 Salida por defecto: FRECUENCIA = 150 Hz, ciclo de trabajo = 50%.
- 3 Pulse brevemente el botón *MODE* para cambiar de ajustes entre el de ciclo de trabajo, de anchura de impulso, de nivel en salida y de frecuencia.
- 4 Conecte los hilos de prueba y las pinzas cocodrilo, respectivamente a los terminales de entrada y de salida.
- 5 Conecte los hilos de prueba a los terminales de salida del sensor.
- 6 Conecte los hilos de salida a los terminales de salida «-» y «+», luego fije las pinzas cocodrilo ala entrada del sensor. Compruebe que la polaridad sea correcta.
- 7 Pulse brevemente el botón **OUTPUT** para generar la señal.
- 8 Lea el valor visualizado. Compruebe con la lectura de corriente que la frecuencia es proporcional a las especificaciones del sensor.
- 9 Modifique la salida de frecuencia y controle la lectura de corriente visualizada en la pantalla.







4.7.2 Herramientas de reparación sencillas



Puede Usted utilizar la tensión constante, la corriente constante o la onda cuadrada como fuente, y luego utilizar la función de medida para medir el valor en función del aparato por controlar o reparar (por ejemplo, un osciloscopio, un multímetro digital, un aparato de cuadro, una alimentación eléctrica y aparatos de control, etc.). Remítase a la figura para conocer la conexión base a realizar para la fuente y la medida.









4.7.2.1 Comprobación de un osciloscopio

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « V // ».
- 2 Conecte el terminal de salida «+» a la sonda del osciloscopio.
- 3 Conecte el terminal de salida «-» a la tierra del osciloscopio.
- 4 Ajuste el valor de salida en +0,5 V, luego compruebe la escala de tensión vertical del osciloscopio.
- 5 Ponga el interruptor de giro en la posición « V / ».
- 6 Ajuste el valor de salida de la onda cuadrada en $\pm 5 \text{ V} / 100 \text{ Hz} / 50\%$, luego compruebe la escala de tiempo horizontal del osciloscopio.

4.7.2.2 Comprobación automática por su C.A 1643

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « V // ».
- 2 Cortocircuite los hilos de prueba de entrada para la medida de tensión, luego pulse brevemente el botón **REL** para poner a cero el efecto térmico residual, hasta que el valor medido esté estable.
- 3 Conecte juntos los terminales «+» ENTRADA y SALIDA.
- 4 Conecte juntos los terminales «-» ENTRADA y SALIDA.
- 5 Ajuste el valor de salida en «+4,5 V».
- 6 Luego, luego Usted puede leer el valor de medida visualizado en la pantalla principal.
- 7 El cuadro a continuación, que concierne la función relativa, puede ser autocontrolado.

Posición del interruptor de giro	Valor de salida (SALIDA)	Valor de medida (ENTRADA)
 V // 	+4,5 V	DC 4,5 V
 mA // 	+25mA	DC 25 mA
 V / 	100 Hz	100 Hz
	0,39-99,6%	0,3%-99,6%
	$\pm 5 \text{ V}$	AC 4,9586 V
	$\pm 12 \text{ V}$	AC 11,959 V

Dado que el valor de entrada y de salida asociada sólo es una referencia, remítase a la especificación correspondiente.

4.7.3 Comprobador de componentes

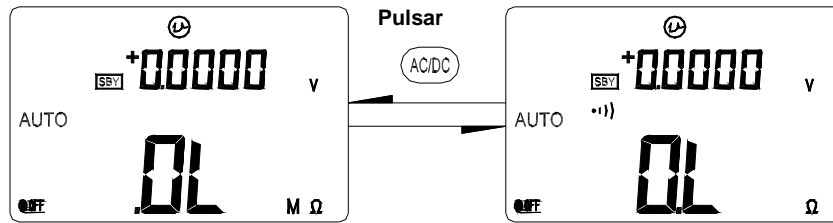
4.7.3.1 Medida de la resistencia / continuidad

Durante la prueba de resistencia, pulse brevemente el botón **AZUL** para encender / apagar la función de continuidad (**CONTINUITY**). El rango de continuidad está ajustado en 0-500 Ω . Si pulsa de nuevo brevemente este botón, accionará únicamente el encendido / apagado del avisador acústico.

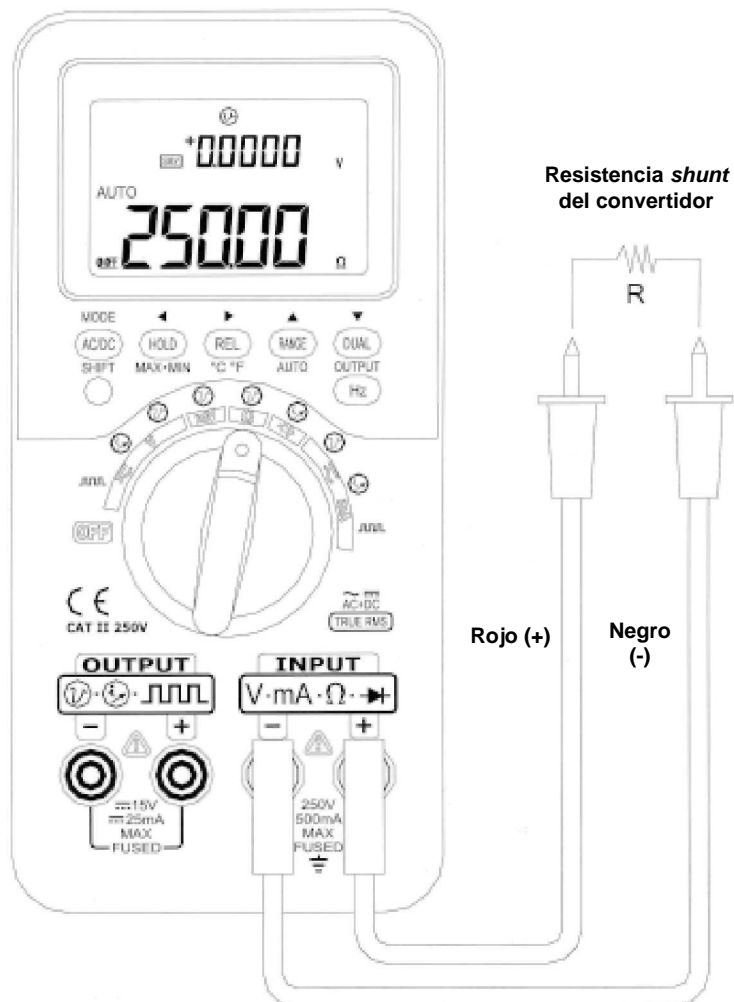
Durante la prueba de continuidad, el avisador acústico se disparará si la resistencia baja por debajo de 10 Ω . Para los demás rangos, el avisador acústico se disparará si la resistencia baja por debajo de los valores típicos indicados en el cuadro 4.

Cuadro 4. Respuestas del avisador acústico durante la prueba de continuidad

Rango de medida	Avisador acústico encendido si
500 Ω	< 10 Ω
5 Ω	< 100 Ω
50 Ω	< 1 k Ω
500 Ω	< 10 k Ω
5 Ω	< 100 k Ω
50 Ω	< 1 M Ω

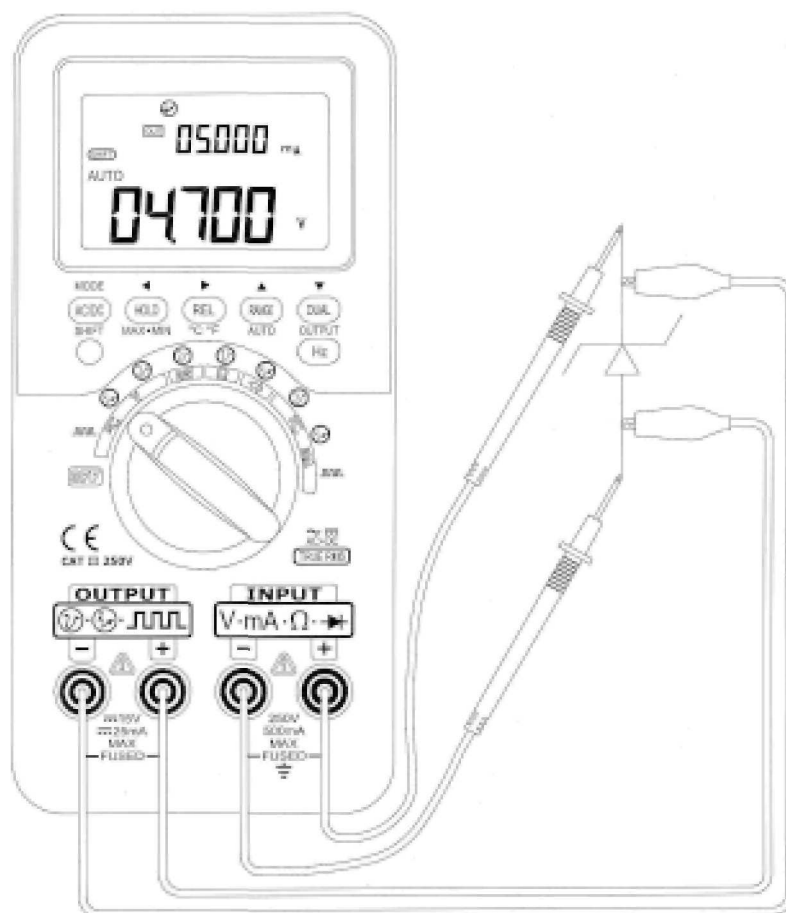


- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición «Ω».
- 2 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 3 Toque la resistencia (o el *shunt*) con la sonda, y lea el valor visualizado.
- 4 Durante la prueba de resistencia, pulse brevemente el botón **AZUL** para encender / apagar la función de continuidad (**CONTINUITY**). El rango de continuidad está ajustado sobre 0-500 Ω. Si pulsa de nuevo brevemente este botón, accionará únicamente el encendido / apagado del avisador acústico.




4.7.3.2 Prueba de diodo Zener

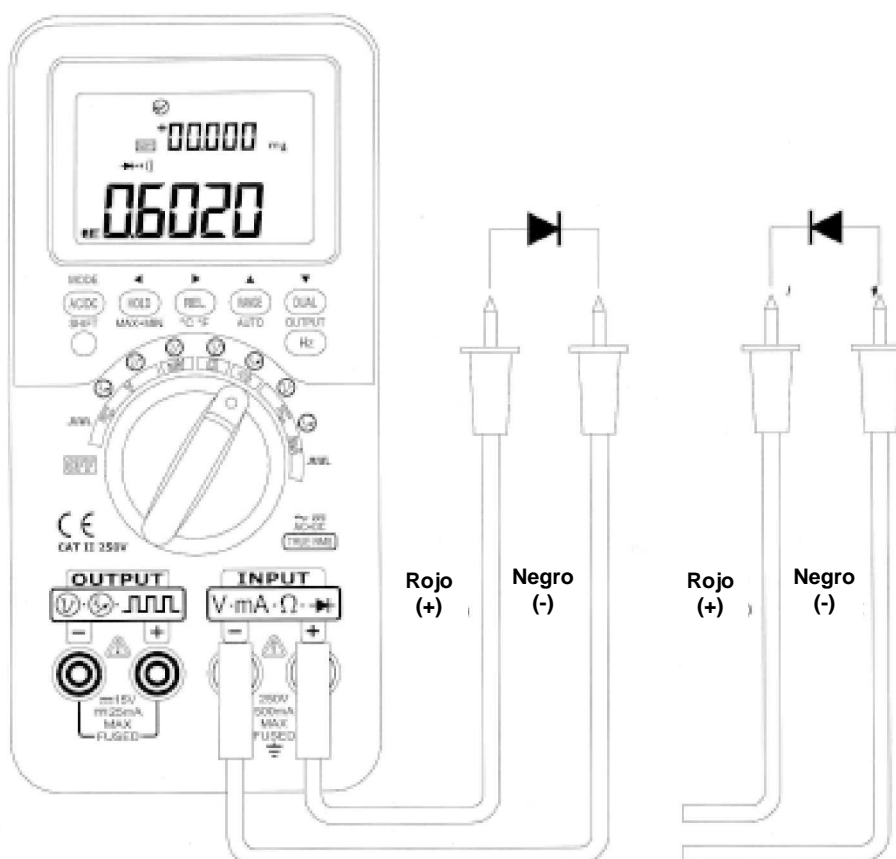
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « \overline{V} / mA ».
- 2 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 3 Genere la corriente constante para «+1 mA», luego mida la tensión de disparo para el diodo ZENER.
- 4 Genere la corriente constante para «-1 mA», luego mida la tensión directa para el diodo ZENER.



4.7.3.3 Comprobación del diodo

Un buen diodo permite que pase la corriente en un solo sentido. Para probar un diodo, apague el circuito, quite el diodo del circuito, luego proceda como se indica a continuación:


- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición «».
- 2 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 3 Toque con el hilo rojo el lado positivo (el ánodo) del diodo, y el lado negativo (el cátodo, lado con una o varias raya[s]) con el hilo negro. Se visualiza en el multímetro las caídas de tensión del diodo hasta aproximadamente 2,1 V. La caída de tensión típica se sitúa entre 0,3 y 0,8 V; el multímetro activará entonces el avisador acústico para informar al usuario de esta caída.
- 4 Invierta las sondas, luego mida de nuevo la tensión que circula por el diodo. Si el diodo:
 - es **bueno**: se visualiza **OL**.
 - está **en cortocircuito**: una caída de tensión próxima a 0 V se visualiza en los dos sentidos, y el avisador acústico se dispara en continuo.
 - está **abierto**: se visualiza **OL** en los dos sentidos.
- 5 Repita las etapas 3 y 4 para los demás diodos.



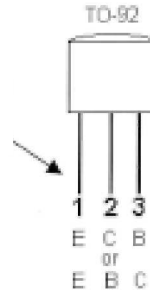
4.7.3.4 Transistor bipolar

El transistor bipolar se compone de dos circuitos de entrada y de salida que utilizan un electrodo a saber el emisor, la base o el colector como terminal común. Este transistor posee dos tipos de polarizaciones, PNP o NPN. Se le recomienda procurarse las fichas técnicas asociadas dirigiéndose a los fabricantes. A veces, esto le hará perder tiempo. Puede reconocer el tipo de transistor con este multímetro. El procedimiento a continuación puede ayudarle a reconocer las polaridades y los polos del transistor:

Cómo reconocer un NPN y un PNP

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición «».
- 2 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-». El terminal de entrada «+» da una tensión de prueba positiva.
- 3 Para un transistor TO-92, suponga que los números 1, 2 y 3 están como se indica en la figura abajo.

En la mayoría de los transistores TO-92, el electrodo 1 es siempre el emisor.



- 4 Toque el electrodo 1 con la sonda roja y el electrodo 2 con la sonda negra. Si se visualiza OL en la medida, invierta las sondas. Si el valor de medida sigue siendo OL, puede suponer que los dos electrodos son el emisor y el colector. El otro electrodo (3) es la base. Intente primero identificar qué electrodo es la base. Remítase al cuadro siguiente:

ELECTRODO	Sonda roja / negra	Sonda negra / roja	Base
1-2	OL	OL	3
1-3	OL	OL	2
2-3	OL	OL	1

- 5 Toque la base con la sonda roja, luego conecte la sonda negra a los demás electrodos. Guarde la lectura. Invierta luego las sondas roja y negra, y guarde la lectura. Luego, reconozca las polaridades (NPN o PNP) y los polos, según el cuadro más abajo. El valor V_{be} es siempre más grande que V_{bc} . En la mayoría de los transistores TO-92, el electrodo 1 es siempre el emisor. De todas formas, verifique la ficha técnica correspondiente, suministrada por el fabricante. Remítase al cuadro siguiente:

Base = electrodo 3

Sonda con electrodos	3-1	3-2	Polo (123) ($V_{be} > V_{bc}$)	NPN/PNP
Roja / negra	0,6749 V	0,6723 V	ECB	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	NPN
Negra / roja	0,6749 V	0,6723 V	ECB	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	PNP

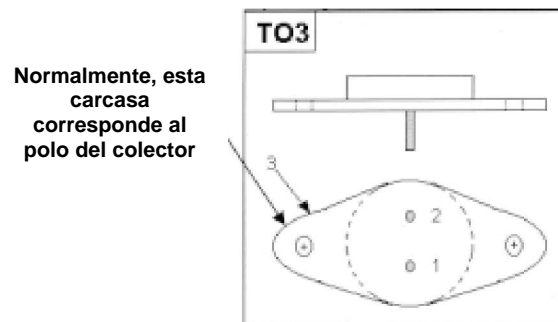
Base = electrodo 2

Sonda con electrodos	2-1	2-3	Polo (123) (V _{be} >V _{bc})	NPN/PNP
Roja / negra	0,6749 V	0,6723 V	EBC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CBE	NPN
Negra / roja	0,6749 V	0,6723 V	EBC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	PNP

Base = electrodo 1

Sonda con electrodos	1-2	1-3	Polo (123) (V _{be} >V _{bc})	NPN/PNP
Roja / negra	0,6749 V	0,6723 V	BEC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	NPN
Negra / roja	0,6749 V	0,6723 V	BEC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	PNP

6 El otro modelo es el transistor T3, como en el dibujo siguiente:



Por ejemplo el 2N3055, transistor NPN de alta potencia con silicón. De conformidad con los procedimientos anteriores, el polo de la base será el 2.

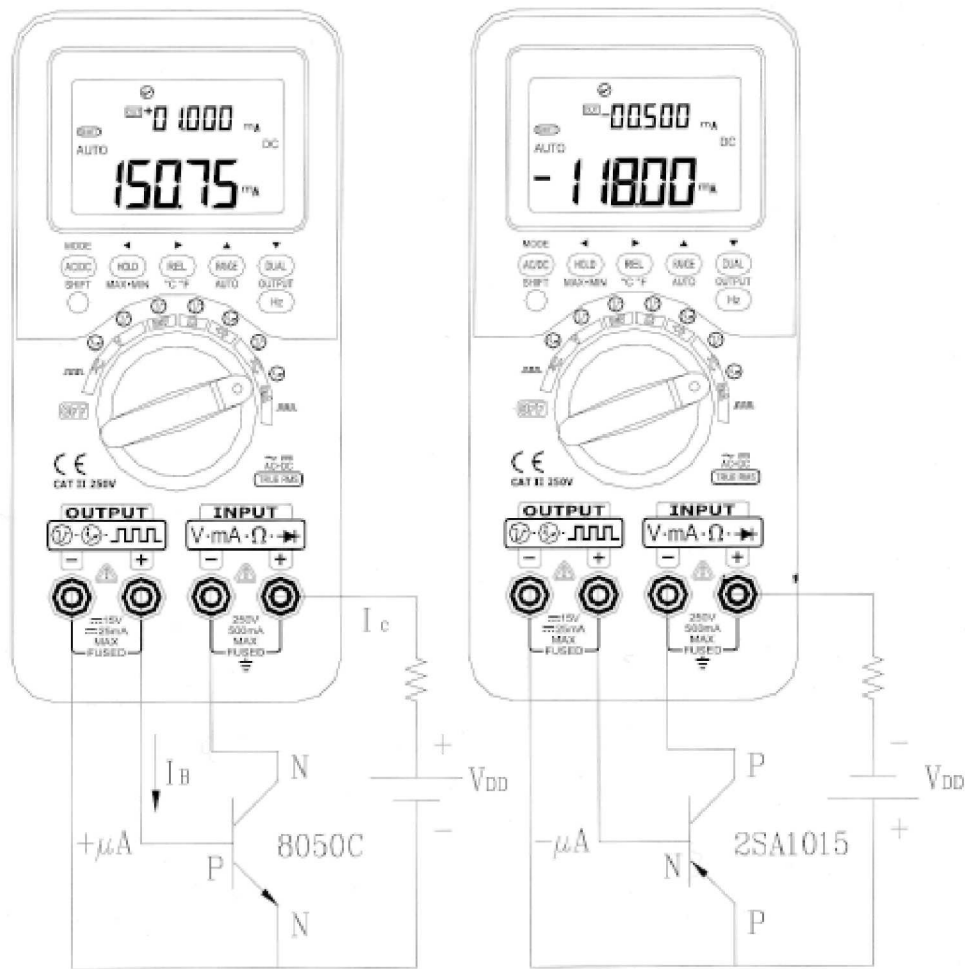
Base = electrodo 2

Sonda con electrodos	2-1	2-3	Polo (123) (V _{be} >V _{bc})	NPN/PNP
Roja / negra	0,5702 V	0,5663 V	EBC	NPN

HFE de la prueba de transistor

Observación: si desea obtener buenos resultados, actúe de conformidad con las prescripciones de los diferentes fabricantes para V_{DD} e I_B.

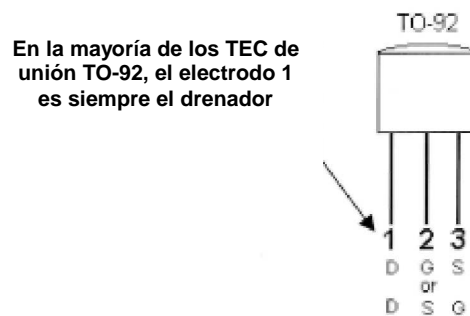
h _{fe} = I _C / I _B = 152	h _{fe} = I _C / I _B = 300
I _B = SONDA DE CORRIENTE	I _C = lectura del multímetro



4.7.3.5 Prueba de conmutador TEC de unión

El TEC (transistor de efecto de campo) de unión se compone de circuitos de entrada y de salida que utilizan un electrodo, a saber el drenador, la puerta o la fuente como terminal común. Existen dos tipos de TEC de unión, el TEC de unión canal P o el TEC de unión canal N. Se le recomienda procurarse las fichas técnicas asociadas dirigiéndose a los fabricantes. Puede reconocer el tipo de TEC de unión con este multímetro. El procedimiento a continuación podrá ayudarle a reconocer un TEC de unión.

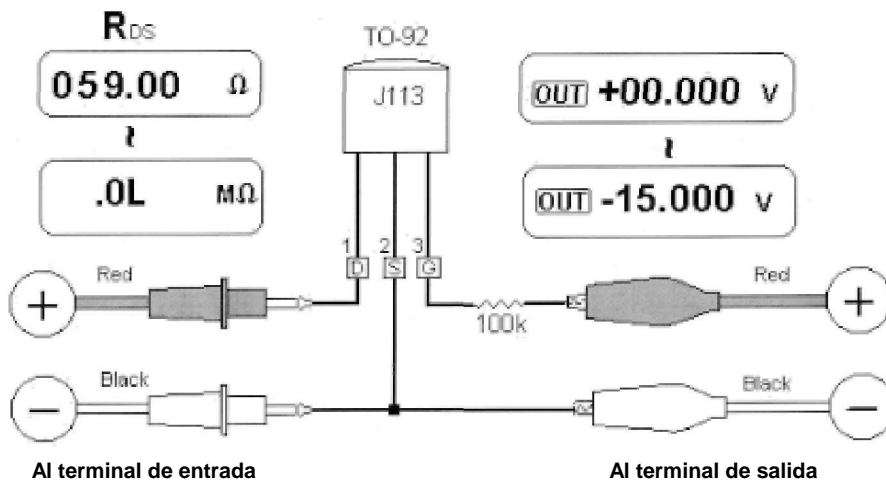
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « Ω ».
- 2 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-». El terminal de entrada «+» da una tensión de prueba positiva.
- 3 Para un TEC de unión TO-92, suponga que los números 1, 2 y 3 están como se indica en la figura abajo.



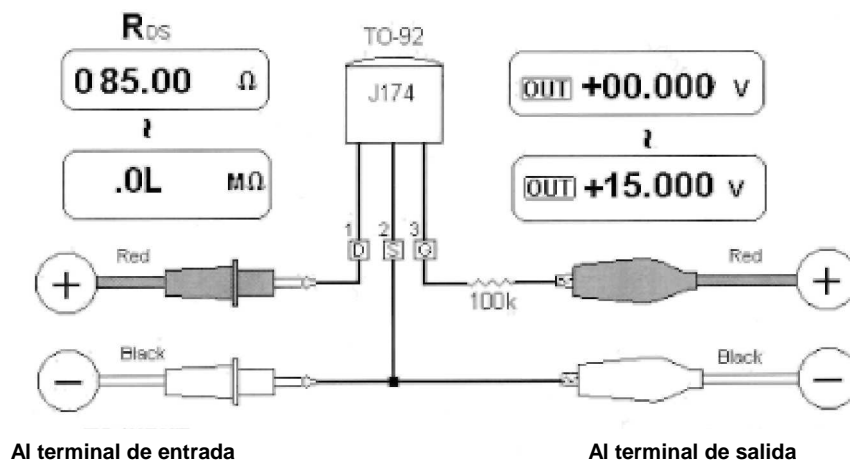
- 4 Toque el electrodo 1 con la sonda roja y el electrodo 2 con la sonda negra para obtener el valor. Luego, invierta las sondas. Si las dos medidas son inferiores a 1Ω , puede suponer que los dos electrodos son el drenador y la fuente. El otro electrodo (3) es la puerta. Intente primero identificar qué electrodo es la puerta. Remítase al cuadro siguiente:

ELECTRODO	Sonda roja / negra	Sonda negra / roja	Puerta
1-2	<1 k Ω	<1 k Ω	3
1-3	<1 k Ω	<1 k Ω	3
2-3	<1 k Ω	<1 k Ω	3

- 5 Determine, con fuente de tensión constante, si es un TEC de unión canal P o canal N, luego compruebe la RDS (resistencia drenador-fuente). Normalmente, los dos canales deben conmutarse cuando la tensión VGS es igual a 0 V.
- 6 Conecte las sondas de entrada a los polos del drenador y de la fuente.
- 7 Luego, conecte la pinza cocodrilo de salida roja al polo de la puerta gracias a una resistencia de 100 k Ω , y la pinza cocodrilo de salida negra a la sonda de entrada negra.
- 8 Si la RDS aumenta mientras que la tensión V (GS) es negativa, el TEC de unión es un TEC canal N. Puede ajustar la tensión constante de salida entre +0 V y -15 V, y la RDS aumentará hasta alcanzar el valor OL de medida de resistencia. Conocerá entonces la tensión de bloqueo de este conmutador canal N.



- 9 Si la RDS aumenta mientras que la tensión V (GS) es positiva, el TEC de unión es un TEC canal P. Puede ajustar la tensión constante de salida entre +0 V y +15 V, y la RDS aumentará hasta alcanzar el valor OL de medida de resistencia. Conocerá entonces la tensión de bloqueo de este conmutador canal P.



4.7.3.6 Amplificador operacional ideal

Se supone que el amplificador presenta las características más desarrolladas siguientes:

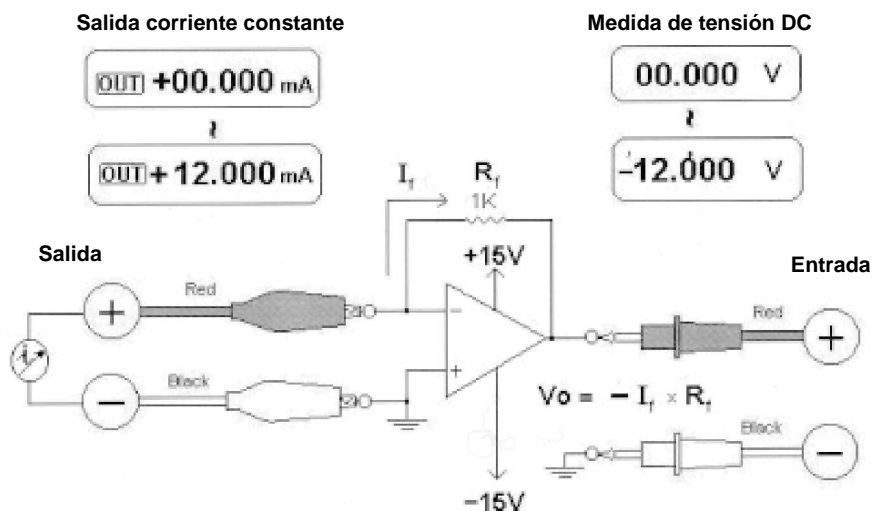
- 1 La ganancia infinita, como se demostrará, hace que el rendimiento sea totalmente dependiente de la entrada y de las redes de realimentación.
- 2 La impedancia de entrada impide que pase la corriente en los terminales de entrada del amplificador.
- 3 El ancho de banda infinito representa el ancho de banda que se extiende de cero al infinito y que garantiza una respuesta a las señales DC, un tiempo de respuesta nulo y ningún cambio de fase debido a la frecuencia.
- 4 La impedancia de salida nula permite que el amplificador no esté afectado por la carga.
- 5 El offset de tensión y de corriente nula permite que, cuando la tensión de la señal de entrada es de cero, la señal de salida sea también de cero, cualquiera que sea la resistencia de la fuente de entrada.

Existen dos configuraciones de base para realizar la realimentación de amplificadores operacionales diferenciales: el convertidor corriente-tensión para un amplificador operacional inversor, y el convertidor corriente-tensión para un amplificador operacional no inversor. Los dos ejemplos a continuación le ayudarán a utilizar este aparato en este tipo de aplicación.

Convertidor corriente-tensión

Cualquier amplificador operacional ideal puede actuar como convertidor corriente-tensión. En la figura más abajo, el amplificador ideal conserva su terminal de entrada inversora al potencial de la masa y obliga a que pase cualquier corriente de entrada por la resistencia de realimentación. Se obtiene entonces $I_{in} = I(f)$, y $V_o = -I(f) \times R(f)$. Note que el circuito ofrece la base para una medida de corriente ideal; introduce caídas de tensión en el circuito de medida, y la impedancia de entrada eficaz del circuito medida directamente a los terminales de entrada inversora es nula.

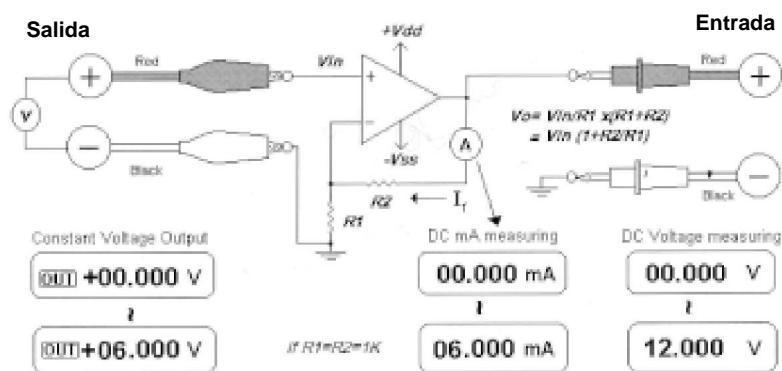
- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « $\sim V / \text{}$ ».
- 2 Ajuste la entrada en la medida de rango 50 V DC.
- 3 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 4 Conecte el amplificador operacional siguiendo el esquema de principio a continuación.
- 5 La alimentación DC deberá tener una salida de +15 V y -15 V.
- 6 Genere la corriente constante para «+0 mA», luego mida la tensión de offset.
- 7 Genere la corriente constante de «+0 mA» a «+12 mA», luego mida la tensión de salida del AOP. La tensión V_o se situará entre 0 V y aproximadamente -12 V. La tensión V_o depende de la tolerancia de la resistencia de realimentación, y del desequilibrio del amplificador operacional.



Convertidor tensión-corriente

Al mantener su tensión de entrada diferencial a cero, el amplificador que figura en el circuito más abajo obliga a que pase la corriente $I = V_{in} / R_1$ por la carga de R_2 en el camino de realimentación. El valor de esta corriente es independiente de la naturaleza o del tamaño de la carga.

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « V / V ».
- 2 Ajuste la entrada en la medida de rango 50 V DC.
- 3 Conecte los hilos de prueba negro y rojo, respectivamente a los terminales de entrada «+» y «-».
- 4 Conecte las pinzas cocodrilo roja y negra, respectivamente a los terminales de salida «+» y «-».
- 5 Conecte el amplificador operacional siguiendo el esquema de principio a continuación.
- 6 La alimentación DC deberá tener una salida de +15 V y -15 V.
- 7 Genere la corriente constante entre «+0 V» y «+6 V», y mida la tensión de salida del amplificador operacional. Compruebe luego las características del convertidor tensión-corriente.
- 8 Puede poner el interruptor de giro en la posición « mA / mA », luego conecte los hilos de prueba de entrada en la posición «A» del multímetro, indicada en la figura a continuación. Verá que la variación de corriente es proporcional a la tensión de entrada en el amplificador operacional.

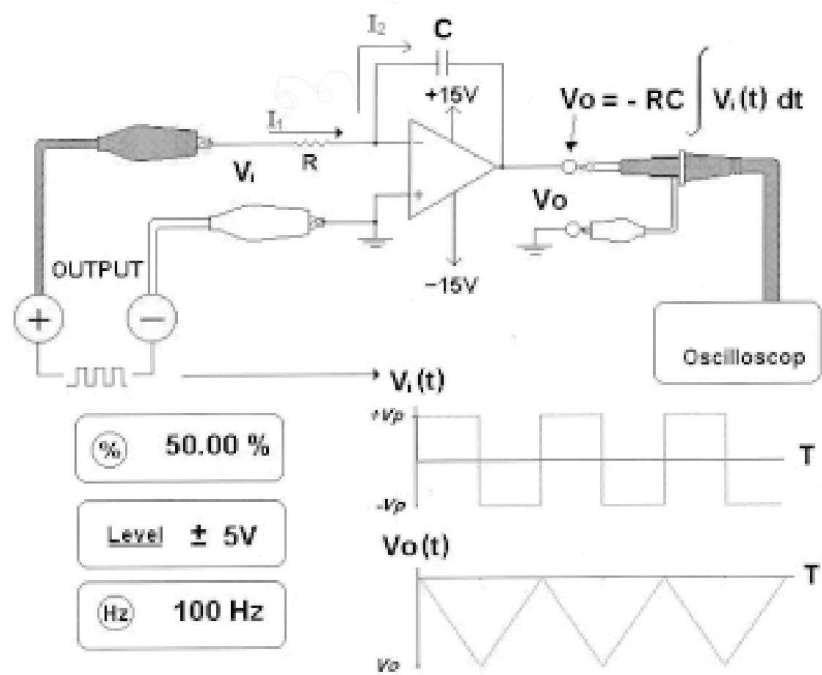


Integrador: conversión onda cuadrada / triangular

El integrador de la figura más abajo produce una tensión de salida proporcional a la integral de la tensión de entrada.

Una de las numerosas utilizaciones del integrador consiste en convertir una onda cuadrada en onda triangular.

- 1 Ponga el interruptor de giro en la posición « V / \square ».
- 2 Conecte las pinzas cocodrilo roja y negra, respectivamente a los terminales de salida «+» y «-».
- 3 Conecte el amplificador operacional siguiendo el esquema de principio a continuación.
- 4 La alimentación DC deberá tener una salida de +15 V y -15 V.
- 5 Utilice un osciloscopio para controlar la modificación de la onda.
- 6 Ajuste el ciclo de trabajo sobre 50%, la amplitud sobre ± 5 V.
- 7 Genere la onda cuadrada.
- 8 Elija una frecuencia diferente, luego varíe el ciclo de trabajo para comprender las características del integrador.



5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.1 CLASE DE PROTECCIÓN

Cumple con EN 61010-1 (IEC 1010-1) CAT II 250 V
Grado de contaminación II
CEM cumple con EN 61326

5.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Visualización:

- Las dos pantallas, principal y secundaria, son de cristal líquido (LCD), 5 cifras, con lectura máxima de 51.000 puntos.
- Indicación automática de polaridad.


Funcionalidades:

- DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, prueba de comprobación de diodo, de continuidad sonora, de temperatura, de frecuencia, de ciclo de trabajo y de anchura de impulso.
- Medida del verdadero valor eficaz AC+DC para la tensión y la corriente.
- Función *1 ms Peak Hold* (retención del pico durante 1 ms) para capturar fácilmente las sobretensiones temporales.
- Lectura en escala de porcentaje para medidas 4-20 mA y 0-20 mA.
- Salidas en corriente constante y tensión constante de alta precisión (sistema bipolar *sink* / fuente).
- Función *Memory Generation* (generación de memoria): 16 memorias para cada rango, programables por el usuario.
- Salida *Scan* (barrido) para una salida de proceso de un ciclo o en continuo.
- Salida *Ramp* (rampa) para la salida de proceso lineal.
- Salida de onda cuadrada (*Square Wave*) única, con ajuste del ciclo de trabajo, de la anchura de impulso y de amplitud.
- Visualización retroiluminada electroluminiscente para una lectura facilitada en la oscuridad.
- Modos *Min / Max / Average, Data Hold* (activación automática o manual), y *Relative*.
- Interfaz óptica bidireccional con comandos SCPI.
- Ciclo de calibración sugerido para un año.

Cadencia de medida (aproximativa):

- 3 veces por segundo (AC+DC): 1 vez por segundo)
- 1 vez por segundo para las medidas de frecuencia o de ciclo de trabajo (>1 Hz)
- De 0,25 a 1 vez por segundo para las medidas de anchura de impulso (>1 Hz).

Indicador de pila baja:

Se visualiza la indicación «» cuando la potencia de la pila baja por debajo de 9 V

(aproximadamente)

Temperatura de utilización: de 0 °C a 40 °C (de 32 °F a 104 °F).

Temperatura de almacenamiento: de -20 °C a 60 °C (de -4 °F a 140 °F), pilas quitadas.

Humedad relativa (HR): HR máxima de un 80% para temperaturas ≤ 31 °C, y decrecen de forma lineal para alcanzar un 50% de HR a 40 °C.

Coefficiente de temperatura:

ENTRADA: 0,15 (precisión específica) / °C (de 0 °C a 18 °C o de 28°C a 40 °C)

SALIDA: ± (50 ppm en salida + 0,5 dgt) / °C

Índice de rechazo en modo común (CMRR): > 90 db a DC, 50 / 60 Hz ±0,1% (1 kΩ no compensado).

Índice de rechazo en modo normal (NMRR): > 60 db a 50 / 60 Hz ± 0,1%

Alimentación:

- 8 pilas recargables (NiMH) de 1,2 V, sin cadmio, ni plomo ni mercurio añadido.
- Adaptador de conmutación externa, AC100-250 V / 47-63 Hz en entrada y DC 14 V / 1 A en salida.

Consumo de energía:

- 5 VA máximo
- 3,5 VA para aplicaciones específicas (DC CC: 25 mA, carga máxima)
- 0,6 VA para aplicaciones específicas (medida únicamente)

Duración de utilización de las pilas (aproximativa): 20 horas para la función de medida únicamente, 4 horas para las funciones combinadas medida / fuente (las nuevas pilas NiMH 1300 mA están completamente cargadas).

Tiempo de carga: aproximadamente 8 horas a una temperatura de entre 10°C y 30°C (si las pilas están verdaderamente descargadas, es necesario prolongar el tiempo de carga para que las pilas vuelvan a su plena capacidad).

Dimensiones (h x l x L): 54 x 90 x 192 mm. **Peso:** 1,71 kg, accesorios estándar incluidos.

5.3 CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA

La precisión se da en \pm (% de la lectura + cifras menos significativas [LSD]) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa inferior al 80% y un tiempo de precalentamiento de al menos 5 minutos. Los 5 LSD se añadirán a la precisión si no hay precalentamiento.

5.3.1 DC mV / TENSIÓN

Rango	Resolución	Precisión	Protección contra las sobrecargas
50 mV	1 μ V	0,05% + 50 -N1	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,03% + 5	
5 V	0,1 mV		
50 V	1 mV		
250 V	10 mV		

- Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal) a partir de 5 V y 1 G Ω (nominal) sobre 50 / 500 mV.
- N1: la precisión podría ser de 0,05% +5, utilice siempre la función relativa para anular el efecto térmico (hilos de prueba en cortocircuito) antes de medir la señal.

5.3.2 AC mV / TENSIÓN (VERDADERO VALOR EFICAZ: de 5% a 100% del rango)

Rango	Resolución	Precisión		Protección contra las sobrecargas
		45 Hz ~5 kHz	5 kHz ~ 20 kHz	
50 mV	1 μ V	0,7% + 40	1,5% + 40	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,7% + 20	1,5% + 20	
5 V	0,1 mV			
50 V	1 mV			
250 V	10 mV			

- Impedancia de entrada: 1,1 M Ω / <100 pf (nominal) a partir de 5 V, y 1 G Ω (nominal) sobre 50 / 500 mV
- Factor de pico \leq 3

5.3.3 AC+DC mV / TENSIÓN (VERDADERO VALOR EFICAZ: de 5% a 100% del rango)

Rango	Resolución	Precisión		Protección contra las sobrecargas
		45 Hz ~5 kHz	5 kHz ~ 20 kHz	
50 mV	1 μ V	0,8% + 70	1,6% + 70	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,8% + 25	1,6% + 25	
5 V	0,1 mV			
50 V	1 mV			
250 V	10 mV			

- Impedancia de entrada: 1,1 M Ω / < 100 pF (nominal) a partir de 5 V, y 1 G Ω (nominal) sobre 50 / 500 mV.
- Factor de pico \leq 3

5.3.4 Función 1 ms PEAK HOLD (para capturar las modificaciones cuya duración es > 1 ms)

Función	DC mV / tensión	Corriente DC
Precisión	2% + 400 para todos los rangos	

5.3.5 CORRIENTE DC

Rango	Resolución	Precisión	Carga tensión / shunt	Protección contra las sobrecargas
50 mA*N1	1 μ A	0,03% + 5	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA*N1	10 μ A	0,03% + 5	0,6 V (1 Ω)	Fusible de acción rápida

Observación:

N1: siempre utilice la función relativa para anular el efecto térmico con el hilo de prueba abierto, antes de medir la señal. Si no utiliza la función relativa, la precisión será de 0,03% +25. El efecto térmico podría aparecer en los casos siguientes:

- 1 Salida en corriente constante, tensión constante o onda cuadrada.
- 2 Mal procedimiento de medida de tensión elevada de 250 V para las medidas de resistencia, de diodo y de mV.
- 3 Una vez las pilas recargadas.
- 4 Después de haber medido una corriente superior a 50 mA.

5.3.6 CORRIENTE AC (VERDADERO VALOR EFICAZ: de 5% a 100% del rango)

Rango	Resolución	Precisión	Carga tensión / shunt	Protección contra las sobrecargas
50 mA	1 μ A	0,6% + 20	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Fusible de acción rápida

- Factor de pico \leq 3

5.3.7 CORRIENTE AC+DC (VERDADERO VALOR EFICAZ: de 5% a 100% del rango)

Rango	Resolución	Precisión 45 Hz~2 kHz	Carga tensión / shunt	Protección contra las sobrecargas
50 mA	1 μ A	0,7 % + 25	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Fusible de acción rápida

- Factor de pico \leq 3

5.3.8 RESISTENCIA

Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba	Protección contra las sobrecargas
500 Ω*N1	0,01 Ω	0,15% + 8	0,45 mA	250 V RMS
5 kΩ	0,1 Ω	0,15% + 5	0,45 mA	
50 kΩ	1 Ω		45 μA	
500 kΩ	10 Ω		4,5 μA	
5 MΩ	0,1 kΩ		450 nA	
50 MΩ	1 kΩ	1% + 8	45 nA	

- Tensión máxima en circuito abierto: <+4,8 V
- Continuidad instantánea: el avisador acústico integrado se dispara cuando la resistencia es inferior a 10 Ω
- N1: la precisión de 500 Ω y 5 kΩ se especifica después de aplicar la función relativa, utilizada para sustraer la resistencia del hilo de prueba y el efecto térmico
- N2: para el rango de 50 MΩ, la HR se especifica < 60%.

5.3.9 COMPROBACIÓN DEL DIODO / PRUEBA DE CONTINUIDAD SONORA

Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba	Tensión abierta
Diodo	0,1 mV	0,05% + 5	Aprox. 0,45 mA	< + 4,8V DC

- Protección contra las sobrecargas: 250 V RMS
- El avisador acústico integrado se dispara cuando la lectura es aproximadamente inferior a 50 mV.

5.3.10 Prueba de temperatura de tipo K

Rango	Resolución	Precisión	Tensión abierta
-40 °C ~ 1372° C	0,1 °C	0,3% + 3 °C	250 V RMS
-40 °F ~ 2502 F	0,1 °F	0,3% + 6 °F	

- La precisión está definida sólo para el modo de medida y no toma en cuenta la tolerancia de la sonda del termopar. Coloque el multímetro al menos una hora antes en el lugar donde se utilizará, y ponga el interruptor deslizante en la posición «M» (medida únicamente).

5.3.11 FRECUENCIA

Rango	Resolución	Precisión	Entrada mín.
100 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3	1 Hz
1 kHz	0,01 Hz		
10 kHz	0,1 Hz		
100 kHz	1 Hz		
200 kHz	10 Hz		

- Protección contra las sobrecargas: 250 V RMS

SENSIBILIDAD DE LA MEDIDA DE TENSIÓN

SENSIBILIDAD DE LA FRECUENCIA Y NIVEL DE DISPARO				
RANGO DE ENTRADA	SENSIBILIDAD MÍNIMA (onda sinusoidal verdadera)		Nivel de disparo para el acoplamiento DC	
(Entrada máxima para la precisión especificada = 10 veces el rango o 250V)	1 Hz – 100 kHz	> 100 kHz	< 20 kHz	20 kHz ~ 200 kHz
50 mV	15 mV	25 mV	20 mV	30 mV
500 mV	35 mV	50 mV	60 mV	80 mV
5 V	0,3 V	0,5 V	0,6 V	0,8 V
50 V	3 V	5 V	6 V	8 V
250 V	30 V	—	60 V	—
<p>La precisión para el ciclo de trabajo y la anchura de impulso se basa en una entrada de onda cuadrada de 5 V en el rango 5 V DC.</p> <p>CICLO DE TRABAJO: Rango: de 0,1% a 99,9% para el acoplamiento DC, de 5% a 95% para el acoplamiento AC. Precisión: 0,3% por kHz + 0,3% de la escala total.</p> <p>ANCHURA DE IMPULSO: Rango: de 0,01 ms a 1999,9 ms. Precisión: 0,2% +3. La anchura de impulso debe ser superior a 10 µs, y su rango es determinado por la frecuencia de la señal.</p>				

- Para conocer la entrada máxima V-Hz y la impedancia de entrada, remítase a la medida de tensión AC

SENSIBILIDAD DE LA MEDIDA DE CORRIENTE

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoidal eficaz)
	30 Hz ~ 20 kHz
50 mA	2,5 mA
500 mA	25 mA

- Para conocer la entrada mínima, remítase a la medida de corriente AC.

5.4 CARACTERÍSTICAS DE SALIDA

La precisión se da en \pm (% de la lectura + cifras menos significativas) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa inferior a 80% y un tiempo de precalentamiento de al menos 5 minutos.

5.4.1 Tensión constante (CV)

Rango	Resolución	Precisión	Corriente de salida mínima *N1
$\pm 1,5\text{ V}$	0,1 mV	0,03% + 3	25 mA o superior
$\pm 15\text{ V}$	1 mV		

Observaciones:

- 1 Coeficiente de carga: 0,012 mV / mA para una salida de 1,5 V.
- 2 Tensión de entrada para una protección máxima: 30 V DC.

5.4.2 Corriente constante (CC)

Rango	Resolución	Precisión	Corriente de salida mínima *N1
$\pm 25\text{ mA}$	1 μA	0,03 % + 5	12 V o superior

Observaciones:

- 1 Coeficiente de carga: 1 μA / V, la tensión de salida mínima se basa en 20 mA a 600 Ω .
- 2 Tensión de entrada para una protección máxima: 30 V DC.
- 3 Si el bucle está alimentado en 24 V, la tensión mínima de salida 24 V será alcanzada a 20 mA para una carga de 1.200 W utilizando el hilo amarillo específico.

5.4.3 Salida onda cuadrada

Salida	Rango	Resolución	Precisión
Frecuencia	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800 Hz	0,01 Hz	0,005% + 1
Ciclo de trabajo *N1	0,39% ~ 99,60%	0,390625%	0,01% +0,2% -N3
Anchura de impulso *N1	1 / Frecuencia	Rango / 256	0,01% +0,3 ms
Amplitud	5 V, 12 V	0,1 V	2% +0,2 V
	$\pm 5\text{ V}$, $\pm 12\text{ V}$	0,1 V	2% +0,4 V

Observaciones:

- 1 La anchura de impulso positiva o negativa debe ser superior a 50 μs para el ajuste del ciclo de trabajo o de la anchura de impulso a frecuencias diferentes. Si no, la precisión y el rango serán diferentes a la definición.
- 2 Tensión de entrada para una protección máxima: 30 V DC.
- 3 Para una frecuencia de señal superior a 1 kHz, conviene añadir 0,1% por kHz.

6. MANTENIMIENTO

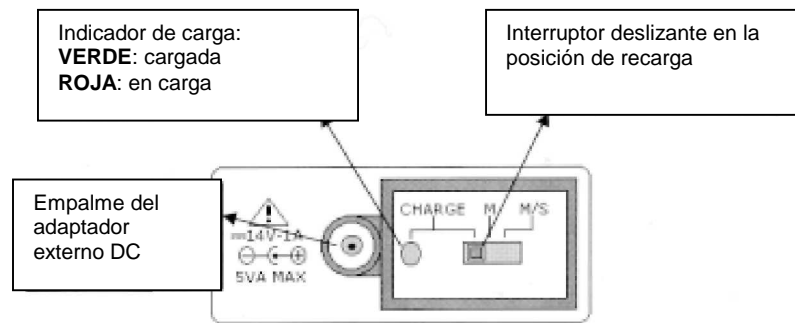
6.1 RECARGA DE LAS PILAS

PELIGRO

⚠ Nunca descargue las pilas cortocircuitándolas, no mezcle los modelos de pilas ni invierta las polaridades de ninguna de las maneras. Siempre compruebe el modelo de pilas antes de recargarlas.

Cuatro juegos de pilas recargables alimentan este multímetro. Recárguelas cuando se visualiza y parpadea la indicación «dibujo». Para ello, respete el procedimiento siguiente:

- 1 Apague el multímetro, luego desconecte los hilos de prueba del material externo.
- 2 Conecte el adaptador DC en la toma hembra situada en el lado izquierdo.
- 3 Ponga el interruptor deslizable en la posición de recarga.
- 4 El diodo **ROJO** indica que las pilas se están cargando.
- 5 Quite el adaptador DC o ponga el interruptor deslizable en la posición «M». Cuando el diodo **VERDE** se enciende, esto significa que las pilas están completamente cargadas.



6.2 LIMPIEZA

PELIGRO

⚠ Para evitar cualquier shock eléctrico o dañar el multímetro, nunca deje que el agua penetre en el interior de la carcasa.

Para limpiar este aparato, utilice un paño suave húmedo en una solución a base de agua y de detergente suave. No vaporice directamente en el aparato el producto de limpieza, ya que el producto podría deslizarse dentro de la carcasa y dañar el aparato. No utilice productos químicos que contengan gasolina, benceno, tolueno, xileno, acetona u otros solventes similares para limpiar el aparato. Una vez limpio, compruebe que el aparato esté completamente seco antes de volver a utilizarlo.

6.3 VERIFICACIÓN METROLÓGICA

Al igual que todos los demás aparatos de medida y de prueba, este instrumento necesita una verificación periódica.

Verifique el aparato al menos una vez al año. Para obtener más información sobre las verificaciones y calibraciones que tendrá que realizar, contacte con nuestros laboratorios acreditados COFRAC o los centros técnicos MANUMESURE.

Información y datos a petición: +33 (0)2 31 64 51 43 – Fax: +33 (0)2 31 64 51 09

6.4 MANTENIMIENTO ORDINARIO

Si el aparato no funciona, compruebe las pilas y los hilos de prueba, reemplácelos si fuera necesario. Si el aparato sigue sin funcionar, compruebe de nuevo los pasos de utilización descritos en el manual de instrucciones. Cuando Usted proceda al mantenimiento ordinario, utilice sólo piezas de repuesto específicas. El cuadro a continuación le ayudará a identificar los problemas básicos:

Disfunción	Identificación
Ninguna indicación LCD al encender con el interruptor de giro.	- Compruebe que el interruptor deslizante esté en la posición «M» o «M / S». - Compruebe las pilas y recárguelas si fuera necesario.
El avisador acústico no emite ningún ruido.	- Compruebe, en el modo configuración, si el avisador acústico no se ha configurado en <i>OFF</i> (apagado). Luego, seleccione la frecuencia motriz deseada.
La función de medida de corriente no funciona.	- Compruebe el fusible 1.
Ninguna señal de salida. Pulse el botón <i>OUTPUT</i> si se enciende brevemente la indicación <i>OUT</i> y si al desaparecer es sustituida por la indicación <i>SBY</i> . La indicación «OUT» está encendida, pero no hay salida.	- Las pilas están bajas. - Compruebe que el interruptor deslizante esté en la posición «M / S». - Compruebe que la carga externa no supere el límite autorizado. - Si el bucle está alimentado con 24V, utilice el hilo de prueba amarillo específico para la simulación en mA. - Compruebe el fusible 2.
Ninguna indicación de carga.	- Ponga el interruptor deslizante en la posición «Carga». - Compruebe, a nivel del adaptador externo, que la salida esté bien en 14 V DC y que esté conectado correctamente a la toma hembra DC. - Compruebe la tensión de alimentación (100 V-250 V AC 47 Hz-63 Hz) y el cable de alimentación.
El mando a distancia no funciona.	- En el lado óptico del cable conectado al multímetro, la cara impresa de la tapa debe estar por arriba. - Compruebe la velocidad en baudios, la paridad, el bit de datos y el bit de parada (respectivamente por defecto 9.600, n, 8, y 1). - Instale el piloto USB y RS232.

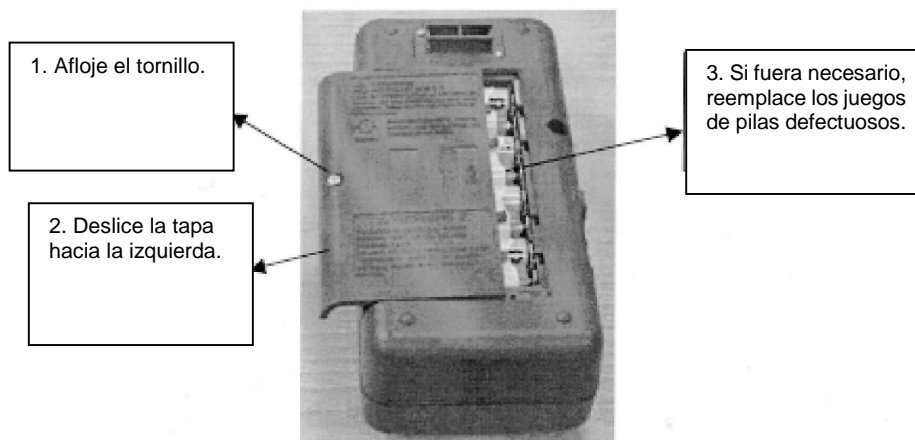
6.5 REEMPLAZO DE LAS PILAS



PELIGRO

Contiene pilas de NiMH, que deben desecharse y reciclarse como es debido.

- 1 Destornille la tapa del compartimento de las pilas.
- 2 Deslice la tapa hacia la izquierda, y tírela hacia arriba para quitarla. Remítase a la figura más abajo.
- 3 Reemplace todos los juegos de pilas defectuosos, si fuera necesario.
- 4 Invertir este procedimiento para volver a poner la tapa.

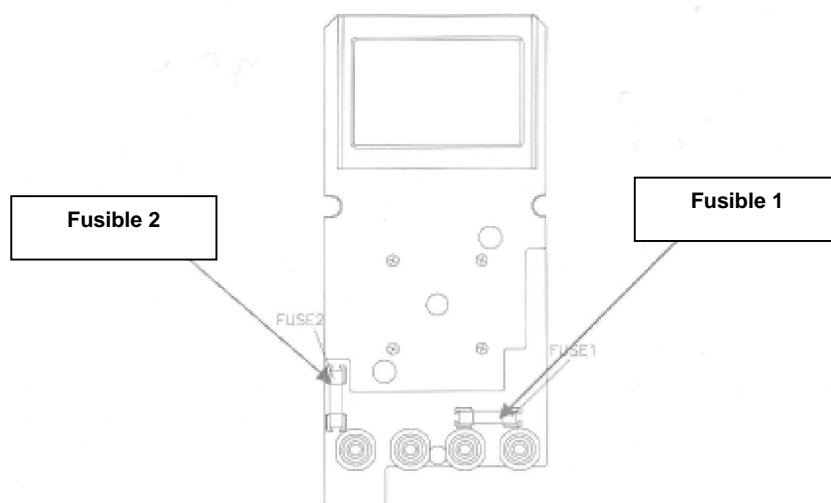


6.6 REEMPLAZO DE LOS FUSIBLES

Utilice el procedimiento siguiente para reemplazar los fusibles de este multímetro:

- 1 Apague el multímetro accionando el interruptor de giro, luego desconecte los hilos de prueba del material externo. Compruebe que se haya quitado el adaptador.
- 2 Quite la tapa del compartimento de las pilas para reemplazar los fusibles y quite todos los juegos de pilas.
- 3 Retire los 3 tornillos en la parte baja de la carcasa, quite la tapa tirándola hacia arriba.
- 4 Levante la placa de circuito impreso como se indica más abajo.
- 5 Quite el fusible defectuoso haciendo palanca cuidadosamente para soltar el fusible, y deslizándolo fuera de su compartimento.
- 6 Instale un nuevo fusible de tamaño y calibre idénticos. Compruebe que el nuevo fusible está bien centrado en el portafusible.
- 7 Compruebe que el interruptor de giro, situado en la parte superior de la carcasa, y el interruptor de la placa del circuito impreso sigan en la posición OFF (apagado).
- 8 Luego, vuelva a montar sucesivamente la placa del circuito impreso y la tapa inferior.
- 9 Para conocer los calibres, posición y tamaño de los fusibles que tiene que utilizar, remítase al cuadro a continuación.

POSICIÓN	P / N	CALIBRE	TAMAÑO	MODELO
Fusible 1	62-25623-1 B	630 mA / 250 V	5 x 20 mm	De acción rápida
Fusible 2	62-25593-1 U	63 mA / 250 V	5 x 20 mm	Temporizado



7. PARA PEDIDOS

C.A 1643 – CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN..... P01.6545.01



03 – 2007

Código 691933A00 – Ed. 1

Deutschland - Straßburger Str4 - 77694 KEHL/RHEIN - Tél: (0785 1) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60
España - C/ Roger de Flor N°293 - Planta 1 - 08025 BARCELONA - Tél: (93) 459 08 11 - Fax: (93) 459 14 43
Italia - Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - Tél: (039) 245 75 45 - Fax: (039) 481 561
Liban - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 Jal el dib - BEYROUT - Tél: +961 1 890 425 - Fax: +961 1 890 424
Österreich - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 WIEN - Tél: (1) 61 61 9 61 - Fax: (1) 61 61 9 61 61
Schweiz - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 HORGEN - Tél: (01) 727 75 55 - Fax: (01) 727 75 56
UK - Waldeck House - Waldeck Road - MAIDENHEAD SL6 8BR - Tél: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099
China - Shanghai Pujiang Enerdis Inst. CO. LTD - 5 F, 3 Rd buildind, n°381 Xiang De Road
200081 SHANGHAI. Tél: (021) 65 08 15 43 - Fax: (021) 65 21 61 07
USA - d.b.a AEMC Instruments - 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 - Tél: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118