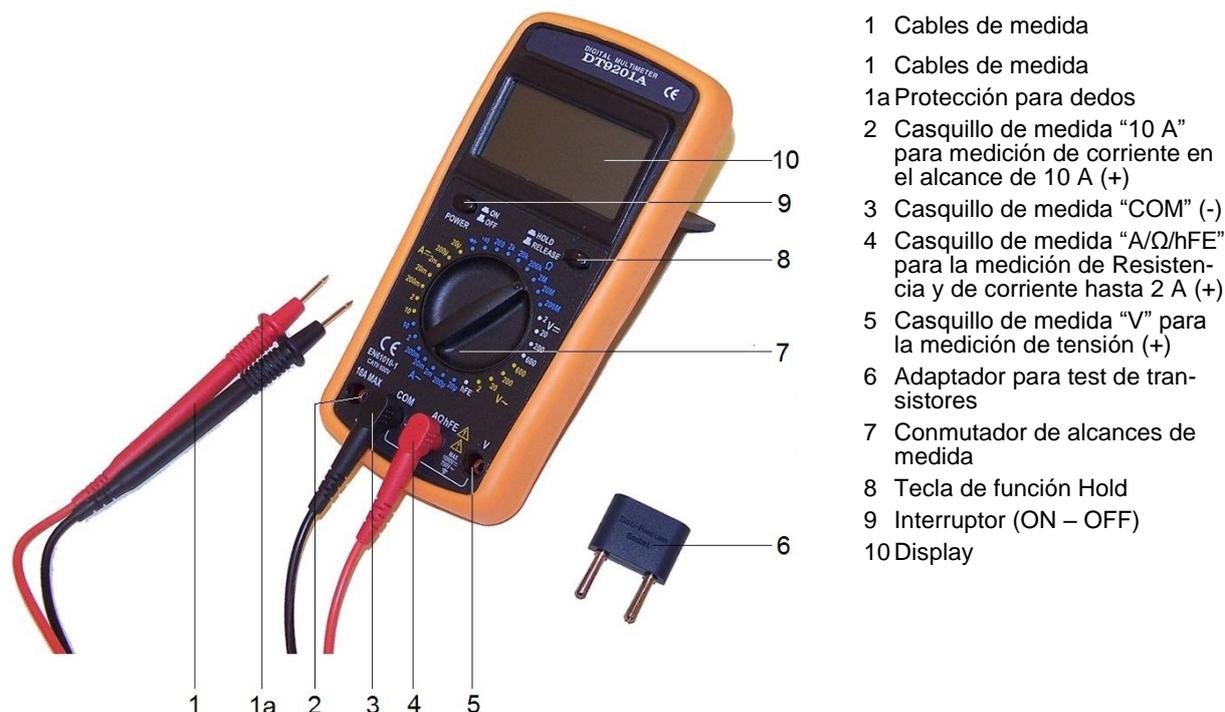


## Multímetro digital E 1018832

### Instrucciones de uso

12/16 SD/UD



- 1 Cables de medida
- 1 Cables de medida
- 1a Protección para dedos
- 2 Casquillo de medida "10 A" para medición de corriente en el alcance de 10 A (+)
- 3 Casquillo de medida "COM" (-)
- 4 Casquillo de medida "A/Ω/hFE" para la medición de Resistencia y de corriente hasta 2 A (+)
- 5 Casquillo de medida "V" para la medición de tensión (+)
- 6 Adaptador para test de transistores
- 7 Conmutador de alcances de medida
- 8 Tecla de función Hold
- 9 Interruptor (ON – OFF)
- 10 Display



### 1. Advertencias de seguridad y uso seguro

El multímetro digital E responde a las determinaciones de seguridad establecidas en la normativa DIN EN 61010-1, clase de protección 2 y a la categoría de medición CAT II hasta 600 V, para aparatos eléctricos de medida, control y regulación y de laboratorios. La tensión nominal entre la fase y el conductor cero, según CAT II, (en circuitos eléctricos conectados eléctricamente en forma directa con la red) no deben sobrepasarse los 600 V.

El aparato está previsto para medir magnitudes eléctricas en los alcances de valores y en los entornos de mediciones que se describen en detalle en estas instrucciones de uso. Cuando el multímetro es usado de acuerdo con sus especificaciones se garantiza el trabajo seguro del mismo. Sin embargo la seguridad no se garantiza si el uso del multímetro no es apropiado y se realiza sin cuidado. Para evitar lesiones fuertes debidas a descargas de corriente y tensión, se deben tener en cuenta incondicionalmente las siguientes advertencias de seguridad.

El multímetro debe ser puesto en funcionamiento sólo por personas que sean capaces de reconocer los peligros por contacto eléctrico y decidir las precauciones de seguridad correspondientes. Ya tensiones por encima de 33 V CA (valor eficaz) o de 70 V CC, se deben considerar activamente como peligrosas, cuando la corriente, la carga o la energía almacenada sobrepasan determinados valores (véase DIN EN 61010-1).

- ¡Antes del usar del multímetro se deben leer completamente las instrucciones uso y seguir las indicaciones!
- La utilización del multímetro se debe realizar sólo en un entorno seco libre de polvo y sin peligro de explosión.

Es necesario suponer que en un objeto de medición (p.ej. aparatos defectuosos) pueden aparecer tensiones imprevisibles.

- Antes de la puesta en funcionamiento del multímetro es necesario percatarse de que la carcasa del aparato y los cables de me-

dida no muestren ninguna clase de daños visibles y en caso de una avería funcional o de daños no se debe utilizar el multímetro. Se debe tener siempre especial cuidado en el aislamiento alrededor de los casquillos de medida.

- No se debe realizar ninguna clase de medición en circuitos de corriente con descargas en corona (¡Alta tensión!).
- Especial cuidado se debe tener en mediciones en circuitos de corriente de AF. En éstos pueden aparecer tensiones mezcladas peligrosas.
- El alcance de medida permitido no se debe sobrepasar. En caso de magnitudes de medida desconocidas se debe cambiar de un alcance de medida mayor a uno menor.
- Se debe necesariamente tener en cuenta que la tensión a medir no sobrepase el valor de 600 V con respecto a tierra y entre el casquillo de masa y el casquillo de medida de la tensión.
- Antes de comprobar una fuente de tensión, para observar si está libre de tensión, se comprueba la disponibilidad funcional del multímetro seleccionando la función de test de batería.
- En mediciones de corriente se desconecta la corriente antes de conectar el multímetro en el circuito eléctrico.
- En mediciones en general, siempre se conecta primero el cable de medida de masa y luego el cable de medida de la señal. Al separar los cables de medida se retira primero el cable de medida de la señal.
- Antes de abrir la carcasa o también la tapa protectora de la batería se desconecta el multímetro, se desconecta el circuito de la tensión y se separan los cables de medida del multímetro.
- Cuando se realizan mediciones en las cuales existan peligros de contacto eléctrico, es necesario informar a una segunda persona.
- Al ser utilizado por jóvenes o aprendices etc. el tratamiento seguro del multímetro deber ser supervisado por una persona adecuada y versada técnicamente.
- Cuando se miden tensiones por encima de 33 V CA (RMS) o de 70 V CC, se debe tener mucho cuidado y utilizar sólo cables de experimentación de seguridad.
- Al utilizar los cables de medida los dedos se deben mantener siempre detrás del protector de dedos.
- Para evitar lecturas erróneas que puedan conducir a una posible descarga eléctrica o a una lesión, la batería se cambia inmediatamente cuando aparezca el símbolo (  ) de batería descargada.
- El multímetro nunca se debe usar con la carcasa abierta.

### Categorías de medición según DIN EN 61010-1.

CAT I resp. sin indicación: Permitido para mediciones en circuitos de corriente que no están conectados directamente a la red de suministro eléctrico (Ejemplos: Baterías).

CAT II: Permitido para mediciones en circuitos de corriente que están conectados directamente, p. ej. por cables con casquillos, con la red de baja tensión (Ejemplos: Aparatos domésticos, de oficina y de laboratorio).

CAT III: Permitido para mediciones en instalaciones de edificios (Ejemplos: consumidores *estacionarios*, tomas de distribución, aparatos instalados en forma fija en el distribuidor).

CAT IV: Permitidos para mediciones directamente en la fuente de instalaciones de baja tensión (Ejemplo: Contadores de corriente, conexión principal, protección de sobretensión primaria).

## 2. Volumen de entrega

- 1 Multímetro digital
- 1 Un par de cables de medida
- 1 Adaptador para test de transistores
- 1 Batería
- 1 Instrucciones de uso

## 3. Significado de los símbolos

-  Entorno peligroso, Leer las instrucciones de uso
-  Tensiones peligrosas al contacto
- V**  Tensión continua
- A**  Corriente continua
- V**  Tensión alterna
- A**  Corriente alterna
-  Test de diodos o de paso de corriente
- hFE** Factor de amplificación de corriente de un transistor
- Ω** Resistencia
-  Batería descargada
- CAT** Categoría de medición IEC EN 61010-1
-  Carcasa doblemente aislada
- CE** Símbolo de conformidad de la UE
-  Símbolo de tierra

#### 4. Datos técnicos

Dimensiones:	aprox. 90x190x35 mm <sup>3</sup>
Masa:	aprox. 310 g (con batería)
Display:	3½ posiciones LCD, 24 mm, max. 1999
Tensión de trabajo:	Batería de 9-V 6F22
Fusible:	F 2 A / 600 V F10 A / 600 V
Conectores:	Casquillos de seguridad de 4 mm
Medición/Segundos:	2 – 3 veces
Indicación de sobrecarga:	"1" en el display
Protección contra sobrecarga:	
Alcances de tensión:	1000 V de carga permanente en todos los alcances de tensión
Alcances de corriente:	
Alcance de 2 A:	max. 2 A
Alcance de 10 A:	max. 10 A por 10 s, cada 15 min
Temperatura de trabajo:	0°C – 40°C con 0 – 75% Humedad
Temperatura de almacenamiento:	-10°C – 50°C con 0 – 75% Humedad
Seguridad eléctrica:	
Determinaciones de seguridad:	EN 61010-1
Categoría de sobretensión:	CAT II: 600 V
Grado de contaminación:	2
Clase protección:	IP20
Conformidad electromagnética:	
Radiación electromagnética generada:	EN 55011:2009
Inmunidad electromag.:	EN 61326-1:2013

V CC		
Alcance de medida	Resolución	Exactitud
2 V	1 mV	±(0,8% + 5 digits)
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
600 V	1 V	±(1,0% + 5 digits)

Impedancia de entrada: 10 MΩ

V CA		
Alcance de medida	Resolución	Exactitud
2 V	1 mV	±(1,0% + 5 digits)
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
600 V	1 V	±(1,2% + 5 digits)

Impedancia de entrada: 10 MΩ

Alcance de frecuencia: 40 – 400 Hz

A CC		
Alcance de medida	Resolución	Exactitud
20 μA	10 nA	±(1,8% + 2 digits)
200 μA	100 nA	
2 mA	1 μA	
20 mA	10 μA	±(2,0% + 2 digits)
200 mA	100 μA	
2 A	1 mA	±(2,0% + 10 digits)
10 A	10 mA	

Caída de tensión en la medición: 200 mV

A CA		
Alcance de medida	Resolución	Exactitud
20 μA	10 nA	±(2,0% + 5 digits)
200 μA	100 nA	±(2,0% + 3 digits)
2 mA	1 μA	
20 mA	10 μA	±(2,0% + 5 digits)
200 mA	100 μA	
2 A	1 mA	±(2,0% + 10 digits)
10 A	10 mA	

Caída de tensión en la medición: 200 mV

Alcance de frecuencia: 40 – 400 Hz

Ω		
Alcance de medida	Resolución	Exactitud
200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 10 digits)
2 kΩ	1 Ω	±(1,0% + 4 digits)
20 kΩ	10 Ω	
200 kΩ	100 Ω	
2 MΩ	1 kΩ	±(1,0% + 10 digits)
20 MΩ	10 kΩ	
200 MΩ	100 kΩ	±(5,0% + 10 digits)

La exactitud de medida se garantiza hasta para un año después de la calibración, bajo las siguientes condiciones de entorno: 23°C ± 5°C, <75% humedad relativa.

## 5. Descripción

El multímetro digital E es un aparato robusto que trabaja con batería y tiene 3½ cifras de indicación, para la medición de tensiones, corrientes, resistencias y para el test de diodos y de hFE.

Todos los alcances de medida se pueden seleccionar por medio de un ajuste giratorio. Todos los alcances están protegidos contra sobrecarga.

El aparato dispone de, una función de mantener fijo el valor de medida (Hold), de indicación de polaridad negativa, de indicación de sobrepaso del alcance de medida y de indicación de batería baja (Low).

Al dorso se encuentra un apoyo abatible para erigir el multímetro.

## 6. Utilización

### Observación

El multímetro se presenta en un estado indefinido, cuando antes del encendido la función Hold está activada (la tecla de función de Hold presionada (8)). Después del encendido aparece en el display "1.666" (el punto decimal depende del alcance de medida ajustado). En este caso se desactiva la función Hold (la tecla de función Hold se pulsa nuevamente).

### 6.1 Funciones de medida



¡Cuidado! Tensiones peligrosas al contacto directo pueden estar en los casquillos de medida, sin que éstas sean indicadas.

#### 6.1.1 Medición de tensión

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en  $V \text{---}$  resp. en  $V \sim$ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "V". La medición se realiza paralelamente al objeto de medida. Se indica ahora la polaridad en el cable rojo junto con el valor de la tensión.

#### Observación

- En caso de una tensión desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se conmuta gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.
- Nunca mida tensiones mayores que 600 V.

#### 6.1.2 Medición de corriente

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en  $A \text{---}$  resp. en  $A \sim$ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "A/Ω/hFE" para corrientes de hasta 2 A o en el casquillo de medida "10 A" para corrientes mayores de 2 A. La medición se realiza en serie con el objeto de medida. Se indica ahora la polaridad en el cable rojo junto con el valor de la intensidad de la corriente.

#### Observación

- En caso de una intensidad de corriente desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se conmuta gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.
- Mediciones en el alcance de 10 A se deben limitar a un tiempo max. de 10 s.

#### 6.1.3 Medición de resistencia



¡Al medir una resistencia en un circuito, asegúrese de que no se tenga ninguna tensión en el circuito y que si se tienen condensadores, éstos estén descargados!

- El conmutador de alcances de medida se ajusta en  $\Omega$ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "A/Ω/hFE". La medición se realiza paralelamente a la resistencia.

#### Observación

- En caso de una resistencia desconocida se ajusta el alcance de medida más alto y se conmuta gradualmente a uno menor.
- Cuando en el display aparece "1" el valor de medida es mayor que el alcance ajustado. Se ajusta entonces un alcance mayor.

Cuando las entradas no están conectadas, es decir en un circuito abierto, aparece "1" en el display.

#### 6.1.4 Test de diodos

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en  $\rightarrow+$ .
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y a continuación con el cátodo del diodo. El cable rojo se conecta en el casquillo de medida "A/Ω/hFE" y a continuación con el ánodo del diodo.

#### Observación

El multímetro indica la tensión de paso del diodo. Si el diodo se ha conectado inversamente, el display indica "1".

### 6.1.5 Test de paso de corriente



¡Al comprobar el paso de corriente en un circuito asegúrese de que no se tenga ninguna tensión en el circuito y que si se tienen condensadores, éstos estén descargados!

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en  $\Omega$ )).
- El cable de medida negro se conecta en el casquillo de medida "COM" y luego el cable rojo en el casquillo "A/ $\Omega$ /hFE".

Se escucha un zumbido, cuando la resistencia medida es menor que  $30 \pm 10 \Omega$ .

### 6.1.6 Test de transistor

- Se ajusta el conmutador de alcances de medida en hFE.
- El adaptador para test de transistores se conecta en los casquillos de medida "COM" y "A/ $\Omega$ /hFE".
- Dependiendo del tipo de transistor se utiliza la parte NPN o la PNP del adaptador.

El valor de medida corresponde al valor de hFE del transistor (0 – 1000) con un corriente de aprox. 10  $\mu$ A y una tensión  $V_{CE}$  de 2,8 V.

## 7. Mantenimiento



Antes de realizar trabajos de mantenimiento o limpieza se apaga el multímetro y se retiran los cables de conexión.

Mantenimientos y reparaciones en el multímetro que no hayan sido descritas en estas instrucciones de uso, se deben realizar sólo por personas especializadas.

### 7.1 Cambio de batería y fusible

Las pilas descargadas y las no utilizadas durante mucho tiempo se pueden derramar.



La batería se cambia inmediatamente, cuando aparezca el símbolo de baterías descargadas (  ).



Baterías descargadas o descompuestas se retiran del multímetro.



En caso de no utilización del multímetro por un tiempo largo, también se retiran de él las baterías.

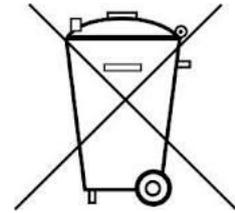


Antes de abrir la carcasa se apaga el multímetro y se retiran los cables de conexión.

- Con un destornillador adecuado se abre la parte posterior de la carcasa.
- Se hace el cambio de la batería resp. del fusible.

- Se vuelve a cerrar la carcasa. Nunca se debe usar el aparato con la carcasa abierta

- Nunca deseche las baterías descargadas en los basuras domésticas. Siga siempre las prescripciones legales del lugar de trabajo (D: BattG; EU: 2006/66/EG).



### 7.2 Limpieza

- Para limpiar el multímetro se utiliza un paño suave levemente impregnado de alcohol.

- No se debe utilizar ninguna clase de detergente agresivo.

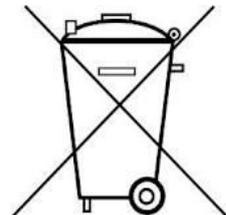
Suciedades en los cables de conexión pueden conducir a mediciones erróneas.

- Sacudiendo suavemente se pueden retirar suciedades de los casquillos de medida.
- Los casquillos de medida se limpian con una barrita aplicadora humedecida levemente con alcohol.

## 8. Desecho

- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.

- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.



- Nunca deseche las baterías descargadas en los basuras domésticas. Siga siempre las prescripciones legales del lugar de trabajo (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

