

# Serie PD-35x

**PD-350**

**PD-351**

**PD-352**

Multímetro Digital



0 MI2107





## NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado **PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**.

El símbolo  sobre el equipo significa "**CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES**". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de **ADVERTENCIAS** y **PRECAUCIONES** pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

## VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>
2.0	Septiembre 2018

## PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

- \* **La seguridad puede verse comprometida si no se aplican las instrucciones dadas en este Manual.**
- \* Este equipo puede ser utilizado en instalaciones **con Categoría de Sobretensión III** y ambientes con **Grado de Polución 2**.
- \* Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los suministrados fin de preservar la seguridad:
  - Puntas de Prueba
- \* Revise el estado de las puntas de prueba antes de su utilización.
- \* Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** de medida.
- \* Recuerde que tensiones superiores a **60 V DC o 30 V AC rms** son potencialmente peligrosas.
- \* Observar en todo momento **las condiciones ambientales máximas especificadas**.
- \* El operador solo está autorizado a intervenir en:
  - Cambio de pila.
  - Fusibles.
- \* En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para estas intervenciones.
- \* Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado por personal especializado.
- \* Seguir las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado de Mantenimiento.
- \* **Tener siempre en cuenta los márgenes especificados para las medidas.**

\* Símbolos relacionados con la seguridad:

	CORRIENTE CONTINUA		MARCHA
	CORRIENTE ALTERNA		PARO
	ALTERNA Y CONTINUA		DOBLE AISLAMIENTO (Protección CLASE II)
	TERMINAL DE TIERRA		PRECAUCIÓN (Riesgo de choque eléctrico)
	TERMINAL DE PROTECCIÓN		PRECAUCIÓN VER MANUAL
	TERMINAL A CARCASA		FUSIBLE
	EQUIPOTENCIALIDAD		EQUIPO O COMPONENTE QUE DEBE SER RECICLADO

### Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión

- Cat I** Instalaciones de baja tensión separadas de la red.
- Cat II** Instalaciones domésticas móviles.
- Cat III** Instalaciones domésticas fijas.
- Cat IV** Instalaciones industriales.

## TABLA DE CONTENIDOS

1	Descripción General.....	1
1.1	Características .....	1
2	Inicio Rápido .....	2
2.1	Visión General.....	2
2.2	Colocación de las pilas.....	4
2.3	Ajuste del soporte abatible.....	5
2.4	Encendido.....	5
2.5	Modo de ahorro energético.....	5
2.6	Retro-iluminación .....	6
2.7	Selección de rango.....	6
2.8	Descripción del Multímetro .....	7
3	Realización de Medidas .....	14
3.1	Medida de tensión DC o AC .....	14
3.2	Medida de la Resistencia .....	15
3.3	Prueba de Diodos.....	15
3.4	Prueba de Continuidad .....	16
3.5	Medida de Capacitancia .....	17
3.6	Medida de la Frecuencia.....	18
3.7	Medida del Transistor .....	18
3.8	Medida de la Temperatura.....	19
3.9	Medida de la corriente CC o CA.....	19
4	Características del Multímetro .....	21
4.1	Retención de Datos.....	21
4.2	Captura de valores máximos y mínimos .....	21
4.3	Medidas Relativas .....	22
4.4	Avisos acústicos .....	22
5	Función <i>Bluetooth</i> (PD-351 y PD-352).....	24
5.1	Requisitos de sistema del dispositivo móvil.....	24
5.2	Instalación de la aplicación.....	24
5.3	Conexión con el dispositivo móvil.....	25
5.4	Interfaz de Usuario .....	28
6	Funcionamiento .....	30

7	Especificaciones Técnicas .....	34
8	Mantenimiento .....	38
8.1	Limpieza del multímetro .....	38
8.2	Sustitución de la pila .....	38
8.3	Sustitución de los fusibles .....	39



# Multímetro Digital

## Serie PD-35x

### 1 Descripción General

#### 1.1 Características

- Transferencia de datos vía *bluetooth*, interacción con dispositivos móviles para mostrar medidas, análisis mediante gráfica, control remoto, lectura de las medidas y aviso por voz (solo para PD-351 y PD-352).
- $3\frac{5}{6}$  dígitos de lectura, que ofrece mayor precisión que las lecturas de  $3\frac{1}{2}$  o  $3\frac{3}{4}$  dígitos de otros multímetros.
- Pantalla grande, fácil lectura de datos; barra gráfica analógica con datos sincronizados.
- Conexión simultánea hasta con dos multímetros soportado por vía aplicación móvil.
- Función de medida de la temperatura.
- Pantalla retroiluminada, muy adecuada para entornos oscuros.
- Función de ahorro energético, que aumenta la duración de las pilas.
- Verdadero valor eficaz (True RMS) (solo para PD-352 y PD-350).

## 2 Inicio Rápido

### 2.1 **Visión General**

Después de obtener su nuevo multímetro, compruebe el instrumento siguiendo estos pasos:

#### 1. **Compruebe que no existe ningún daño debido al transporte.**

Si encuentra que el embalaje de cartón o el plástico protector ha sufrido daños, no los tire hasta que compruebe que el instrumento y los accesorios funcionan correctamente.

#### 2. **Compruebe los accesorios.**

Los accesorios suministrados se describen a continuación:

- Puntas de prueba.
- Pinzas de cocodrilo (solo para PD-351 y PD-352).
- Sonda termopar.
- Enchufe multifunción.
- Funda de transporte.
- Guía de referencia rápida.

De acuerdo a esta descripción, compruebe que están todos. Si encuentra que algún accesorio está dañado o no está, por favor contacte con el responsable distribuidor de PROMAX o con las oficinas centrales de PROMAX.

#### 3. **Compruebe el instrumento al completo.**

Si el equipo aparece dañado en su exterior, no funciona correctamente o no realiza correctamente las pruebas de test, por favor contacte con el responsable distribuidor de PROMAX o con las oficinas centrales de PROMAX. Si sospecha que el daño al equipo se ha

producido durante el transporte, por favor guarde el embalaje.

## 2.2 Colocación de las pilas

El multímetro se alimenta con dos pilas alcalinas AA de 1,5 V (no incluidas).



### AVISO:

Para evitar falsas lecturas que pueden conducir a posibles daños personales o cortocircuitos, cambie las pilas tan pronto como aparezca el indicador  de bajo nivel de batería.

Antes de cambiar las pilas apague el instrumento, desconecte las puntas de prueba de los terminales de entrada y cualquier conector de cualquier circuito bajo prueba. Use únicamente el tipo de pila especificado.

Siga el siguiente procedimiento para instalar las pilas.

- 1 Asegúrese que el selector rotativo está en la posición **OFF**. Extraiga las puntas de prueba y cualquier otro conector de los terminales de entrada.
- 2 Despliegue el soporte abatible, afloje los tornillos con un destornillador Phillips adecuado y extraiga la tapa del compartimiento de las pilas.
- 3 Observe la polaridad de las pilas que se indica en el compartimiento e inserte las pilas de acuerdo a esta.
- 4 Vuelva a colocar la tapa en su posición original y apriete los tornillos.



**PRECAUCIÓN:** Para evitar daños por corrosión de las pilas, extraiga las pilas y guárdelas si el multímetro no se va a utilizar durante un periodo largo de tiempo.

## 2.3 Ajuste del soporte abatible

Tire del soporte abatible hacia fuera hasta su máxima apertura (alrededor de 85° respecto al instrumento).

## 2.4 Encendido

- 1 Para encender el instrumento, gire el selector rotativo a cualquier posición que no sea **OFF**.
- 2 Para apagar el instrumento, gire el selector rotativo a la posición **OFF**.

## 2.5 Modo de ahorro energético

El multímetro entra en modo de ahorro energético automáticamente si el selector rotativo no se mueve o no se pulsa ninguna tecla durante 15 minutos (cuando el *bluetooth* está activado, esta función queda inhabilitada).

Pulsando cualquier tecla, el multímetro pasará del modo de ahorro energético al modo de trabajo.

Un minuto antes del auto-apagado, sonará un "bip" cinco veces para avisar. Antes de apagarse, sonará un "bip" largo y a continuación se apagará.

**Nota:** En el modo de ahorro energético, el multímetro sigue consumiendo un mínimo de energía. Si el multímetro no va a usarse durante un periodo largo, se debería apagar completamente.

## 2.6 Retro-iluminación

1 Para ver la pantalla en condiciones de poca luz, se puede activar la retro-iluminación de la pantalla pulsando la tecla  durante más de dos segundos.

2 Para apagar la retro-iluminación, pulse la tecla  durante más de dos segundos.

La retro-iluminación se mantendrá durante 60 segundos.

## 2.7 Selección de rango

- El rango automático está activado por defecto cuando se enciende el instrumento, indicado por la palabra **AUTO** que aparece en pantalla.
- Cuando el rango automático está activado, pulse la tecla  para pasar al modo de rango manual.
- En rango manual, cada vez que se pulsa  pasa al siguiente rango más alto, a menos que esté en el rango más alto, en cuyo caso pasará al rango inferior.
- Cuando el rango manual esté activado, pulse  durante dos segundos para pasar al modo de rango automático.

**Nota:** El rango manual no está disponible cuando se mide capacitancia.

## 2.8 Descripción del Multímetro

### ► Panel Frontal

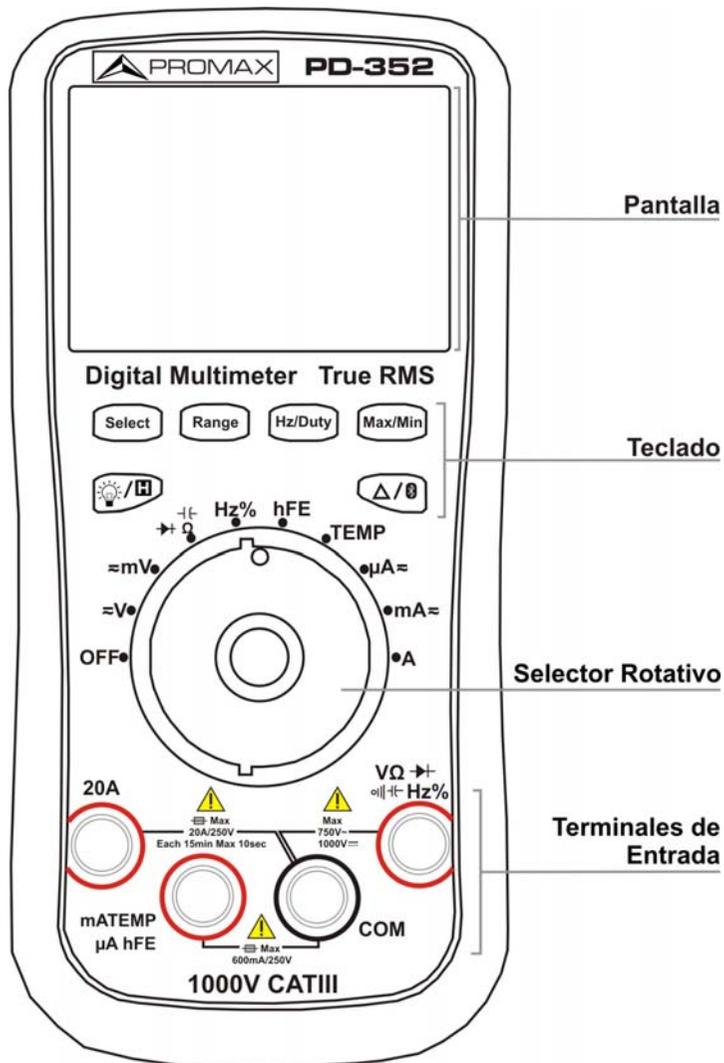


Figura 1. Panel Frontal.

## ► Selector Rotativo

De izquierda a derecha las funciones del selector rotativo son las siguientes:

- OFF** Apagado.
- $\approx V$**  Medida de tensión CC o CA.
- $\approx mV$**  Medida de tensión CC o CA (hasta 600 milivoltios).
- $\rightarrow \Omega$**  Test de continuidad, Medida de capacitancia, Test de diodo, Medida de resistencia.
- Hz%** Medida de frecuencia.
- hFE** Medida de transistor.
- TEMP** Medida de temperatura.
- $\mu A \approx$**  Medida de intensidad CC o CA (hasta 600 microamperios).
- $mA \approx$**  Medida de intensidad CC o CA (hasta 600 miliamperios).
- $A \approx$**  Medida de intensidad CC o CA.

## ► Teclado

De izquierda a derecha y de arriba abajo las teclas de función son las siguientes:



Selección de función:

- Selección de CC o CA.

- Selección de °C o °F para unidad de medida de temperatura.
- Selección de Resistencia / Diodo / Continuidad / Capacitancia.

Range

Rango Automático / Manual.

Hz/Duty

Selección de frecuencia / ciclo de trabajo.

Max/Min

Retención de valor máximo / mínimo.

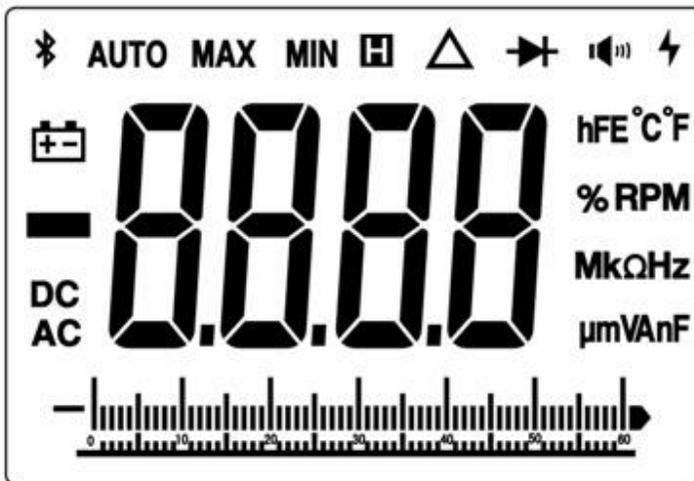
 / 

Retro-iluminación / Retención de datos.

 / 

Medidas relativas / *bluetooth* (PD-351 y PD-352).

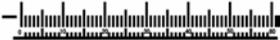
## ► Pantalla



**Figura 2.** Pantalla.



*Bluetooth* activado.

<b>AUTO</b>	Rango automático.
<b>MAX</b>	Retención de valor máximo.
<b>MIN</b>	Retención de valor mínimo.
	Retención de datos activado.
	Medidas relativas activadas.
	Test de diodo seleccionado.
	Test de continuidad seleccionado.
	Nivel bajo de pilas.
<b>DC</b>	Corriente Continua.
<b>AC</b>	Corriente Alterna.
	Pantalla de medida ("OL" significa que la medida excede el rango que se puede mostrar en pantalla).
<b>hFE °C °F</b>	
<b>% RPM</b>	Unidades de Medida.
<b>MkΩHz</b>	
<b>μmVAnF</b>	
	Barra gráfica analógica.

## ► Unidades de Medida

Signo	Descripción	
<b>M</b>	Mega	1E+06 (1000000)
<b>k</b>	kilo	1E+03 (1000)
<b>m</b>	mili	1E-03 (0,001)
<b>μ</b>	micro	1E-06 (0,000001)
<b>n</b>	nano	1E-09 (0,000000001)

Signo	Descripción	Tipo de medida
°C	Grados Celsius	Temperatura
°F	Grados Fahrenheit	
<b>V</b>	Voltio	Tensión
<b>A</b>	Amperio	Intensidad
<b>Ω</b>	Ohm	Resistencia
Hz	Hertz	Frecuencia
%	Porcentaje	Ciclo de trabajo
F	Faraday	Capacitancia
hFE	Ganancia de corriente	Transistor

## ► Terminales de entrada

Las terminales de entrada, de izquierda a derecha son:

**20A** Entrada para corriente hasta 20 A / 250 V (cada 15 minutos máximo 10 segundos)

**mA TEMP**  
**μA hFE**

Entrada para corriente máximo 600 mA / 250 V

**V Ω →**  
**o)) ← Hz %**

Entrada común

Entrada de tensión máximo 750 VAC /

1000 VDC



**ATENCIÓN:** Antes de iniciar una medida, compruebe la posición del selector rotativo del multímetro, y a continuación conecte las puntas a los terminales de entrada adecuados.



**PRECAUCIÓN:** Para evitar daños en el multímetro, no exceda el límite máximo de entrada especificado.

Las conexiones de los terminales para las diferentes medidas del multímetro son las siguientes:

Posición del selector rotativo	Terminal de entrada	Protección contra sobrecarga
$\approx V$	$V\Omega \rightarrow$ $\circ)) \leftarrow Hz\%$	COM 750 VAC/1000 VDC
$\approx mV$	$V\Omega \rightarrow$ $\circ)) \leftarrow Hz\%$	COM 250 VDC
$\circ)) \leftarrow$ $\rightarrow \Omega$	$V\Omega \rightarrow$ $\circ)) \leftarrow Hz\%$	COM Tensión equivalente RMS
Hz%	$V\Omega \rightarrow$ $\circ)) \leftarrow Hz\%$	COM 250 VAC Tensión equivalente RMS
TEMP	mATEMP $\mu A$ hFE	COM
$\mu A \approx$	mATEMP $\mu A$ hFE	COM
$mA \approx$	mATEMP $\mu A$ hFE	COM

<b>A<math>\approx</math></b>	<b>20A</b>	<b>COM</b>	20 A / 250 V, fusible de acción rápida
------------------------------	------------	------------	--

## 3 Realización de Medidas

### 3.1 Medida de tensión DC o AC


**AVISO:**

No medir tensión por encima de los 1000 VDC o 750 VAC RMS para evitar tanto daños en el instrumento como personales.

No aplicar tensión por encima de los 1000 VDC o 750 VAC RMS entre el terminal común y tierra para evitar tanto daños en el instrumento como personales.

Este multímetro muestra valores de tensión CC así como su polaridad. Las tensiones CC negativas mostrarán un signo negativo en la parte izquierda de la pantalla.

Los rangos de medida de las tensiones CC son 60,00 mV, 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 1000 V.

Los rangos de medida de las tensiones CA son 60,00 mV, 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, 750 V.

- 1 Gire el selector rotativo a  $\approx V$  o  $\approx mV$ . Por defecto estará en el modo CC y aparecerá el símbolo **DC** en pantalla. Pulse **Select** para cambiar a modo de medida CA, aparecerá el símbolo **AC** en pantalla.
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal **VΩ→**.
- 3 Empiece a usar las puntas de prueba y lea la pantalla. Pulse **Range** para activar y navegar a través del rango manual.

### 3.2 Medida de la Resistencia



**PRECAUCIÓN:** Para evitar posibles daños en el multímetro o en el elemento bajo medida, desconecte el circuito de alimentación y descargue todas las capacitancias de alto voltaje antes de medir la resistencia.

Los rangos de medida de las resistencias son 600,0  $\Omega$ , 6,000 k $\Omega$ , 60,00 k $\Omega$ , 600,0 k $\Omega$ , 6,000 M $\Omega$ , y 60,00 M $\Omega$ .

- 1 Gire el selector rotativo a .
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal  **V $\Omega$** .
- 3 Empiece a usar las puntas de prueba y lea la pantalla. Pulse  para activar y navegar a través del rango manual.

### 3.3 Prueba de Diodos



**PRECAUCIÓN:** Para evitar posibles daños en el multímetro o en el elemento bajo medida, desconecte el circuito de alimentación y descargue todas las capacitancias de alto voltaje antes de medir la resistencia.

- 1 Gire el selector rotativo a . Pulse  una vez para entrar en el modo de prueba de diodo, aparecerá el símbolo  en pantalla.
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal .
- 3 Conecte la punta de prueba roja al terminal positivo (ánodo) del diodo y la punta de prueba negra al terminal negativo (cátodo). El cátodo del diodo suele estar indicado por una línea.
- 4 Compruebe el resultado de la polarización directa del diodo. Si la conexión estaba invertida, la pantalla mostrará "OL".

### 3.4 Prueba de Continuidad



**PRECAUCIÓN:** Para evitar posibles daños en el multímetro o en el elemento bajo medida, desconecte el circuito de alimentación y descargue todas las capacitancias de alto voltaje antes de medir la resistencia.

- 1 Gire el selector rotativo a . Pulse  dos veces para entrar en el modo de prueba de continuidad, aparecerá el símbolo  en pantalla.
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal  terminal.

- 3 Empiece a usar las puntas de prueba para medir la resistencia del circuito. Si el valor está por debajo de  $30 \Omega$ , el multímetro sonará de forma continua.

### 3.5 Medida de Capacitancia



**PRECAUCIÓN:** Para evitar posibles daños en el multímetro o en el elemento bajo medida, desconecte el circuito de alimentación y descargue todas las capacitancias de alto voltaje antes de medir la resistencia. Utilice la función de tensión CC para confirmar que el condensador está totalmente descargado.

Los rangos de medida de la capacitancia son 40,00 nF, 400,0 nF, 4,000 uF, 40,00 uF, 400,0 uF, 4000 uF.

**Nota:** Para el rango 4000 uF, la duración de la medida deberá superar los 30 segundos.

- 1 Gire el selector rotativo a   $\Omega$ . Pulse  tres veces para entrar en el modo de medida de capacitancia, aparecerá la unidad de medida F (Faraday).
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal   $\text{V}\Omega$   Hz%.
- 3 Mida en los puntos de prueba y lea los resultados en pantalla.

### 3.6 Medida de la Frecuencia

Los rangos de medida de frecuencia son 9,999 Hz, 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz, 99,99 kHz, 999,9 kHz, y 9,999 MHz.

- 1 Gire el selector rotativo a **Hz%**.
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** y la punta de prueba roja al terminal **VΩHz%**.
- 3 Mida en los puntos de prueba y lea los resultados en pantalla.
- 4 Pulse **Hz/Duty** para cambiar entre la medida de frecuencia y la de ciclo de trabajo.

Cuando se mida tensión CA o corriente CA, pulse **Hz/Duty** para navegar entre medida de frecuencia, medida de ciclo de trabajo y medida de origen.

### 3.7 Medida del Transistor



**AVISO:**

Para evitar posibles daños en el multímetro no aplique más de 250 VCC o 250 VCA RMS entre el terminal **mATEMP** y el terminal **μA hFE**.

- 1 Gire el selector rotativo a **hFE**.
- 2 Conecte el lado positivo del enchufe multi-funcional al terminal **mATEMP** y el lado negativo del enchufe al terminal **COM**.
- 3 Averigüe si el transistor es del tipo NPN o PNP y localice el emisor (E), la base (B) y el colector (C).

Inserte cada pata del transistor en la terminal correspondiente del enchufe multi-funcional.

- 4 Lea el valor hFE.

### 3.8 Medida de la Temperatura

- 1 Gire el selector rotativo a **TEMP**.
- 2 Conecte la **punta roja** del termopar tipo K al terminal **mATEMP**  $\mu\text{A hFE}$  y la **punta negra** al terminal **COM**.
- 3 Mida los puntos de prueba y lea el resultado. Pulse  para cambiar la unidad de temperatura entre  $^{\circ}\text{C}$  o  $^{\circ}\text{F}$ .

### 3.9 Medida de la corriente CC o CA



#### AVISO:

Nunca intente una medida en un circuito donde el potencial respecto a tierra del circuito abierto sea mayor de 250 V para evitar tanto daños en el instrumento como personales.



#### PRECAUCIÓN:

Para evitar tanto daños en el instrumento como personales, compruebe el fusible del multímetro antes de medir corriente. Use los terminales adecuados y la función y rango correspondiente a la medida. Nunca coloque las puntas de prueba en paralelo con ningún circuito o componente cuando estén conectadas al multímetro.

Los rangos de medida de la corriente son 600,0  $\mu\text{A}$ , 6000  $\mu\text{A}$ , 60,00 mA, 600,0 mA, 6,000 A y 20,00 A.

- 1 Apague la alimentación del circuito a medir. Descargue todos los condensadores de alta tensión.
- 2 Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM**. Para corrientes por debajo de 600 mA, conecte la **mATEMP** punta de prueba roja al terminal  **$\mu\text{A hFE}$** ; para corrientes entre 600 mA y 20 A, conecte la punta de prueba roja al terminal **20A**.
- 3 Gire el selector rotativo a una posición adecuada de acuerdo al rango de medida  **$\mu\text{A}\approx$** ,  **$\text{mA}\approx$**  o  **$\text{A}\approx$** .
- 4 Conecte la punta de prueba negra en un extremo del circuito (con la menor tensión); conecte la punta de prueba roja en el otro extremo (con la mayor tensión). La inversión de las puntas producirá una lectura negativa, pero no dañara el multímetro.
- 5 Seleccione el modo de medida CC o CA. Por defecto está en modo de medida CC, y aparecerá en pantalla el símbolo **DC**. Pulse **Select** para cambiar al modo de medida CA, y aparecerá en pantalla el símbolo **AC**.
- 6 Encienda la alimentación del circuito a medir y lea la pantalla. Pulse **Range** para activar y navegar por los rangos manuales. Si aparece "OL" en pantalla, indica que la entrada excede el rango seleccionado y el selector rotativo debería estar una posición con un rango superior.
- 7 Apague la alimentación del circuito a medir y descargue los condensadores de alto voltaje. Desconecte las puntas de prueba y restaure el circuito a su condición original.

## 4 Características del Multímetro

### 4.1 Retención de Datos

- 1 Pulse  para congelar la pantalla durante la medida, aparecerá el símbolo  en pantalla.
- 2 Pulse  de nuevo para salir de este modo.

**Nota:** Esta función no está disponible cuando se mide diodo o transistor.

### 4.2 Captura de valores máximos y mínimos

En modo MAX, será retenido el valor de la medida máxima.  
En modo MIN, será retenido el valor de la medida mínima.

- 1 Pulse  para navegar entre el modo MAX y el modo MIN.
- 2 Pulse  durante más de 2 segundos para salir del modo.

En este modo, el modo de rango manual se activará automáticamente. La barra gráfica analógica no se mostrará. La función de apagado automático estará desactivada.

**Nota:** Esta función no está disponible cuando se miden diodos, capacitancias, transistores o frecuencias.

## 4.3 Medidas Relativas

Cuando se realizan medidas relativas, la lectura es la diferencia entre el valor de referencia guardado y la señal de entrada.

- 1 Pulse  para entrar en el modo relativo. Al pulsar  el valor de la medida se guarda como valor de referencia. En este modo, REL  (lectura actual) = valor de entrada - valor de referencia.
- 2 Pulse de nuevo para salir del modo. En medida relativa, el rango manual se activará automáticamente (la medida relativa debe ser realizada en un determinado rango, por lo que la medida relativa solo está disponible en rango manual). La barra gráfica analógica no está disponible.

**Nota:** Esta función no está disponible cuando se miden diodos, transistores o frecuencia.

## 4.4 Avisos acústicos

- Sonará un bip corto cuando se pulse cualquier tecla de función.
- Sonará un bip cinco veces para avisar un minuto antes del apagado automático. Antes de apagarse, sonará un bip largo y a continuación se apagará.
- Sonará un bip de forma continua para avisar un minuto antes del apagado automático cuando la tensión CC sea mayor de 1000 V, cuando la tensión CA sea mayor de 750 V o cuando en modo mV CC/CA la tensión sea mayor de 600 mV.

- Sonará un bip largo cuando la resistencia de cortocircuito sea inferior a 30 W durante la prueba de continuidad.
- Sonará un bip dos veces cuando la función *bluetooth* se desconecta por exceso de tiempo.

## 5 Función *Bluetooth* (PD-351 y PD-352)

Los multímetros **PD-351** y **PD-352** soportan la comunicación vía *bluetooth* con dispositivos inteligentes basados en el sistema operativo *Android*. Esta aplicación *android*, que es gratuita, puede utilizarse para monitorizar las medidas, controlar de forma remota, ver gráficos, etc. Los datos registrados pueden guardarse en un fichero CSV. Además pueden conectarse más de un multímetro simultáneamente.

**Nota:** La conectividad *bluetooth* funciona en un rango alrededor de los 10 metros. Este rango aumenta hasta los 20 metros en entornos abiertos y sin obstáculos. Si la función *bluetooth* del multímetro no se usa durante 10 minutos, se apagará automáticamente. Antes de apagarse emitirá dos bips.

### 5.1 Requisitos de sistema del dispositivo móvil

- Dispositivos *android* con conectividad *bluetooth* 4.0.
- Versiones *android*: 4.4 y posteriores.

### 5.2 Instalación de la aplicación

Instale la aplicación gratuita de PROMAX (multimeter.apk). Se puede descargar de dos maneras:

- Escanee el siguiente código QR con su dispositivo *android* para instalar la aplicación.



- Visite la página [www.promax.es/smartphone-apps/pd-35x](http://www.promax.es/smartphone-apps/pd-35x) para descargar el fichero APK e instalarlo en el dispositivo.

**Nota:** Para permitir la instalación de esta aplicación *android* desde un lugar que no sea la web oficial de Google "Play" deberá acceder a "Ajustes" / "Seguridad" de su dispositivo móvil y activar la opción "Orígenes desconocidos".

### 5.3 Conexión con el dispositivo móvil

- 1 Encienda el multímetro, pulse y mantenga  hasta que en la pantalla aparezca el símbolo .
- 2 Ejecute la aplicación .
- 3 Pulse sobre el icono de la parte superior izquierda de la pantalla para iniciar la conexión con el dispositivo.

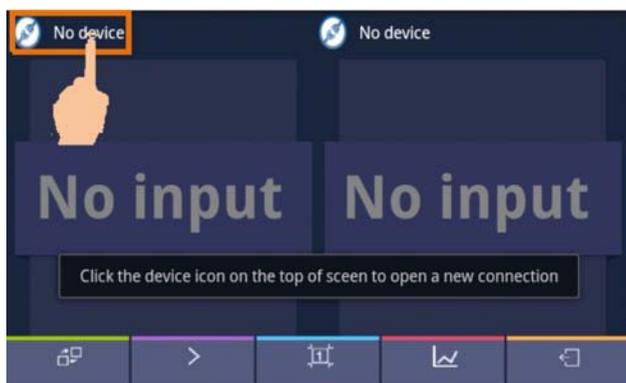
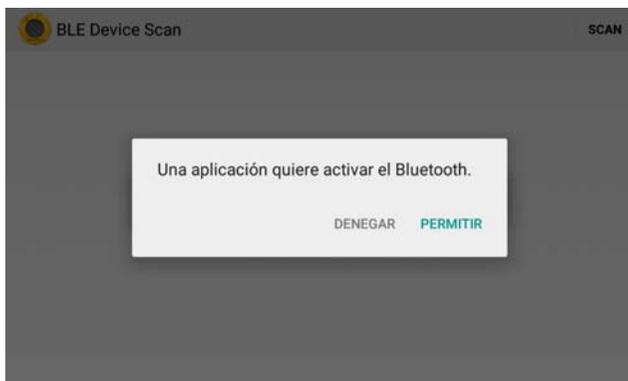


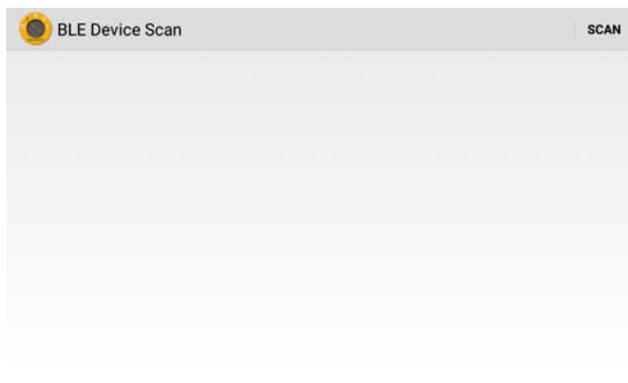
Figura 3.

- 4 Si la función *bluetooth* está activada, salte este paso; si no, aparecerá una ventana de diálogo para activar el *bluetooth*. Seleccione "Permitir", "Activar" o similar (depende del dispositivo móvil).



**Figura 4.**

- 5 A continuación se activará el bluetooth del dispositivo e intentará detectar el multímetro. Pulse "SCAN" si no lo detecta a la primera.



**Figura 5.**

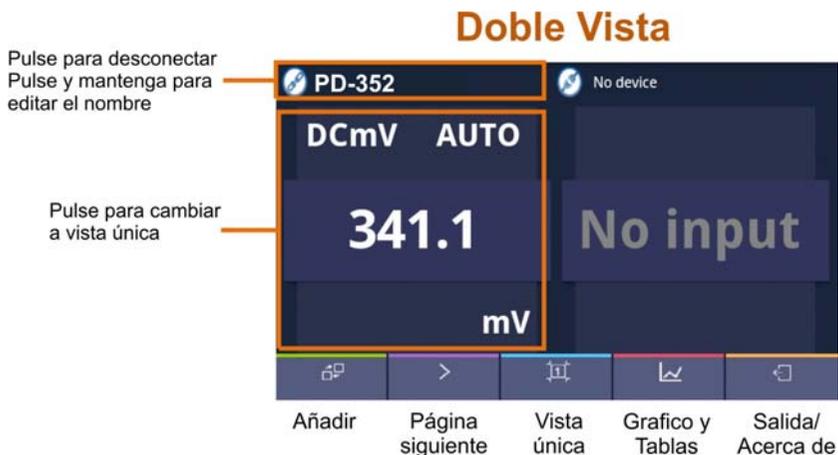
- 6 En la lista de dispositivos debería aparecer PD-351 o PD-352. Seleccione el adecuado para emparejarlo. A continuación debería aparecer un mensaje de confirmación del emparejamiento con el multímetro.



**Figura 6.**

- 7 Puede repetir el procedimiento completo para conectar el dispositivo móvil con un segundo multímetro, pulsando sobre "No device" de la parte superior derecha de la pantalla y repitiendo los pasos descritos.

## 5.4 Interfaz de Usuario



**Figura 7.**



**Figura 8.**

► **Tabla de descripción de funciones**

<b>Pantalla</b>	<b>Función</b>
<b>DC</b>	Corriente continua
<b>AC</b>	Corriente alterna
<b>RES</b>	Medida de la resistencia
<b>DIO</b>	Prueba de diodos
<b>BEEP</b>	Prueba de continuidad

<b>Pantalla</b>	<b>Función</b>
<b>CAP</b>	Medida de capacitancia
<b>Hz</b>	Medida de frecuencia
<b>DUT</b>	Medida del ciclo de trabajo
<b>hFE</b>	Medida del transistor
<b>TEMP</b>	Medida de la temperatura

## 6 Funcionamiento

### ■ Personalizar el nombre del multímetro

El nombre del multímetro puede personalizarse. Pulse y mantenga el nombre que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla. Una ventana de diálogo aparecerá. Puede introducir un nuevo nombre que se guardará en el dispositivo. Si el multímetro se conecta al mismo dispositivo en el futuro, se mostrará el nuevo nombre. Si el multímetro se conecta a un dispositivo distinto, aparecerá el nombre por defecto o el nombre personalizado para el dispositivo conectado.



**Figura 9.**

- **Añadir multímetro:** En la vista doble, pulse .
- **Cambiar de multímetro:** En la vista única o doble, pulse  o .
- **Desconectar multímetro:** En la vista única o doble, pulse  o el nombre del multímetro.
- **Control remoto:** En la vista única, las teclas de control pueden ser pulsadas de forma breve o larga, al igual que se hace con las teclas físicas del multímetro.

## ■ Función Salida de Voz

Realiza una lectura audible de las medidas mediante el motor TTS (texto a voz) de su dispositivo *android*. Pulse en el icono  en la parte superior derecha de la pantalla para activar la lectura. Pulse  para desactivar. En los ajustes de menú de su dispositivo *android* se pueden especificar el idioma de la voz que realiza la lectura, la velocidad de lectura, etc.

Se puede cambiar a diferentes voces mediante la instalación de diferentes motores TTS.

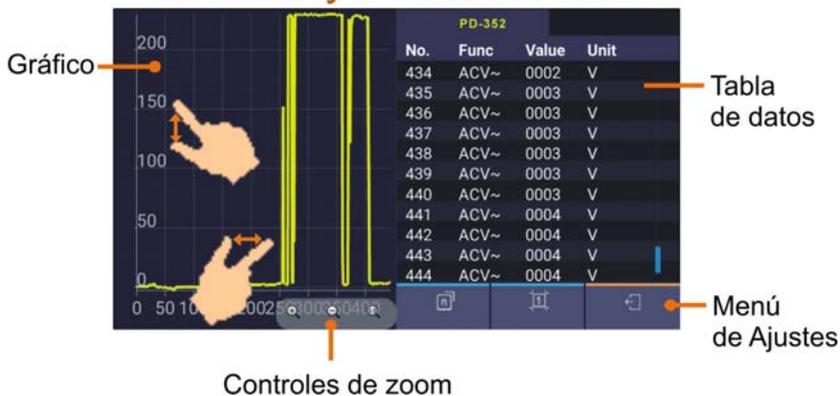
- **Acerca de:** Pulse , y a continuación "About", se muestra la siguiente pantalla.



**Figura 10.**

- **Gráficos y tablas de datos:** Pulse para ver los gráficos y tablas de datos. Pulse para mostrar el menú de ajustes.

## Gráficos y tablas de datos



**Figura 11.**

- **Menú de ajustes**

Opción	Descripción
<b>Open local file</b> (Abrir fichero local)	Lectura del fichero guardado (.CSV)
<b>Save date</b> (Guardar Datos)	Guarda los datos mostrados en un fichero ".CSV"
<b>Share file</b> (Compartir)	Comparte las medidas vía aplicaciones sociales instaladas
<b>Clear data</b> (Limpiar Datos)	Limpiar la pantalla de datos

Opción	Descripción
<b>Setting</b> (Ajustes)	<b>Sampling interval</b> (Intervalo de muestreo): Ajusta el intervalo de muestra en la aplicación. <b>Enable period</b> (Activar periodo): Registra los datos dentro del periodo especificado. <b>Record Period</b> (Periodo de registro): Define el tiempo de periodo si el periodo está activado. <b>Fill</b> (Rellenar): Rellena el área de azul por debajo de la línea de datos.
<b>Exit</b> (Salida)	Sale de la aplicación.

**Nota:** En el gráfico, se puede "pellizcar" la pantalla para hacer zoom. En el eje Y (valor) se puede aplicar el zoom haciendo este gesto en dirección arriba-abajo. En el eje X (tiempo) se puede aplicar el zoom haciendo este gesto en dirección derecha-izquierda.

## 7 Especificaciones Técnicas

Todas estas especificaciones son de aplicación al multímetro a menos que se indique lo contrario.

Condiciones estándar: Temperatura ambiente entre 18 °C y 28 °C, humedad relativa inferior al 80%.

Función		Rango de Medidas	Resolución	Precisión
Tensión CC (V)	mV	60,00 mV / 600,0 mV	0,01 mV	±(0,8%+2 dig)
	V	60,00 mV / 600,0 mV / 6,000 V / 60,00 V	0,1 mV	
		600,0 V / 1000 V	0,1 V	
Tensión CA (V)	mV	60,00 mV / 600,0 mV	0,01 mV	±(0,8%+2 dig)
	V	60,00 mV / 600,0 mV / 6,000 V / 60,00 V	1 mV	±(0,8%+2 dig)
		600,0 V / 750 V	0,1 V	±(1%+3 dig)
Corriente CC (A)	µA	600,0 µA	0,1 µA	±(0,8%+2 dig)
	mA	600,0 µA / 6,000 mA / 60,00 mA / 600,0 mA / 6,000 A	0,01 mA	±(0,8%+2 dig)
		A		
Corriente CA (A)	µA	600,0 µA	0,1 µA	±(1%+3 dig)
	mA	600,0 µA / 6,000 mA / 60,00 mA / 600,0mA / 6,000A	0,01 mA	±(0,8%+2 dig)
		A		
Resistencia (Ω)		600,0 Ω / 6,000 kΩ / 60,00 kΩ / 600,0 kΩ / 6,000 MΩ / 10,00 MΩ	0,1 Ω	±(0,8%+2 dig)
		60,00 MΩ		

<sup>1</sup> Al medir corriente, de 10 a 15 A, la duración de la medida no debería superar los dos minutos en un margen de diez minutos, y en esos diez minutos, ninguna corriente debería circular excepto dentro de la duración de la medida. De 15 a 20 A, la duración no debería durar más de 10 segundos en un margen de 15 minutos, y en esos quince minutos, ninguna corriente debería circular excepto dentro de la duración de la medida.

Función	Rango de Medidas	Resolución	Precisión
Capacitancia (F)	40,00 nF	0,01 nF	$\pm(2,5\%+3 \text{ dig})$
	400,0 nF / 4,000 $\mu\text{F}$ / 40,00 $\mu\text{F}$	0,1 nF	$\pm(2,5\%+3 \text{ dig})$
	400,0 $\mu\text{F}$ / 4000 $\mu\text{F}^2$	0,1 $\mu\text{F}$	$\pm(3\%+5 \text{ dig})$
Frecuencia <sup>3</sup> (Hz)	9,999 Hz / 99,99 Hz / 999,9 Hz / 9,999 kHz / 99,99 kHz / 999,9 kHz / 9,999 MHz	1 mHz	$\pm(0,8\%+2 \text{ dig})$
Ciclo de trabajo <sup>4</sup> (%)	0,1% - 99,9% (Typical: $V_{\text{rms}}=1 \text{ V}$ , $f=1 \text{ kHz}$ )	0,1%	$\pm(1,2\%+3 \text{ dig})$
	0,1% - 99,9% ( $\geq 1 \text{ kHz}$ )		$\pm(2,5\%+3 \text{ dig})$
Temperatura (°C/°F)	-50 °C to 400 °C	1 °C	$\pm(2,5\%+3 \text{ dig})$
	-58 °F to 752 °F	1 °F	$\pm(4,5\%+5 \text{ dig})$

<sup>2</sup> Cuando se mida capacitancia, para el rango de 4000  $\mu\text{F}$ , la duración de la medida debería superar los 30 segundos.

<sup>3</sup> Cuando se mida frecuencia, la forma de onda típica debería ser cuadrada o senoidal. La señal ha de cumplir las siguientes condiciones:

Frecuencia	Amplitud (rms)
1 Hz - 4 MHz	100 mV
4 MHz - 8 MHz	$\geq 200 \text{ mV}$
8 MHz - 10 MHz	$\geq 300 \text{ mV}$

<sup>4</sup> Cuando se mida el ciclo de trabajo, la forma de onda típica es cuadrada.

<b>Pantalla</b>	6000	
<b>Respuesta en frecuencia (Hz)</b>	PD-351	(40 - 400) Hz
	PD-352; PD-350	(40 - 10k) Hz
<b>Tasa de muestreo modo digital</b>	3 muestras / s	
<b>Tasa de muestreo modo analógico con barra gráfica</b>	30 muestras / s	
<b>Bluetooth</b>	PD-351; PD-352	✓
	PD-350	No
<b>Auto rango</b>	✓	
<b>Verdadero valor eficaz RMS</b>	PD-352; PD-350	
<b>Prueba de diodos</b>	✓	
<b>Medida de transistores</b>	✓	
<b>Auto desconexión</b>	✓	
<b>Prueba de continuidad</b>	✓	
<b>Indicación de batería baja</b>	✓(El icono  aparece cuando el nivel de carga de las pilas está por debajo del margen óptimo de funcionamiento)	
<b>Data Hold</b>	✓	
<b>Valor relativo</b>	✓	
<b>Valores MAX/MIN</b>	✓	
<b>Pantalla retroiluminada</b>	✓	
<b>Barra analógica</b>	61 segmentos	
<b>Protección de entrada</b>	✓	
<b>Impedancia de entrada</b>	10 MΩ	

<b>Baterías</b>	3 V (1,5 V × 2) AA alcalinas (no incluidas)
<b>Pantalla LCD</b>	69 mm x 52 mm
<b>Peso</b>	0,32 kg
<b>Dimensiones</b>	85 mm * 185 mm * 30 mm
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	De 0 °C a 40 °C
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	De -10 °C a 60 °C
<b>Humedad Relativa</b>	≤ 80 %
<b>Altitud</b>	Funcionando: 3.000 m Sin funcionar: 15.000 m

**Nota:** Las especificaciones del equipo se establecen en las descritas condiciones ambientales de operación, siendo también posible su operación fuera de esos márgenes. Por favor consulte con nosotros en el caso que fueran necesarios requerimientos específicos.

## RECOMENDACIONES ACERCA DEL EMBALAJE

Se recomienda guardar todo el material de embalaje de forma permanente por si fuera necesario retornar el equipo al Servicio de Asistencia Técnica.

## 8 Mantenimiento

### 8.1 Limpieza del multímetro

Limpe la caja de vez en cuando con un paño húmedo. No utilice disolventes de productos químicos, productos limpiadores, abrasivos o detergentes.

### 8.2 Sustitución de la pila

Este medidor se alimenta mediante una pila del tipo 6F22 o equivalente de 9 voltios.

Cuando el multímetro visualiza "🔋" la pila debe ser sustituida para mantener la capacidad operativa. Utilice el siguiente procedimiento para sustituir la batería:

1. Desatornillar y retirar el papel posterior con la ayuda de un destornillador Phillips adecuado.
2. Retire la pila y sustitúyala por una nueva de 9V del tipo 6F22/LR22.
3. Colocar de nuevo el panel posterior y atornillar.

## 8.3 Sustitución de los fusibles

### **Advertencia:**

Desconectar todas las puntas de prueba antes de iniciar el proceso de sustitución de los fusibles. Apagar el equipo.

Los fusibles están ubicados dentro del equipo. Para sustituirlos siga las siguientes instrucciones:

1. Desmonte el panel posterior.
2. Retire el fusible defectuoso y sustitúyalo por uno nuevo.

El fusible debe de ser del tipo:

1 A F250V

**EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS INSTRUCCIONES  
PODRIA DAÑAR EL EQUIPO.**

3. Vuelva a colocar el panel posterior y atorníllelo.