



## Instrucciones de uso Multímetro digital DM 9960

- I. Introducción
- II. Especificaciones técnicas
- III. Funciones
- IV. Preparación para la medición / Medición
- V. Calibración / Recalibración



### I. Introducción

Lea atentamente las siguientes informaciones antes de realizar cualquier tipo de medición. Utilice el aparato de la manera indicada, ya que de otro modo la garantía carecerá de validez.

Condiciones ambientales: Humedad máxima ambiental = < 80 % H. r.  
Rango de temperatura ambiental = 0 ... + 50 °C

Sólo PCE Group podrá realizar las reparaciones que precise el multímetro.

Mantenga el aparato limpio. El aparato cumple con las normativas y estándares vigentes y cuenta con la certificación CE. El aparato cumple con las normas EN61010-1, CATIII 1000V. Está concebido para ser usado en interior.

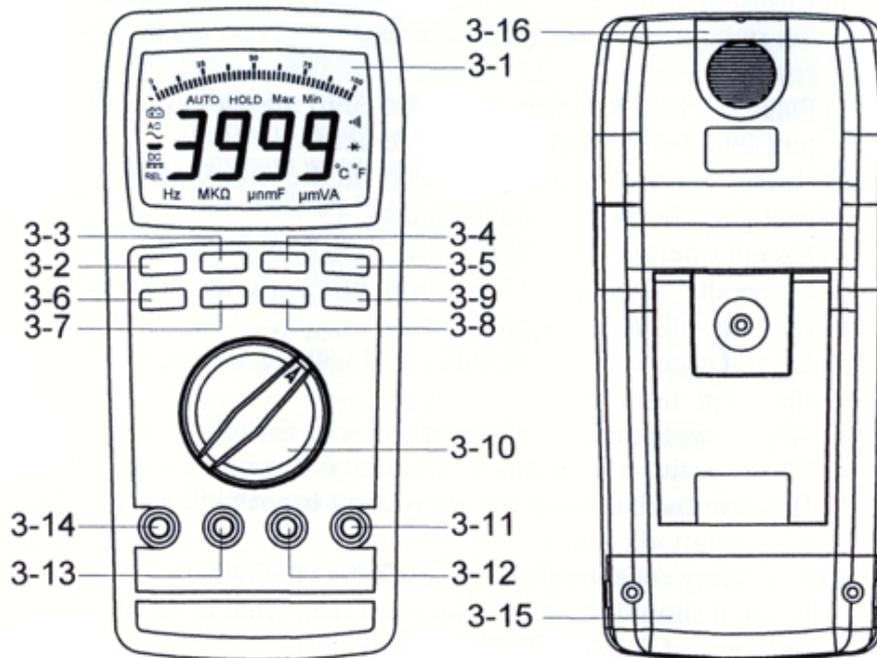
Por favor, tenga en cuenta los puntos siguientes:

- Respete las indicaciones de advertencia del aparato.
- No exponer el aparato a temperaturas extremas ni a humedad extrema.
- Evite movimientos bruscos del aparato.
- No utilice el aparato cerca de gases inflamables, vapores o disolventes
- Antes de realizar una medición el aparato debe estar estabilizado a la temperatura ambiente.
- Sólo el personal especializado de PCE está autorizado para realizar reparaciones y trabajos de mantenimiento en el aparato.
- Retire del objeto los punteros de medición antes de cambiar el rango de medición.
- Compruebe la existencia de posibles daños en los cables y en el aparato antes de cada medición.
- No apoye el aparato sobre el teclado para evitar que sean dañados sus componentes.
- No realice ningún tipo de modificaciones técnicas en el aparato.

## II. Especificaciones técnicas

Corriente DC / AC (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 0,4 mA / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 0,0001 mA 4 mA / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 0,001 mA 40 mA / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 0,01 mA 400 mA / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 0,1 mA 10 A / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 10 mA
Protección por sobrecarga	rango de 10 A: fusible de 10 A rango uA, mA: fusible de 500 mA
Tensión DC (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 400 mV / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 100 $\mu$ V 4V / $\pm 0,8\%$ + 1 dgt. / 1 mV 40V / $\pm 0,8\%$ + 1 dgt. / 10 mV 400V / $\pm 0,8\%$ + 1 dgt. / 100 mV 1000 V / $\pm 0,8\%$ + 1 dgt. / 1V
Resistencia de entrada Protección por sobrecarga	10 M $\Omega$ $\pm 500$ DCV, 350 ACV en rango de 200 mV $\pm 1000$ DCV, 1000 ACV en el resto de los rangos
Tensión AC (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 400 mV / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 100 $\mu$ V 4 V / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 1 mV 40 V / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 10 mV 400 V / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 100 mV 1000 V / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 1 V
Resistencia de entrada Protección por sobrecarga	10 M $\Omega$ $\pm 500$ DCV, 350 ACV en rango de 200 mV $\pm 1000$ DCV, 1000 ACV en el resto de los rangos
Resistencia (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 400 $\Omega$ / $\pm 1,0\%$ + 2 dgt. / 0,1 $\Omega$ 4 k $\Omega$ / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 1 $\Omega$ 40 k $\Omega$ / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 10 $\Omega$ 400 k $\Omega$ / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 100 $\Omega$ 4 M $\Omega$ / $\pm 1,5\%$ + 2 dgt. / 1 k $\Omega$ 40 M $\Omega$ / $\pm 3,0\%$ + 5 dgt. / 10 k $\Omega$
Protección por sobrecarga	$\pm 500$ DCV, 350 ACV
Capacidad (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 4 nF / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 1 pF 40 nF / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 10 pF 400 nF / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 0,1 nF 4 $\mu$ F / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 1 nF 40 $\mu$ F / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 10 nF 400 $\mu$ F / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 0,1 $\mu$ F 4 mF / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 1 $\mu$ F 40 mF / $\pm 3,0\%$ + 1 dgt. / 10 $\mu$ F

Frecuencia (selección de rango automática)	Rango / Resolución / Precisión 4 kHz / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 1 Hz 40 kHz / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 10 Hz 400 kHz / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 0,1 kHz 4 MHz / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 1 kHz 40 MHz / $\pm 0,5\%$ + 2 dgt. / 0,01 MHz
Sensibilidad	Min. 1 V rms, Max. 5 V rms
Temperatura (tipo K)	Rango / Resolución / Precisión -20,0 - 300,0 °C / 1°C / $\pm(1\% + 2^\circ\text{C})$ -301,0 - 750,0 °C / 1°C / $\pm 3,0\%$
Avisador de paso	al estar por debajo de $< 20 \Omega$
Prueba de diodos	Corriente de prueba / Resolución 4 VDC / $\pm(0,5\% + 2d)$
Cuota de medición	máximo 2 mediciones por segundo
Conexión para el PC	interfaz RS 232 con aislamiento óptico
Indicador de sobrecarga	aparece „OL“ en la pantalla
Estado de la batería	símbolo de batería en la pantalla
Pantalla	LCD de 20 mm con gráfico de barras, 4000 counts
Alimentación	2 micro baterías de 1,5 V
Desconexión automática	a los 30 min sin actividad (se puede desactivar)
Dimensiones	88 x 185 x 40 mm
Peso	350 g
Condiciones ambientales	$< 80\%$ H.r. / 0 ... +50 °C
Tipo de protección / Normativa	IEC 1010-1, CAT III 1000V



### III. Funciones

- 3-1. Pantalla LCD
- 3-2. Tecla Max / Min
- 3-3. Tecla de valor pico
- 3-4. Tecla de valor relativo
- 3-5. Tecla de memoria de valores (Data Hold)
- 3-6. Tecla de selección de rango de medición manual
- 3-7. Tecla VAHz
- 3-8. Tecla RS 232
- 3-9. Tecla AC/DC
- 3-10. Selector de funciones
- 3-11. Hendidura de entrada Temp./ Ohm / V / Cap.
- 3-12. Hendidura de entrada COM
- 3-13. Hendidura de entrada mA / uA
- 3-14 Hendidura de entrada 10 A
- 3-15. Tapa del compartimento de la batería
- 3-16. Conexión RS 232

#### IV. Preparación para la medición / Medición

Tecla AC / DC, prueba de diodos, comprobador de paso

Para cambiar entre corriente AC y DC o bien entre rangos de tensión deberá accionar la tecla (3-9).

Tecla RANGE (tecla de selección de rango automática y manual)

Presione una vez la tecla „RANGE“ para seleccionar el modo manual. Cada vez que presione la tecla „RANGE“ en este modo, aumenta el rango (aparece un valor superior en la pantalla). Una vez alcanzado el rango máximo, volviendo a presionar esta tecla se reduce el rango hasta obtener el rango mínimo. Una vez alcanzado el rango mínimo, si lo desea puede cambiar a la selección de rango automática presionando la tecla „RANGE“ durante 1 segundo. Aparecerá de nuevo el símbolo „AUTO“ en la pantalla.

Tecla RS - 232

Para activar la conexión al PC con el cable RS 232 conectado deberá presionar la tecla (3-8).

Tecla Hold (tecla de mantenimiento de valores)

En cualquier punto de una medición puede presionar la tecla „Data Hold“ (3-5) para fijar en la pantalla el valor de medición actual. Volviendo a presionarla podrá abandonar este modo y volver a ver en la pantalla el valor actual.

Tecla Peak Hold (tecla de memoria de valor pico)

Con la tecla PEAK (3-3) se activa el registro del valor pico. Esta función sólo se puede utilizar con en los rangos ACV, DCV, ACA y DCA. La señal debe tener una duración mínima del impulso de > 1ms. Existe la posibilidad de registrar valores pico positivos (P max.) y negativos (P min.).

Con el selector de funciones (3-10) podrá elegir el modo de medición que desee y con la tecla (3-6) el rango de medición manual que desea. Presionando la tecla PEAK > 3 segundos antes de la medición se realiza un ajuste a cero. Presionando una sola vez la tecla de forma breve, tiene lugar una medición P max., volviendo a presionarla podrá realizar una medición P min. (aparecen P max. o P min en la pantalla). El valor pico (Peak) medido se muestra en la pantalla. Mantenga presionada la tecla Peak durante 2 segundos para finalizar.

MAX/MIN- Taste

Accionando la tecla MAX / MIN (3-2) durante una medición puede activar el registro de valores de medición. Presionando la tecla una vez podrá guardar el valor MAX de una serie, volviendo a presionarla podrá guardar el valor MIN y presionándola de nuevo se guardan los valores MAX y MIN de una serie. Accionado la tecla durante más de 2 segundos se desactiva la función.

Tecla Relative

Presione la tecla „Relative“ (3-4) para ir al modo de medición relativo. El indicador se pone a cero, aparece el mensaje „REL“ en la pantalla y el valor de medición precedente se guarda como valor relativo. A continuación aparece en la pantalla el valor relativo. Vuelva a presionar esta tecla cuando desee abandonar este modo de medición.

#### Tecla VAHz

Accionando la tecla VAHz (3-7) en los rangos de medición ACV y ACA puede ver en la pantalla la frecuencia momentánea de la señal de entrada. Volviendo a presionar la tecla podrá recuperar la pantalla anterior.

#### Desconexión automática (Auto Power Off)

El aparato se apaga de forma automática si trascurren 30 minutos sin actividad para proteger la vida de las baterías. Para desactivar la función mantenga presionada la tecla MAX / MIN (3-2) a la vez que enciende el aparato con el selector de funciones (3-10).

#### Medición de corriente DC/AC

1. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura A positiva (3-14) o la hendidura mA/uA positiva (3-13), dependiendo de la finalidad de la medición.
2. Con el selector de funciones (3-10) seleccione el rango de medición 10 A, mA o bien uA dependiendo de la finalidad de la medición.
3. Seleccione AC o DC con la tecla de modo (3-9).
4. Mantenga los cables de comprobación en los puntos que desee comprobar.
5. Lea el valor en la pantalla del aparato. Si cambia la polaridad DC aparece el símbolo (-) delante del valor.

#### Medición de tensión DC/AC

1. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura de entrada positiva (3-11).
2. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición V.
3. Seleccione AC o DC con la tecla de modo (3-9)
4. Mantenga los cables de comprobación en los puntos que desee comprobar.
5. Lea el valor en la pantalla del aparato. Si cambia la polaridad DC aparece el símbolo (-) delante del valor.

#### Medición de resistencia y control de paso

Importante: para evitar una descarga eléctrica, antes de comenzar a realizar una medición compruebe que las conexiones o el componente eléctrico se encuentran libres de tensión.

1. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura positiva (3-11).
2. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición  $\Omega$ .
3. Mantenga los cables de comprobación en la resistencia que desee comprobar.
5. Lea el valor de resistencia en la pantalla del aparato.
6. Para el control de paso deberá seleccionar „→” con el selector de funciones (3-10). Se emite un pitido si se miden resistencias  $< 20 \Omega$ . En la pantalla aparece el valor de resistencia actual.

### Medición de diodos

Importante: para evitar una descarga eléctrica, antes de comenzar a realizar una medición compruebe que las conexiones o el componente eléctrico se encuentran libres de tensión.

1. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura positiva (3-11).
2. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición „→”.
3. En la pantalla aparece el símbolo „→”.
4. Si se selecciona la polaridad de la forma ejemplificada en la primera imagen, aparece en la pantalla la tensión de diodos hacia delante (UF 0,4 ... 0,7 V). Aparece “000” en la pantalla si el diodo es defectuoso o si el valor se encuentra cerca de „0” (cortocircuito), o bien aparece „OL” con la conexión abierta.



Si se colocan los cables de comprobación de según la imagen 2, se realiza una medición de los diodos hacia atrás. Si el diodo está bien, aparece „OL” en la pantalla. Si el diodo está defectuoso, aparece un „0000” en la pantalla. Cuando se miden diodos se deben utilizar ambos métodos de comprobación.

### Medición de capacidad

Importante: para evitar una descarga eléctrica, antes de comenzar a realizar una medición compruebe que las conexiones o el componente eléctrico se encuentran libres de tensión.

1. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición CAP. El aparato cambia a la medición de la capacidad y aparece „nF” en la pantalla.
2. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura positiva (3-11).
3. Mantenga los cables de comprobación en el condensador que desee comprobar.
4. Lea el valor de capacidad en la pantalla del aparato.

### Medición de frecuencia o de ángulo de cierre

1. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición Hz.
2. Introduzca el cable de comprobación negro en la hendidura COM (3-12) y el cable de comprobación rojo en la hendidura positiva (3-11).
3. Mantenga los cables de comprobación en los puntos que desee comprobar.
4. Lea la frecuencia en la pantalla del aparato.

### Medición de la temperatura

Importante: para evitar una descarga eléctrica, antes de comenzar a realizar una medición compruebe que las conexiones o el componente eléctrico se encuentran libres de tensión. Retire todos los cables de comprobación antes de medir la temperatura.

1. Coloque el selector de funciones (3-10) en la posición Temp.
2. Conecte el sensor de temperatura con la hendidura COM (3-10) y la hendidura positiva (3-11). Utilice para ello el adaptador del envío y respete la polaridad correcta.
3. Sujete el sensor de temperatura en el punto de medición correspondiente durante unos 30 segundos hasta que se estabilice el indicador de la temperatura.
4. Lea la temperatura en la pantalla del multímetro.

### Cambio de la batería

Importante: para evitar una descarga eléctrica, compruebe que el aparato se encuentra libre de tensión antes de realizar el cambio. Retire todos los cables de comprobación antes de abrir el aparato.

Para cambiar la batería apoye el aparato con la parte anterior sobre una superficie blanda y abra la tapa del compartimento de la batería que se encuentra en la parte posterior del aparato retirando los dos tornillos. Cambie la batería por una de las mismas características y vuelva a cerrar el aparato.

### Cambio del fusible

Importante: para evitar una descarga eléctrica, compruebe que el aparato se encuentra libre de tensión antes de realizar el cambio. Retire todos los cables de comprobación antes de abrir el aparato.

Para cambiar el fusible apoye el aparato con la parte anterior sobre una superficie blanda y abra la tapa del compartimento de la batería que se encuentra en la parte posterior del aparato retirando los dos tornillos. Cambie el fusible defectuoso por uno de las mismas características y vuelva a cerrar el aparato.

## V. Calibración / Recalibración

Cualquier laboratorio acreditado puede realizar una calibración / recalibración del aparato. Si lo desea, también puede enviarnos el aparato regularmente. Se realizará una calibración de laboratorio DIN ISO y se le devolverá con el certificado de control expedido a nombre de su empresa.

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

Puede entregarnos el durómetro para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

WEEE-Reg.-Nr. DE64249495

