





## Formas abreviadas

Este manual utiliza una forma abreviada para describir algunos pasos (p.ej. activar una función).

Ejemplo: activar la función “datos instrumento”

Forma abreviada: Equipo →  → Datos inst. → .

(1)                      (2)                      (3)                      (4)

Pasos requeridos:

- 1 Presionar  /  para seleccionar la función Equipo.
- 2 Confirmar la selección con .
- 3 Presionar  /  para seleccionar la función Datos inst..
- 4 Confirmar la selección con .

# 1. Información básica de seguridad

*Este capítulo proporciona las reglas generales que se deben seguir si se quiere usar el producto de forma segura.*

## **Evitar riesgos personales/protección del instrumento**

- No efectúe mediciones con el instrumento y sus sondas en o cerca de partes con carga eléctrica.
- No almacene el instrumento/sondas junto con disolventes y no utilice desecantes.

## **Seguridad del producto/mantener la garantía**

- Use el instrumento respetando los parámetros especificados en los Datos técnicos.
- Maneje el instrumento adecuadamente y de acuerdo a su finalidad de uso. No aplique nunca la fuerza.
- No someta las empuñaduras y cables a temperaturas superiores a 70 °C a menos que estén aprobados para temperaturas más altas. Las temperaturas proporcionadas para sondas/sensores solo se refieren al rango de medición de los sensores.
- Abra el instrumento solo cuando está expresamente descrito en este manual para tareas de reparación y mantenimiento. Solo debe realizar el mantenimiento y reparaciones indicados en este manual. Al hacerlo, siga los pasos descritos. Por motivos de seguridad, solo debe utilizar recambios originales Testo.

## **Información sobre eliminación para usuarios para empresas usuarias:**

- Las células de medición contienen bajas concentraciones de ácidos y solución alcalina. Por favor, elimine con cuidado.
- Deposite las pilas recargables defectuosas y las agotadas en un contenedor adecuado.
- Si no lo quiere desechar, puede devolvernos el equipo cuando ya no quiera utilizarlo más. Nosotros nos encargaremos de su eliminación
- Los equipos eléctricos y electrónicos usados deberían tratarse por separado de acuerdo con la legislación que requiere un tratamiento, una recuperación y un reciclaje adecuados de los equipos eléctricos y electrónicos usados.
- Por favor, póngase en contacto con nosotros o su distribuidor más cercano, le informaremos sobre la recogida del producto.

- › Al desechar este producto correctamente, ayudará a asegurar que los residuos reciban el tratamiento, la recuperación y el reciclaje necesarios, previniendo de esta forma posibles efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana que de otra forma podrían producirse debido a una manipulación de residuos inapropiada.



Atención: su producto está marcado con este símbolo. Significa que los productos eléctricos y electrónicos usados no deberían mezclarse con los residuos domésticos generales. Existe un sistema de recogida independiente para estos productos.

## 2. Finalidad de uso

*Este capítulo describe las áreas de aplicación para las cuales el instrumento esta pensado.*

Utilizar el producto solo en las aplicaciones para las cuales fue diseñado. Consultar con Testo en caso de cualquier duda.

El testo 435 es un instrumento de medición compacto multifunción para medir temperatura, humedad y caudal.

El producto fue diseñado para las siguientes tareas/aplicaciones:

- Medir las condiciones ambiente de estancias
- Regular y comprobar instalaciones de ventilación y aire acondicionado
- Medir el punto de rocío en presión de sistemas de aire comprimido
- Asegurar la calidad del ambiente en estancias con la ayuda de la sonda de IAQ

El producto **no** debe usarse en las siguientes áreas:

- Areas con riesgo de explosividad
- Mediciones para diagnósticos médicos.

## 3. Descripción del producto

Este capítulo proporciona una descripción de los componentes del instrumento y sus funciones.

### 3.1 Visualizador y elementos de control

#### Descripción



- ① Infrarrojos, Interface USB
- ② Visualizador (se puede activar la iluminación)
- ③ Teclas de control
- ④ Detrás: Compartimentos para pila y módulo de radio, imanes de sujeción



¡Precaución!

Imanes potentes

**¡Daños a otros instrumentos!**


- › Mantenga una distancia de seguridad respecto a productos que podrían resultar dañados debido a campos magnéticos (p.ej. monitores, pc's, marcapasos, tarjetas de crédito).

- ⑤ Entrada(s) para sondas







#### Funciones de las teclas

Tecla	Función
	Tecla de función (3x): la función depende de la asignación de función de cada menú
	Cambio de visualización de la 1ª línea En modo configuración: incrementar valor, seleccionar opción
	Cambio de visualización de la 2ª línea En modo configuración: reducir valor, seleccionar opción
	Imprimir datos Solo 435-1/-3: si la función de Impresión Cíclica está activada, se inicia el programa de medición programado.
	Puesta en marcha del instrumento, encendido/apagado de la iluminación del visualizador; desconexión del instrumento (mantener presionada)

## Teclas de funciones (Función dependiendo del perfil y el ajuste)

Tecla	Función
	Abrir menú (principal)
Aceptar	Confirmar
ESC	Cancelar
Hold / ACT	Retener valor/visualizar el valor actual de medición
Reset	Actualizar valores máx./mín. al valor actual de medición
Promedio	Abrir la opción de menú "Cálculo del promedio multi punto"
Ser.Med	Abrir la opción de menú "Programa de medición" (solo 435-2/-4) 435>
Inicio	Iniciar las series de comprobaciones (solo 435-2/-4)
Final	Finalizar las series de comprobaciones (solo 435-2/-4), Finalizar la Impresión Cíclica (solo 435-1/-3)
Guardar	Guardar valores (solo 435-2/-4)
Turb	Activar la comprobación "Turb" (solo 435-2/-4 con sonda de turbulencia)
Area	Abrir la opción de menú "Area"
P=0	Hacer el cero del sensor de presión interno (solo 435-3/-4)

## Símbolos importantes en el visualizador

Símbolo	Significado
	Carga de la pila (solo para funcionamiento con pila/pila recargable): <ul style="list-style-type: none"> <li>· 4 segmentos iluminados en el símbolo de la pila: la pila dispone de plena carga</li> <li>· Sin segmentos iluminados: pila casi agotada</li> </ul>
 (parpadeante)	Función de impresión: los datos estan siendo enviados a la impresora
	Solo 435-3/-4: canal de medición de la presión diferencial (sensor interno)
 	Canal de medición nº: Canal 1, canal 2.
	Si un canal de medición es un canal por radio, se ilumina el símbolo de radio a la vez que el nº del canal.

## 3.2 Interfaces

### Interface de infrarrojos

Los datos de medición se pueden enviar a la impresora Testo mediante la interface por infrarrojos situada en la parte superior del instrumento.

### Interface USB

El alimentador (accesorio) se puede conectar a la parte superior del instrumento mediante la interface USB, para proporcionar alimentación al instrumento.

Instrumentos con función de memoria: se pueden intercambiar los datos del instrumento/mediciones con un PC mediante la interface USB.

### Entrada(s) para sondas

Se pueden conectar sondas conectables mediante las entradas situadas en la parte inferior del instrumento. ¡El instrumento es un equipo HighPower, posiblemente se necesite un nodo USB adicional!

### Módulo de radio (accesorio)

**i** Los módulos de radio/sondas por radio solo se deben usar en los países en los que han sido aprobados (vea la información de aplicación del módulo/sonda).

Se pueden conectar hasta tres sondas por radio mediante el módulo de radio.

## 3.3 Alimentación

La alimentación se suministra mediante tres pilas mignon (incluidas), o pilas recargables o mediante un alimentador (accesorio). No es posible la recarga de las pilas en el instrumento.

**i** Al utilizar el instrumento con el alimentador, como medida de precaución se recomienda tener también pilas insertadas. Así el instrumento no se desconecta en caso de que falle la corriente.



## 4. Conexión

*Este capítulo describe los pasos necesarios para la puesta en marcha inicial del producto.*

➤ **Insertar pilas/pilas recargables y el módulo de radio (accesorio):**

- 1** Desenroscar los dos tornillos en la parte posterior del instrumento y levantar la tapa del compartimento.
- 2** Insertar pilas/pilas recargables (3x mignon) en el compartimento para las pilas. ¡Respetar la polaridad!
- 3** Inserte el módulo de radio (accesorio) en el compartimento hasta que se acople perfectamente en su sitio; utilice para ello la ranura del compartimento.
- 4** Coloque de nuevo la tapa del compartimento en su sitio, presione hacia abajo y vuelva a roscar los dos tornillos.

## 5. Funcionamiento

*Este capítulo describe los pasos mas frecuentes cuando se usa el instrumento.*

### 5.1 Conectar una sonda

#### Sondas conectables

Las sondas conectables se deben conectar previamente a la puesta en marcha del instrumento para que este pueda reconocerlas.

- Inserte el conector de la sonda a la entrada adecuada del instrumento.

#### Sondas por radio

**i** Los módulos de radio/sondas por radio solo se deben usar en los países en los que han sido aprobados (vea la información de aplicación del módulo/sonda).


Se necesita un módulo de radio (accesorio) para el uso de sondas por radio. El módulo de radio se debe conectar previamente a la puesta en marcha del instrumento para que este lo reconozca.

Cada sonda por radio tiene un ID (número de identificación). Este se debe configurar en el modo configuración.

⇒ Consulte el capítulo SONDA, p. 15.

### 5.2 Poner en marcha/desconectar

#### ➤ Poner en marcha el instrumento:

- Presionar .
  - Se abre el modo medición: se visualiza la lectura actual, o se ilumina ---- si no hay ninguna lectura disponible.
  - Instrumentos con memoria: se visualiza la situación activada (en la línea superior).

-o-

Si el instrumento se pone en marcha por primera vez, se ha efectuado un reset o se interrumpió la alimentación durante un periodo de tiempo prolongado:


- Se abre el modo **Idioma**.
- ⇒ Consulte el capítulo IDIOMA, p. 18.

➤ **Desconectar el instrumento:**

- Mantener  presionada (aprox. 2s) hasta que desaparezca la visualización.

## 5.3 Iluminación del visualizador

➤ **Encender/apagar la iluminación del visualizador:**

- ✓ El instrumento debe estar puesto en marcha.
- Presionar .




## 6. Configuración del instrumento

*Este capítulo describe los pasos necesarios para adaptar el instrumento a las tareas específicas de medición.*

### 6.1 Menú de configuración

*Los ajustes básicos del instrumento se efectúan desde el menú de configuración.*

#### > Abrir el menú de configuración:

- ✓ El instrumento se encuentra en el modo de medición.
- Mantener  presionada (aprox. 2s) hasta que se visualiza **config..**
- i** Presionar  para retroceder un nivel del menú. Para abandonar el menú de configuración, presionar  varias veces hasta que el instrumento cambie al modo de medición.

#### 6.1.1 Perfiles





El instrumento dispone de unos perfiles de medición predefinidos que están adaptados a unas áreas específicas de aplicación.

El ajuste de cada perfil influye en los siguientes puntos del modo de medición:

- Asignación de las teclas de función
- Número de funciones predefinidas
- Estructura del menú principal

Todas las funciones se encuentran disponibles en el perfil estándar. En los perfiles de medición específicos para cada aplicación, las funciones están limitadas a las estrictamente necesarias para asegurar un acceso más rápido.

#### > Configurar un perfil:

- ✓ El menú de configuración está abierto, se visualiza **config..**
- 1 Perfil → .
- 2 Seleccionar el perfil con  /  y confirmar con .

## 6.1.2 Unidades

Sistemas predefinidos y opciones para ajustes individuales:

Parámetro	Sistema ISO	Sistema US	Opciones de ajustes individuales
Temperatura	°C	°F	°C, °F
Presión	hPa	pulgH2O	mbar, Pa, hPa, kPa, pulgH2O
Velocidad	m/s	fpm	m/s, fpm
Caudal	m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /h, l/s, ft <sup>3</sup> /min
Longitud	mm	pulg	mm, pulg
Potencia	KW	BTU/h	KW, BTU/h, TONS

es

### > Configurar las unidades:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config..**

1 Unidades → .

2 Presionar  /  ISO/US (para establecer el sistema) o un parámetro (para establecer individualmente) y confirmar con .

3 Establecer el sistema o la unidad requerida con  /  y confirmar con .

## 6.1.3 Equipo

### Datos del instrumento

#### > Visualizar los datos del instrumento:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config..**

1 Equipo →  → Datos inst. → .

- Se visualizan la versión del firmware y el número de serie del instrumento.

### Fecha /Hora

#### > Configurar la fecha/hora:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config..**

1 Equipo →  → fecha/hora → .

2 Usar  /  para establecer el valor para **año** y confirmar con .

3 Establecer los otros valores como se describe en el paso 2.

## Tipo de pila

Para asegurar que la carga de la pila se visualiza correctamente se debe configurar el tipo de pila empleado.

### > Configurar el tipo de pila:

- ✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**
- 1 Equipo → **Aceptar** → Tipo pila → **Aceptar**.
- 2 Presionar **▲** / **▼** Pila o ReBa (pila recargable) y confirmar con **Aceptar**.

## Auto OFF

Si esta activada la Desconexión Automática, el instrumento se desconecta automáticamente después de 10min si no se presiona ninguna tecla.

Excepciones: está activa la función de impresión cíclica (instrumentos sin memoria) o un programa de medición (instrumentos con memoria).

### > Activar/desactivar la función Auto OFF:

- ✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**
- 1 Equipo → **Aceptar** → Desconexión Automática → **Aceptar**.
- 2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar On o Off y confirmar con **Aceptar**.

## Reset

Cuando se efectúa un reset, el instrumento se resetea a las configuraciones por defecto, se borran todos los ajustes y datos, con la excepción del Idioma y la Fecha/Hora.

### > Resetear:

- ✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**
- 1 Equipo → **Aceptar** → reset → **Aceptar**.
- 2 Resetear con **Aceptar** o cancelar el reset con **ESC**.

## Configurar la función de impresión de mín. / máx.

Si la función **pr MinMaxAuto** está activada, los valores mínimo y máximo se imprimen junto con los valores de mediciones.

### > Activar/desactivar pr MinMax:

- ✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **Config.**
- 1 Equipo → **OK** → pr MinMax → **OK**.
- 2 Elegir On o Off con **▲** / **▼** y confirmar con **OK**.

## Factor K

La solicitud del factor K (factor de corrección para áreas) que se hace al entrar el parámetro „Area“ se puede activar/desactivar.

⇒ Ver capítulo PARÁMETRO / AREA, p. 24.

### ➤ Activar/desactivar el factor K:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config**.

1 Equipo →  → Factor K → .

2 Con  / , seleccionar **On** o **Off** y confirmar con .

## Número de agujeros

La solicitud del número de agujeros (número de puntos de medición) en el cálculo del promedio multipunto se puede activar/desactivar. Este número es necesario para asignar las lecturas al nº de puntos de medición para el análisis posterior mediante el software para PC.

⇒ Ver capítulo PROMEDIO, p. 22 y MEDICIÓN, p. 26.

### ➤ Activar/desactivar el número de agujeros:

✓ El menú de configuración está abierto, se visualiza **config**.

1 Equipo →  → Num.aguj. → .

2 Con  / , seleccionar **On** o **Off** y confirmar con .

## 6.1.4 Sonda

### RadioC

**i** Las sondas por radio solo se deben usar en los países en los que han sido aprobadas (consultar el manual de la sonda).

Se necesita un módulo de radio (accesorio) para el uso de sondas por radio. El instrumento puede efectuar la conexión con un máximo de tres sondas por radio.

Cada sonda por radio dispone de un ID (RF ID) que consiste en los últimos 3 dígitos del nº de serie y la posición del conmutador de la sonda (**H** or **L**).

### ➤ Configurar una sonda por radio:

✓ Un módulo de radio (accesorio) debe estar instalado en el instrumento.

⇒ Consulte el capítulo CONEXIÓN, p. 9.

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config**.

✓ La sonda por radio esta puesta en marcha y el intervalo de transferencia esta configurado a 2 lecturas por segundo (consulte el manual de la sonda).

- 1 Sonda → **Aceptar** → RadioC → **Aceptar**.
- 2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar el nº de canal requerido para la sonda por radio (P.1, P.2 o P.3) y confirmar con **Aceptar**.
  - El instrumento busca sondas puestas en marcha dentro del campo de recepción.
  - Se visualizan los IDs de las sondas por radio detectadas.

Si no se detectó ninguna sonda, puede ser debido a las siguientes causas:

- La sonda por radio no esta puesta en marcha o la pila de la sonda está agotada.
  - La sonda por radio está fuera del campo de detección del instrumento.
  - Fuentes de interferencia bloquean la transmisión por radio (p.ej. hormigón reforzado, objetos metálicos, muros u otras barreras entre el emisor y el receptor, otros transmisores en la misma frecuencia, campos electromagnéticos fuertes).
- Si fuera necesario, corregir las posibles causas de la interrupción de la señal de radio.

De forma alternativa, el ID también se puede introducir de forma manual.

- **MAN** → Presionar **▲** / **▼** para introducir el ID de la sonda.
- 3 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar la sonda que se asignará al nº de canal escogido.
  - 4 Asignar la sonda por radio al canal escogido con **Aceptar** o salir de la función con **ESC**, sin cambiar la configuración de la sonda.

### Calibración de la sonda de humedad (solo 435-2/-4)

Esta función solo está disponible si hay una sonda de humedad conectada.

Los valores de calibración se pueden resetear a los ajustes por defecto (Reset). Se puede efectuar una calibración en 2 puntos.

#### ➤ Resetear los valores de calibración:

- ✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config..**

- 1 Sonda → **Aceptar** → Calibr. → **Aceptar**.
- 2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar **Reset** y confirmar presionando **Aceptar** dos veces.
  - Los valores de calibración se resetean a los valores por defecto.



### ➤ Calibrar:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**

1 Sonda → **Aceptar** → Calibr. → **Aceptar**.

2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar el punto de calibración P1 o P2 y confirmar presionando **Aceptar** dos veces.

3 Sitúe la sonda de humedad en el medio de referencia y espere a que finalice el periodo de compensación.

- Se visualizan la lectura actual de humedad y el punto de calibración (valor nominal).

4 Iniciar el menú de calibración con **Aceptar**.

5 Guardar la calibración con **Aceptar** o cancelar con **ESC**.

### P interna (solo 435-3/-4)

El sensor de presión interno se puede activar/desactivar.

#### ➤ Activar/desactivar el sensor de presión interno:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**

1 Sonda → **Aceptar** → P interno → **Aceptar**.

2 Presionar **▲** / **▼** On o Off y confirmar con **Aceptar**.

### Tipo Te

Las curvas características de la sonda almacenadas en el instrumento se pueden configurar para el tipo de sonda usada.

#### ➤ Configurar el tipo de sonda:

✓ El menú de configuración esta abierto, se visualiza **Config.**

1 Sonda → **Aceptar** → Tipo Te → **Aceptar**.

2 Seleccionar la sonda requerida con **▲** / **▼** y confirmar con **Aceptar**.

### Ajuste

Esta función solo está disponible si hay una sonda de presión absoluta conectada.

Valor visualizado para la medición de presión absoluta.

#### ➤ Efectuar el ajuste:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**

1 Sonda → **OK** → Ajust. → **OK**.

2 Con **▲** / **▼**, establecer el valor y confirmar con **OK**.

## Presión

Esta función solo está disponible si hay una sonda de presión absoluta conectada.

Vd. puede elegir entre presión absoluta (medida con una sonda de presión absoluta) o presión barométrica (calculada a partir de la presión absoluta medida y la altitud sobre el nivel del mar introducida).

⇒ Para la introducción de la altitud para el cálculo de la presión barométrica, ver el capítulo PARÁMETRO / AREA, p. 24.

### > Configurar el parámetro de medición:

✓ El menú configuración está abierto, se visualiza **config.**

1 Sonda →  → Presión → .

2 Con  / , seleccionar el parámetro deseado y confirmar con .

## 6.1.5 Idioma

### > Configurar el idioma:

✓ El modo configuración está abierto, se visualiza **config.**

1 Language → .

2 Seleccionar el idioma requerido con  /  y confirmar con .

## 6.2 Menú principal

*Las configuraciones mediante las cuales el instrumento se puede adaptar a las tareas particulares de medición se pueden efectuar desde el menú principal.*

**i** El instrumento dispone de unos perfiles de medición predefinidos que están adaptados a unas áreas específicas de aplicación.

⇒ Consulte el capítulo PERFILES, p. 12.

El ajuste del perfil determina el número de funciones disponibles y la estructura del menú principal.

El método descrito en este capítulo para activar las funciones del menú principal está relacionado con el perfil **Estándar**. Si se activa un perfil diferente, el método para activar las funciones individuales puede cambiar o la función puede no estar disponible en ese perfil. Algunas funciones solo están disponibles si hay una sonda conectada o una sonda inalámbrica puesta en marcha y registrada.

## Descripción del menú para el test 435-1/-3

Perfil	Items del menú	Función
Estándar	P = 0 (en el 435-3)	Poner a cero el sensor interno de presión
	Área	Establecer forma, área, factor K
	Calc.	Des/activar caudal, temperatura diferencial, temperatura del punto de rocío, cálculo de temperatura psicrométrica; adicionalmente en el 435-3; Des/activar cálculo del caudal
	Parámetro	Establecer presión de referencia, presión absoluta; adicional en el 435-3; establecer humedad/tª de referencia.
	Ciclo impresión	Des/activar impresión cíclica
M. conducto	P = 0 (en el 435-3)	Poner a cero el sensor interno de presión
	Velocidad (en el 435-3)	Des/activar cálculo del caudal
	Vol.	Des/activar cálculo del caudal volumétrico
	Parámetro (en el 435-3)	Establecer presión, presión abs., Factor P, tª/humedad de referencia.
	Presión (en el 435-1)	Establecer presión de referencia
	Ciclo impresión	Des/activar impresión cíclica

## Descripción del menú para el 435-2/-4



Perfil	Items del menú	Función
Estándar	Memoria	Info, Activar/establecer situación de med., imprimir inf., borrar datos
	Prog. Med.	Establecer/ des/activar programa de medición
	Promedio	Cálculo del promedio por tiempo/por punto
	Calc.	Des/activar caudal, temperatura diferencial, tª del punto de rocío, tª psicrométrica, cálculo de entalpía; configurar el coeficiente alfa de transferencia de calor; adicional en el 435-3; Des/activar cálculo del caudal
	P = 0 (en el 435-4)	Poner a cero en el sensor interno de presión
	Parámetro	Establecer presión de referencia, presión abs., forma/superficie del área adicional en el 435-4; establecer tª/humedad de referencia.
M.conducto	P = 0 (en el 435-4)	Poner a cero el sensor interno de presión
	Memoria	Info, Activar/establecer situación de med., imprimir inf., borrar datos
	Velocidad (en el 435-4)	Des/activar cálculo del caudal
	Vol.	Des/activar cálculo del caudal volumétrico
	Parámetro	Establecer presión de referencia, presión abs.; adicional en el 435-4:establecer tª/humedad de referencia.
IAQ	Promedio	Cálculo del promedio por tiempo
	Presión	Establecer presión de referencia
	Memoria	Info, Activar/establecer situación de med., imprimir inf., borrar datos
	Presión abs.	Configurar la presión abs
	P = 0 (en el 435-4)	Poner a cero el sensor interno de presión

> **Abrir el menú principal:**

✓ El instrumento está en el modo medición.

> Presionar .

- Se visualiza **Menú**.

**i** Presionar  para retroceder un nivel. Para abandonar el menú principal, presionar  varias veces hasta que el instrumento pasa al modo medición.

## 6.2.1 Memoria (solo 435-2/-4)

### Info



Se muestra el espacio libre de la memoria.



### Situación

Se puede cambiar la situación activa. Se pueden crear hasta 99 situaciones. La designación numérica de las situaciones (01-99) se puede cambiar a texto (máx. 10 caracteres) mediante el software de PC.

> **Cambiar una situación activa:**

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Memoria →  → Situación → .

2 Presionar  /  para seleccionar la situación a activar y confirmar con .

### Protocolo

Los protocolos de medición memorizados se pueden imprimir en una impresora Testo (accesorio) mediante la interface de infrarrojos.

> **Imprimir un protocolo de medición:**

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Memoria →  → Protocolo → .

2 Presionar  /  para seleccionar el protocolo de medición a imprimir.

3 Presionar  para iniciar la impresión.

## Borrar

Se puede borrar la memoria de todos los protocolos de medición completamente.

### > Borrar la memoria:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Memoria → **Aceptar** → Borrar → **Aceptar**.

2 Presionar **Aceptar** para borrar la memoria completa.

es

## 6.2.2 Programa de medición (solo 435-2/-4)

Se puede programar y activar/desactivar un programa de medición:

Designación	Descripción
Off	Programa de med. desactivado: las lecturas se almacenan manualmente
AUTO	Programa de med. automático: el ciclo de medición (mín. 1s) y el nº de lecturas se pueden establecer libremente
Turb	Programa de med. automático para medir turbulencias (solo con una sonda de turbulencias disponible y conectada): el ciclo de medición (1/5s) y la duración (180s) están preestablecidos.

### > Desactivar un programa de medición:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Prog. med. → **Aceptar**.

2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar **Off** y confirmar con **Aceptar**.  
- El instrumento regresa al modo medición.

### > Programar y activar el programa de medición AUTO:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Prog. med. → **Aceptar**.

2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar **AUTO** y confirmar con **Aceptar**.

El ciclo de medición se establece en el siguiente orden: horas / minutos / segundos.

3 Presionar **▲** / **▼** para establecer el ciclo de medición en horas y confirmar con **Aceptar**.

4 Efectuar el ajuste para minutos y segundos como se describe en el paso 3.

5 Presionar **▲** / **▼** para establecer el número de lecturas y confirmar con **Aceptar**.

- El instrumento regresa al modo medición.

### > Activar el programa de medición TURB

El programa de medición para medir turbulencias solo está disponible si hay una sonda de turbulencias conectada.

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Prog. med. → **Aceptar**.

2 Presionar **▲** / **▼** para seleccionar **Turb** y confirmar con **Aceptar**.

- El instrumento regresa al modo medición.

## 6.2.3 Promedio

**i** La opción de menú Cálculo del valor promedio solo esta disponible en las versiones testo 435-2/-4. En las versiones testo 435-1/-3, la función Cálculo del valor promedio se activa mediante la tecla de función **Mean**.

Para efectuar un cálculo del valor promedio ver el capítulo Medición, p. 26.

## 6.2.4 P = 0 (solo 435-3/-4)

Se puede hacer el cero en el sensor interno de presión.

**i** Los valores de medición pueden ser erróneos debido a un cambio en la posición del instrumento. Después de hacer el cero no se debe cambiar la posición del instrumento. Efectuar el cero antes de cada medición para compensar una posición errónea o una deriva del punto cero a largo plazo. Hacer el cero solo es posible en el rango 0...25% del rango de medición.

### > Hacer el cero en el sensor interno de presión:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

➤ P = 0 → **Aceptar**.

## 6.2.5 Cálculo

Si el cálculo está activado, los parámetros adicionales con valores calculados se pueden visualizar desde las lecturas de **una** sonda. Se visualizan como canales de medición adicionales desde el modo medición.

Deben de haber canales de medición disponibles para poder efectuar el cálculo. Se necesitan establecer parámetros de cálculo adicionales para algunas variables calculadas.

⇒ Consulte el capítulo PARAMETRO, p. 24.

Se pueden calcular las siguientes variables:

- Velocidad del caudal (solo 435-3/-4)
- Caudal volumétrico
- Punto de rocío (se muestran las temperaturas de congelación por debajo de 0°Ctd/32°Ftd)
- Temperatura psicrométrica
- Entalpía (magnitud termodinámica de un cuerpo)

Se puede configurar el coeficiente de transferencia de calor (alfa) necesario para el cálculo del valor U.

También se puede calcular la diferencia entre dos canales de medición (**Delta**). Esto solo es posible si los dos canales seleccionados tienen la misma unidad.

### ➤ Activar/desactivar el cálculo de lecturas:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Calc. → .

2 Presionar  /  para seleccionar la variable a activar/desactivar y confirmar con .

3 Presionar  /  para seleccionar **On** (= activada) o **Off** (= desactivada) y confirmar con .

### ➤ Activar el cálculo diferencial (delta):

✓ El instrumento está en el modo medición.

El cálculo diferencial se efectúa con los parámetros que se muestran en el visualizador.

1 Presionar  y  para seleccionar los canales de medición desde los que se tiene que calcular la diferencia.

2 Presionar  para abrir el menú principal.

3 calc. → .

4 Presionar  /  para seleccionar **Delta** y confirmar con .

## 6.2.6 Parámetro/Area

Algunas variables calculadas están relacionadas con valores de referencia particulares (condiciones ambiente o factores para determinadas sondas). Estas se pueden introducir mediante parámetros de cálculo.




Parámetros usados para el cálculo de variables:

Parámetros	Variables de medición calculadas
Temp. (tº de referencia) (solo 435-3/-4)	Velocidad del caudal, caudal volumétrico (para la medición con un tubo Pitot)
Humed. (humedad de referencia) (solo 435-3/-4)	Velocidad del caudal, caudal volumétrico (para la medición con un tubo Pitot)
Presión (presión de referencia)	Velocidad del caudal, caudal volumétrico (para la medición con un tubo Pitot o una sonda de hilo caliente), magnitud termodinámica (entalpía)
Area (superficie del área)	Caudal volumétrico
Factor P (factor tubo Pitot) (solo 435-3/-4)	Velocidad del caudal, caudal volumétrico (para la medición con un tubo Pitot)
Presión abs.	Presión Barométrica

### ➤ Configurar los parámetros (no el parámetro "Area"):

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

1 Parámetro → .

2 Presionar  /  para seleccionar el parámetro a configurar y confirmar con .

3 Presionar  /  para establecer el valor y confirmar con .



### ➤ Configurar el parámetro “Área” / Activar la forma:

Se pueden memorizar 5 áreas para el parámetro “Área”. Se definen 4 formas en la configuración por defecto (dos rectángulos: longitud de los lados a y b, un círculo: diámetro d, forma indefinida: superficie del área A). Las dimensiones de las áreas se pueden adaptar en el instrumento. También se pueden reasignar las formas mediante el software para PC (solo en el 435-2/-4).

Cuando el Factor K está activado (ver capítulo EQUIPO, p. 13): Hay un factor de deriva almacenado para cada área. Si hay partes de una área cubiertas (p.ej. rejillas en salidas de ventilación), éstas se pueden calcular usando el factor de deriva. Lo que se debe indicar es la parte libre del área (20% cubierta --> 80% área libre --> factor de deriva 0.8).

Para las mediciones efectuadas en salidas y reguladores de caudal con puntos de medición definidos para presión diferencial, se puede introducir un factor de corrección específico del componente (k-vol.) prescrito por el fabricante, en lugar de introducir el área.

Para mediciones en salidas de ventilación con conos, se debe activar el parámetro **Funnel**. El set de conos (modelo. 0563 4170) esta compuesto de un cono para mediciones en registros de pared (200 x 200mm) y un cono para mediciones en registros de ventilación (330 x 330mm) en combinación con el testo 435 y la sonda de molinete de 100mm modelo 0635 9435.

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.

- 1 Solo 435-2/-4: **Parámetro** → .
- 2 Presionar  /  para seleccionar **Área** y confirmar con .
- 3 Presionar  /  para seleccionar la forma mediante la cual se describe el área y confirmar la entrada con .
- 4 Presionar  /  para establecer el/los parámetro(s) y confirmar cada uno con .
  - Se aplican los ajustes y la última forma a configurar se activa.

## 6.2.7 Impresión Cíclica (solo 435-1/-3)

La función de Impresión Cíclica se puede activar/desactivar. Se puede programar un programa de medición para la impresión cíclica. Esto permite la impresión de lecturas (hasta 999) en un ciclo de medición definido (mín. 1min). Las lecturas se envían a una impresora Testo.

### > Activar la impresión cíclica/programar un programa de medición:

✓ El menú principal está abierto, se visualiza **Menú**.



1 ciclo impresión → **Aceptar**.


2 Presionar  /  para seleccionar **Off** (desactivada) o **On** (activada) y confirmar con **Aceptar**.

El ciclo de medición se configura de la siguiente forma: minutos/horas.

3 Presionar  /  para establecer el ciclo en minutos y confirmar con **Aceptar**.

4 Efectuar el ajuste para las horas de acuerdo a lo descrito en el paso 3.

5 Presionar  /  para establecer el número de lecturas y confirmar con **Aceptar**.

- El instrumento regresa al modo medición.
- Las series de mediciones quedan programadas y se puede iniciar la impresión cíclica con  .

# 7. Medición

*Este capítulo describe los pasos necesarios para efectuar mediciones con el producto.*

Cualquier sonda de acuerdo a la variable a medir se debe conectar, poner en marcha, o registrar (sondas por radio).

Algunas sondas requieren de una fase de activación hasta que están listas para medir.

Se deben establecer parámetros de cálculo adicionales para algunas variables si se quieren obtener resultados correctos en las mediciones.

⇨ Consulte **PARAMETRO**, p. 24.

Para el cálculo del valor U, por favor consultar el manual de instrucciones incluido con la sonda de temperatura del valor U (0614 1635).

Requisitos para la magnitud termodinámica de los cuerpos:

- Una sonda de molinete conectada (para determinar el caudal).
- 2 sondas inalámbricas de humedad (para determinar la entalpía en la entrada y salida de las juntas y para calcular la estanqueidad).
- El parámetro presión introducido (para el cálculo de la estanqueidad).
- Se debe activar el factor de cálculo entalpía. La entalpía está integrada en el cálculo de la termodinámica, no se puede visualizar un valor de entalpía.
- La sonda inalámbrica de humedad asignada al canal de radio 1 se debe situar cerca de la sonda de molinete puesto que sus lecturas son las usadas automáticamente para calcular el caudal másico.

Al medir CO ambiente, tener en cuenta que:

- La sonda de CO ambiente se debe posicionar en aire fresco (sin CO) durante la fase de cero.
- El humo de un cigarro afecta a la medición en más de 50ppm. El aliento de un fumador afecta a la medición en 5 ppm aproximadamente.
- El impacto del flujo de los gases tiene su influencia en la medición: si el sensor recibe el flujo frontalmente la medición da como resultado valores más altos. Los mejores resultados se obtienen moviendo ligeramente la sonda.


#### ➤ Tomar una medición:

- ✓ El instrumento se encuentra en el modo medición.
- ✓ El programa de medición **AUTO** o **TURB** no está activado (solo en el 435-2/-4).
- Situar la sonda en posición y tomar las lecturas.

#### ➤ Cambiar la visualización de la línea superior del canal de medición:



- Presionar .

#### ➤ Cambiar la visualización de la línea inferior del canal de medición, mostrar los valores máx./mín. de la variable en la línea superior del canal de medición:



- Presionar .
  - Se muestra lo siguiente de forma consecutiva:
    - Canales de medición disponibles
    - Valor máximo de la variable en la línea superior del visualizador
    - Valor mínimo de la variable en la línea superior del visualizador
    - No se muestra la línea inferior de la medición

➤ **Resetear los valores máx./mín.:**


Se resetean los valores máximos y mínimos de todos los canales de medición.

- 1 Presionar  varias veces hasta que se muestra el valor máximo o mínimo.
- 2 Resetear los valores máximos y mínimos con .

➤ **Retener lecturas:**







- › Presionar .
- › Press  para retroceder a la visualización de la lectura actual.

➤ **Guardar lecturas (solo en el 435-2/-4):**

- › Presionar .
- Se crea un protocolo de medición con todas las lecturas de todos los canales de medición disponibles para la situación activa.







➤ **Cálculo del promedio por tiempo:**

El promedio se forma como un promedio variable y los valores individuales no se memorizan.

- 1 435-1/-3: Presionar , 435-2/-4:  → Promedio → .
- 2 Por tiempo → .
- 3 Presionar  para iniciar el cálculo del promedio.  
Presionar  para finalizar el cálculo del promedio.

➤ **Cálculo del promedio multi punto:**

El promedio se forma como un promedio variable.

- 1 435-1/-3: Presionar , 435-2/-4:  → Promedio → .
- 2 Multi punto → .
- 3 Presionar  para incluir lecturas.  
Presionar  para finalizar el cálculo del promedio.


Solo el testo 435-2/-4 en el perfil M. Conducto y con la solicitud de agujero activada (ver capítulo EQUIPO, p. 13):

- 4 Con  / , introducir el número de agujeros y confirmar con .

➤ **Ejecutar el programa de medición AUTO o TURB (solo 435-2/-4):**

- ✓ El instrumento está en el modo medición y el programa de medición AUTO o TURB está activado.
- 1 Iniciar el programa de medición con **Inicio**.
  - Se inicia el programa de medición. Se registran las lecturas.
  - El programa de medición continua hasta que se cancela con **Final** o hasta que se da el criterio de finalización (se alcanza el número de lecturas o se ha agotado el tiempo de medición de turbulencia ).
  - Las lecturas se memorizan en un protocolo.

➤ **Impresión cíclica (solo 435-1/-3):**

- ✓ El instrumento está en modo medición y la Impresión Cíclica está activada.
- Iniciar la impresión cíclica con .
  - Se inicia el programa de medición. Las lecturas se transmiten a la impresora Testo.
  - La medición continúa hasta que se cancela con **End** o hasta que se da el criterio de finalización (se alcanza el número de lecturas).

## 8. Cuidados y mantenimiento

*Este capítulo describe los pasos necesarios para mantener la funcionalidad del producto y ampliar su vida útil.*

➤ **Limpiar el instrumento:**


- Limpiar el instrumento con un paño húmedo (en soluciones jabonosas) si está muy sucio. ¡No use productos de limpieza agresivos o disolventes!

➤ **Cambiar la pila/pila recargable:**

- ✓ El instrumento debe estar desconectado.
- 1 Desenrosque los dos tornillos en la parte posterior del instrumento y levante la tapa del compartimento de la pila.
- 2 Extraiga las pilas/pilas recargables agotadas e inserte las nuevas pilas/pilas recargables (3x mignon) en el compartimento. ¡Respete la polaridad!
- 3 Coloque de nuevo la tapa y enrosque los dos tornillos.

## 9. Mensajes de error

*Este capítulo proporciona soluciones a posibles errores.*

Error	Causas posibles	Posibles soluciones
 iluminado	· Pila casi agotada.	· Sustituir la pila.
El instrumento se desconecta automáticamente.	· Function Auto Off está activada. · Carga restante de la pila muy baja.	· Desactivar la function. · Sustituir la pila.
Se visualiza: -----	· No hay ninguna sonda conectada.  · Se ha interrumpido el contacto por radio con la sonda por radio  · Sonda rota.	· Desconectar el instrumento, conectar la sonda y ponerlo en marcha de nuevo. · Poner en marcha la sonda, si fuera necesario registrar la sonda de nuevo. · Por favor, contacte con algún Servicio Técnico de Testo.
Se visualiza: uuuuu	· Se excedió el rango inferior de medición	· Mantener dentro del rango permitido
Se visualiza: 00000	· Se excedió el rango superior de medición	· Mantener dentro del rango permitido.
No son correctos los ajustes del instrumento	· Se interrumpió la alimentación durante un tiempo prolongado.	· Volver a introducir los ajustes.

Si no hemos podido resolver sus dudas, por favor póngase en contacto con algún Servicio Técnico de Testo o su distribuidor más cercano. Encontrará los datos de contacto en la contraportada de este manual o en la página de internet [www.testo.com/service-contact](http://www.testo.com/service-contact)

# 10. Datos técnicos

## Rangos de medición y exactitudes

Parám./Tipo sonda	Rango med.	Exactitud ( $\pm 1$ dígito)	Resol.
Temperatura/NTC	-50...+150°C	$\pm 0.2^\circ\text{C}$ (-25.0...+74.9°C) $\pm 0.4^\circ\text{C}$ (-50.0...-25.1°C) $\pm 0.4^\circ\text{C}$ (+75.0...+99.9°C) $\pm 0.5\%$ del v.m. (resto rango)	0.1°C
	-58...+302°F	$\pm 0.4^\circ\text{F}$ (-13.0...+166.9°F) $\pm 0.8^\circ\text{F}$ (-58.0...-13.1°F) $\pm 0.8^\circ\text{F}$ (+167.0...+211.9°F) $\pm 0.5\%$ del v.m. (resto rango)	0.1°F
Temperatura/ Tipo K/T	-200...+1370°C (Tipo K)	$\pm 0.3^\circ\text{C}$ (-60.0...+60.0 °C)	0.1°C
	-200...+400°C (Tipo T)	$\pm 0.2^\circ\text{C} + 0.5\%$ del v.m. (resto rango)	
	-328...+2498°F (Tipo K) -328...+752°F (Tipo T)	$\pm 0.6^\circ\text{F}$ (-76.0...+140.0°F) $\pm 0.4^\circ\text{F} + 0.5\%$ del v.m. (resto rango)	0.1°F
Humedad relativa/ sonda de humedad	0...+100%HR	Depende de la sonda	0.1%HR
Velocidad/molinete	Molinete 16mm: 0.6...+40m/s	Depende de la sonda	0.1m/s
	Molinete 60mm: 0.25...+20m/s	Depende de la sonda	0.01m/s
	Molinete 100mm: 0.3...+20m/s	Depende de la sonda	0.01m/s
Velocidad/ sonda de hilo caliente	0...+20m/s	Depende de la sonda	0.01m/s
Presión/sonda de presión absoluta	0...+2000hPa	Depende de la sonda	0.1hPa
CO <sub>2</sub> /sonda IAQ	0...+10000ppm	Depende de la sonda	1ppm
Luz/sonda de Luz (solo testo 435-2/-4)	0...10000Lux	Depende de la sonda	1Lux
Presión/sonda interna de presión diferencial (solo testo 435-3/-4)	0...+25hPa (Sobrepres: 200hPa)	$\pm 0.02\text{hPa}$ (0...+2hPa) $\pm 1\%$ del v.m. (resto rango)	0.01hPa
CO/sonda de CO Amb.	0...500ppm	$\pm 5\text{ppm}$ (0...100ppm) <sup>1)</sup> $\pm 5\%$ del v.m. (101...500ppm) <sup>1)</sup>	1ppm

<sup>1)</sup> entre 10...30°C, fuera de este rango, adicionalmente un  $\pm 0.2\%$  de la lectura/°C

## Datos adicionales de los instrumentos

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Conexiones sonda	1x entrada TP Omega, 1x entrada Mini-DIN, módulo de radio (accesorio), solo para el 435-3/-4: 2x boquillas de presión
Memoria	solo para el 435-2/-4: máx. 99 situaciones, hasta 10000 lecturas (dependiendo del número de situaciones, protocolos, canales)
Vida de la pila	160h (habitual en las mediciones con molinete)
Alimentación	3x pilas mignon (incluidas)/pilas recargables o alimentador (accesorio)
Material de la caja	ABS/TPE/metál
Clase de protección	IP65
Dimensiones	225 x 74 x 46mm
Temperatura func.	-20...+50°C
Temperatura almac.	-30...+70°C
<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Intervalo de medición	2/s
Directiva CE	2004/108/CEE
Garantía	Instrumento: 2 años



# 11. Accesorios/repuestos

*Este capítulo muestra accesorios y repuestos importantes para el producto.*

Denominación	Modelo
<b>Sondas</b>	
Sonda TP tipo K estanca, de inmersión/penetración	0602 1293
Sonda TP tipo K estanca, de superficie con punta ancha para superficies lisas	0602 1993
Sonda TP tipo K de ambiente, resistente y asequible	0602 1793
Sonda molinete, diámetro 100mm	0635 9435
Sonda molinete, diámetro 60mm, telescópica hasta un máximo de 910mm	0635 9335
Sonda molinete, diámetro 16mm, telescópica hasta un máximo de 890mm	0635 9535
Sonda de humedad/temperatura, diámetro 12mm (solo para el testo 435-2/-4)	0636 9735
Empuñadura para sonda de humedad/temperatura, para conectar al instrumento, incluye cable de sonda, para mediciones/calibraciones del cabezal de sonda de humedad (solo para el testo 435-2/-4)	0430 9735
Sonda de presión absoluta 2000hPa	0638 1835
Sonda de punto de rocío en presión para mediciones en sistemas de aire comprimido (solo para el testo 435-2/-4)	0636 9835
Sonda de hilo caliente para m/s y °C, cabezal de sonda diámetro 7,5mm , telescópica hasta un máximo de 820mm	0635 1025
Sonda IAQ para determinar la calidad del aire interior, CO <sup>2</sup> , humedad, temperatura y medición de la presión absoluta	0632 1535
Sonda de velocidad térmica con medición de humedad y temperatura, diámetro 12mm, telescópica hasta un máximo de 745mm	0635 1535
Sonda comfort para la medición del grado de turbulencia, con empuñadura telescópica y soporte, cumple con las normas DIN EN 13779 (solo para el testo 435-2/-4)	0628 0109
Sonda de luz, para medir la intensidad de la luz (solo para el testo 435-2/-4)	0635 0545
Sonda CO Ambiente	0632 1235
<b>Varios</b>	
Alimentador, 5VDC, 500mA con conector Europeo	0554 0447
Set de conos compuesto por un cono para registros de salida y otro para registros de ventilación	0563 4170
Cargador externo incl. 4 pilas recargables Ni-MH con conector internacional integrado, 100-240V, 300mA, 50/60Hz, 12VA/instrumento	0554 0610

Para una lista completa de todos los accesorios y respuestos disponibles por favor consulte los catálogos y folletos de producto o consulte nuestra página de internet [www.testo.com](http://www.testo.com)





**testo AG**

Postfach 11 40, 79849 Lenzkirch

Testo-Straße 1, 79853 Lenzkirch

Telefon: (07653) 681-0

Fax: (07653) 681-100

E-Mail: [info@testo.de](mailto:info@testo.de)

Internet: <http://www.testo.com>