



testo 340 Analizador de combustión

Manual de instrucciones



Índice

1	Indicaciones sobre este manual	7
2	Seguridad y eliminación	9
2.1	Seguridad	9
2.2	Eliminación	10
3	Uso previsto	11
4	Descripción del producto	13
4.1	Instrumento de medición	13
4.1.1	Vista general	13
4.1.2	Teclado	14
4.1.3	Pantalla	15
4.1.4	Conexiones para instrumentos	16
4.1.5	Interfaces	17
4.1.6	Componentes	18
4.1.7	Correa de transporte	19
4.2	Sonda de combustión modular	19
5	Puesta en servicio	20
6	Manejo	21
6.1	Fuente de alimentación/ batería	21
6.1.1	Cargar la batería	21
6.1.2	Cambiar la batería	22
6.1.3	Funcionamiento con la fuente de alimentación	22
6.2	Sondas/ sensores	23
6.2.1	Conexión de sondas/ sensores	23
6.2.2	Cambiar el módulo de la sonda	24
6.3	Cuidado periódico	24
6.3.1	Trampa de condensados	24
6.3.2	Revisar / cambiar el filtro de partículas	25
6.4	Pasos de manejo básicos	25
6.4.1	Encender el analizador	25
6.4.2	Acceder a una función	26
6.4.3	Introducir valores	26
6.4.4	Imprimir datos	28
6.4.5	Guardar datos	28
6.4.6	Confirmar un mensaje de error	28
6.4.7	Apagar el analizador	28
6.5	Memoria	29
6.5.1	Carpeta	29

6.5.2	Lugar de medición	30
6.5.3	Protocolos.....	32
6.5.4	Memoria extra.....	32
6.6	Diagnóstico del instrumento	33
7	Configuración	34
7.1	Ajustes del instrumento	34
7.1.1	Visualización de los valores medidos	34
7.1.2	Impresora	35
7.1.3	Configuración de las teclas de inicio.....	36
7.1.4	AutoOff	36
7.1.5	Conexión	37
7.1.6	Fecha/hora.....	37
7.1.7	Idioma.....	37
7.1.8	Ajustes de dilución.....	38
7.2	Ajustes del sensor	40
7.3	Combustibles	44
8	Ejecución de la medición	45
8.1	Preparar mediciones.....	45
8.1.1	Fases cero.....	45
8.1.2	Uso de la sonda de combustión modular.....	46
8.1.3	Configurar la visualización de los valores medidos	46
8.1.4	Ajustar el lugar de medición/ el combustible.....	47
8.2	Mediciones.....	47
8.2.1	Gases de combustión, gases de combustión + m/s, gases de combustión + Δp_2	47
8.2.2	Programa	49
8.2.3	Tiro	49
8.2.4	Opacidad / TCR.....	50
8.2.5	Consumo de gas.....	51
8.2.6	Caudal de combustible	52
8.2.7	m/s.....	52
8.2.8	Δp_2	53
9	Transmisión de datos.....	54
9.1	Impresora de protocolos	54
10	Servicio y mantenimiento	55
10.1	Limpieza del analizador	55
10.2	Cambiar sensor	55
10.3	Sustituir filtros de sensores de CO, H ₂ comp., NO	57

10.4	Recalibrar un sensor	58
10.5	Limpiar la sonda de combustión modular	58
10.6	Cambiar filtro preliminar de la sonda	58
10.7	Cambiar el termopar	58
11	Preguntas y respuestas	60
12	Datos técnicos	61
12.1	Certificados y normativas	61
12.2	Rangos de medición y exactitudes	61
12.3	Datos adicionales del instrumento	63
12.4	Declaración de conformidad UE, aprobaciones y certificados	64
12.5	Bases de cálculo	65
12.5.1	Parámetros de combustible	65
12.5.2	Fórmulas de cálculo	66
13	Accesorios	68

1 Indicaciones sobre este manual

- El manual de instrucciones forma parte del instrumento.
- Preste especial atención a la información de seguridad y a las indicaciones de advertencia para evitar lesiones personales y daños al producto.
- Lea atentamente este manual y familiarícese con el manejo del producto antes de utilizarlo por primera vez.
- Tenga este manual a mano de forma que le resulte fácil consultarlo cuando sea necesario.

Símbolos y convenciones de escritura

Símbolo	Explicación
	Aviso: Información básica o complementaria
	Indicación de aviso, nivel de peligro en función de la palabra de advertencia: ¡Peligro! ¡Peligro de muerte! ¡Advertencia! Se pueden producir lesiones graves. ¡Atención! Se pueden producir lesiones leves o daños materiales. ¡Atención! Posibles daños materiales. > Respete las medidas de precaución indicadas.
Texto	El texto aparece en la pantalla del instrumento
	Tecla
OK	Tecla de función con OK . Pulsar la tecla >.
 → xyz	Escritura abreviada para los pasos de manejo

Escritura abreviada

En este documento se utiliza una escritura abreviada para representar los pasos necesarios para distintas acciones (por ejemplo el acceso a una determinada función).

Ejemplo: Acceder a la función **Gases de combustión**

Escritura abreviada:  → **Medición** → **OK** → **Gases de combustión** → **OK**

1 2 3 4 5

Pasos necesarios:

- 1 Abrir el menú principal: .
- 2 Seleccionar el menú **Mediciones**: , .
- 3 Confirmar la selección: **OK**.

4 Seleccionar el menú **Gases de combustión**: , .

5 Confirmar la selección: **OK**.

Indicaciones de seguridad

Preste siempre atención a la información que acompaña a los siguientes pictogramas. ¡Respete las medidas de precaución indicadas!

PELIGRO

¡Peligro de muerte!

ADVERTENCIA

Avisa sobre posibles lesiones graves.

PRECAUCIÓN

Avisa sobre posibles lesiones menores.

ATENCIÓN

Avisa sobre posibles daños materiales.

2 Seguridad y eliminación

2.1 Seguridad

ATENCIÓN

¡Ácido en los sensores!

¡Puede provocar quemaduras químicas!

No abra los sensores.

Utilice guantes siempre al cambiar los sensores.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague el ojo afectado con los párpados bien abiertos durante 10 minutos bajo el chorro de agua y proteja el ojo no afectado. Retire los lentes de contacto, si aplica.

ATENCIÓN

Polvo en los filtros de los sensores.

Puede provocar irritaciones en la piel, los ojos o las vías respiratorias.

- No abra los filtros de los sensores.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague el ojo afectado con los párpados bien abiertos durante 10 minutos bajo el chorro de agua y proteja el ojo no afectado. Retire los lentes de contacto, si aplica.

En caso de contacto con la piel: Quite la ropa impregnada del afectado, preste atención a su propia protección. Enjuague las zonas de la piel afectadas bajo el chorro de agua durante al menos 10 minutos.

En caso de aspiración: Salga al aire libre y asegúrese de respirar sin dificultad.

En caso de ingestión: Enjuague la boca y escupa el líquido. Beba 1 vaso de agua (aprox. 200 ml) mientras esté consciente. No provoque el vómito de la persona afectada.

PELIGRO

¡Peligro de muerte!

Tensión eléctrica.

No efectúe mediciones con el analizador y las sondas en piezas bajo tensión ni cerca de ellas.

- No almacene el instrumento junto con disolventes.
- No utilice productos desecantes.



Para productos con Bluetooth® (opcional)

Las modificaciones o transformaciones que no cuenten con la autorización expresa del organismo de homologación correspondiente pueden hacer que se anule el permiso de explotación.

La transferencia de datos puede sufrir perturbaciones provenientes de dispositivos que emiten en la misma franja ISM, p. ej., redes WLAN, microondas o ZigBee.

El uso de conexiones inalámbricas no están permitido en aviones ni en hospitales, entre otros lugares. Por tal razón, antes de ingresar en dichos lugares, asegúrese de:

- Desactivar la función **Bluetooth**.
-  → Seleccionar **Ajustes instrumento** → **OK** → **Conexión** → **OK** → **IrDA** → **OK**.

- Utilice el producto solamente de forma adecuada y según su finalidad de uso observando los parámetros especificados en los datos técnicos.
- No fuerce el instrumento.
- Los datos sobre la temperatura que se muestran en las sondas/sensores se refieren únicamente al rango de medición de los sensores. No exponga ni el mango ni las líneas de alimentación a temperaturas superiores a 70 °C (158 °F), a menos que estén expresamente autorizados para el uso a temperaturas altas.
- Abra el analizador únicamente cuando así se indique expresamente en el manual de instrucciones para fines de mantenimiento o reparación.
- Ejecute solo los trabajos de mantenimiento y reparación que se describen en el manual de instrucciones. Siga las instrucciones paso a paso. Por razones de seguridad, utilice únicamente repuestos originales de Testo. Los trabajos que vayan más allá están reservados al personal técnico autorizado. De lo contrario, Testo no será responsable del funcionamiento correcto del analizador después de la puesta a punto ni de la validez de las homologaciones.

2.2 Eliminación

- Elimine las baterías defectuosas o agotadas según las disposiciones legales vigentes.
- Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a Testo para su eliminación.

3 Uso previsto

En este capítulo se describen las áreas de aplicación para las que está previsto el analizador.

El testo 340 es un instrumento de medición portátil para el análisis profesional de gases de combustión para:

- Servicio/ supervisión de instalaciones industriales de combustión (plantas de procesamiento, centrales eléctricas)
- Controladores en el ámbito de emisiones
- Fabricantes de motores y operadores
- Servicio/ instaladores de fabricantes de quemadores y calderas en el sector industrial

Las tareas típicas de medición y las características especiales del testo 340 son:

- Medición de motores industriales (dilución de CO/ NO)
- Medición en turbinas de gas (gran exactitud para CO y NO, además de una dilución activable)
- Medición de emisiones (medición integrada de velocidad y presión diferencial)



Esto asegura la funcionalidad de sus productos cuando se usan conforme a lo previsto. Esta afirmación no se aplica a características de productos de Testo en combinación con productos no autorizados de terceros. Los productos de la competencia no están autorizados por Testo.

Testo excluye, como es habitual, las reclamaciones relacionadas con asistencia técnica, garantía, o garantía en general, en tanto aquellas se refieran a una funcionalidad que no haya sido garantizada por Testo como parte de la oferta de productos. Dichas reclamaciones quedan también sin efecto en caso de uso o tratamiento indebido de los productos, como por ejemplo en combinación con cualquiera de productos no autorizados de terceros.

Para más condiciones de la garantía: véase www.testo.com/warranty

El testo 340 no se debe usar:

- Para mediciones continuas > 2 h
- Como dispositivo de seguridad (de alarma).



testo 340 con opción Bluetooth®:

La utilización del módulo de radio está sujeta a la normativa y las disposiciones del respectivo país de uso y solo está permitida en aquellos países en los que existe una certificación nacional. El usuario y cada propietario se comprometen a cumplir esta normativa y los requisitos de uso y reconocen que la posterior comercialización, exportación, importación, etc., en particular en países sin homologación de radiofrecuencia, es responsabilidad propia.

4 Descripción del producto

En este capítulo se ofrece una vista general de los componentes individuales del producto.

4.1 Instrumento de medición

4.1.1 Vista general



Elemento		Elemento	
1	Interfaz de infrarrojos	2	Interfaces: USB, PS2
3	Encender/ apagar	4	Trampa de condensados (parte trasera)
5	Soporte para correa de transporte (parte posterior)	6	Sujeciones magnéticas (parte posterior)

7	Pantalla	8	Tapa de servicio (parte posterior)
9	Teclado	10	Conexiones para instrumentos: Sonda de combustión, sensor, sonda de presión, fuente de alimentación, salidas del gas

 ATENCIÓN

Rayo infrarrojo.

¡Peligro de lesiones!

No dirigir el rayo infrarrojo hacia los ojos de las personas.

 ADVERTENCIA

Campo magnético.

¡Puede ser peligroso para la salud de personas con marcapasos!

Mantenga una distancia mínima de 20 cm entre el instrumento y el marcapasos.

ATENCIÓN

Campo magnético.

¡Posibles daños a otros instrumentos!

Mantenga la distancia de seguridad prescrita a objetos que pueda dañar el magnetismo (como pantallas de ordenador, ordenadores, tarjetas de crédito).

4.1.2 Teclado

Características	Valor
	Encender y apagar el analizador
	Tecla de función (naranja, hay 3), la función correspondiente se visualiza en la pantalla
	Moverse hacia arriba por la pantalla, aumentar un valor
	Moverse hacia abajo por la pantalla, reducir un valor
	Atrás, cancelar la función
	Abrir el menú principal : pulsar brevemente (los ajustes modificados se guardan, los valores medidos se aplican en el menú Gases de combustión), abrir el menú Mediciones : Mantener la tecla pulsada 2 s (los ajustes modificados se guardan, los valores medidos se aplican en el menú Gases de combustión).
	Abrir menú Diagnóstico del instrumento

Características	Valor
	Cambiar la iluminación de pantalla: La iluminación de pantalla se enciende de forma permanente, o bien durante 10 s cada vez que se pulsa una tecla.

4.1.3 Pantalla

En la pantalla se muestran distintos elementos en función del menú activo.

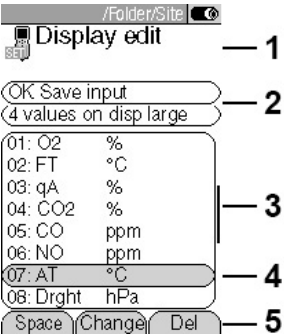
Encabezado (activo en todas las vistas)

Elemento	
1	Símbolo de advertencia (solo si existe un error en el instrumento; indicación del error en el menú Diagnóstico del instrumento)
2	Carpeta activa y lugar de medición
3	Símbolo de alimentación de corriente: - Funcionamiento con alimentación de red - Funcionamiento con batería, capacidad de la batería: 76-100 % - Funcionamiento con batería, capacidad de la batería: 51-75 % - Funcionamiento con batería, capacidad de la batería: 26-50 % - Funcionamiento con batería, capacidad de la batería: 6-25 % - Funcionamiento con batería, capacidad de la batería: 0-5 %

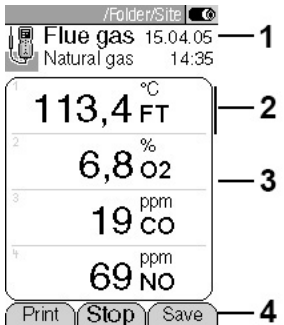
Vista Selección de funciones

1	Menú activo, combustible activado	
2	Campo de selección de las funciones: Campo de selección de las funciones: La función seleccionada aparece con fondo gris.	
3	Barra de desplazamiento	
4	Teclas de función para introducir comandos	

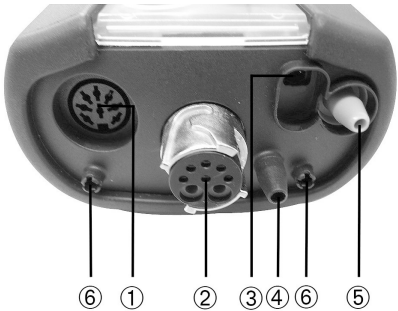
Vista Ajustes

1	Menú activo	
2	Campos de función para introducir comandos	
3	Barra de desplazamiento	
4	Campo de selección de los valores ajustables: El valor seleccionado aparece con fondo gris. Las valores no seleccionables se representan en letra gris.	
5	Teclas de función para introducir comandos	

Vista Mediciones

1	Menú activo, según la función seleccionada: Información adicional (p.ej., combustible activado, fecha y hora)	
2	Barra de desplazamiento	
3	Campo de visualización de valores medidos, parámetros de medición	
4	Teclas de función para introducir comandos	

4.1.4 Conexiones para instrumentos

	
Elemento	Elemento
1 Zócalo de conexión de la sonda	2 Zócalo de conexión gas de combustión

3	Zócalo de conexión del alimentador	4	Zócalo de conexión de p+
5	Zócalo de conexión de p-	6	Salidas del gas

4.1.5 Interfaces

Elemento	Elemento
1 Interfaz USB: Conexión con el PC	2 Interfaz PS2: Conexión para adaptador de encendido automático
3 Interfaz IR/ IrDA	4 Interfaz Bluetooth®

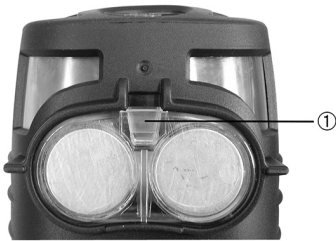
4.1.6 Componentes



4.1.7 Correa de transporte

Fijar la correa de transporte

- 1 Colocar el analizador en la parte anterior.
- 2 Fije la correa de transporte en el soporte (1).



4.2 Sonda de combustión modular



Elemento		Elemento	
1	Cámara filtrante extraíble con mirilla, filtro de partículas	2	Empuñadura
3	Cable de conexión	4	Clavija de conexión para el analizador
5	Desbloqueo del módulo de la sonda	6	Módulo de la sonda

5 Puesta en servicio

En este capítulo se describen los pasos necesarios para poner en servicio el producto.

- ✓ El analizador se entrega con la batería recargable insertada
- 1 Retirar lámina protectora de la pantalla.
- 2 Antes de utilizar el analizador, cargue la batería por completo (véase Cargar la batería)

6 Manejo

En este capítulo se describen los pasos que se deben ejecutar a menudo cuando se utiliza el producto.



Lea detenidamente el presente capítulo. Ya en los capítulos siguientes de este documento se da por supuesto que se conoce el contenido de este capítulo.

6.1 Fuente de alimentación/ batería

El analizador se alimenta automáticamente con la fuente de alimentación cuando esta está enchufada. La batería en el analizador no se puede cargar durante el servicio.

6.1.1 Cargar la batería

La batería solo se puede cargar a una temperatura ambiente comprendida entre $\pm 0 \dots +35$ °C. Si la batería está totalmente descargada, el tiempo de recarga a temperatura ambiente será de aprox. 5-6 h.

Carga en el analizador



El analizador debe estar apagado.

- 1 | Conectar el conector macho de la fuente de alimentación en el zócalo de conexión del alimentador del analizador.
- 2 | Conectar el enchufe de la fuente de alimentación a la red.
 - ▶ El proceso de carga comienza. El estado de carga se muestra en la pantalla. Cuando la batería está cargada, el proceso de carga se detiene automáticamente.

Cargar en la estación de carga (0554 1103)

- > | Tenga en cuenta la documentación adjunta a la estación de carga.

Cuidados de la batería

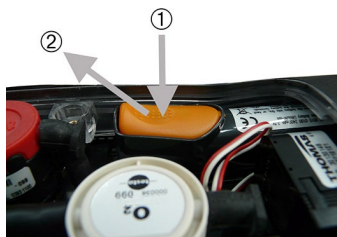
- A ser posible, descargar siempre la batería por completo y volver a cargarla.
- No almacenar la batería descargada durante periodos de tiempo prolongados. (Las mejores condiciones de almacenamiento son un estado de carga de la batería de 50-80 % y una temperatura ambiente de 10-20 °C; recargar por completo antes de volver a utilizar).

6.1.2 Cambiar la batería



El analizador no debe estar enchufado a la red mediante una fuente de alimentación. El analizador debe estar apagado. Para evitar que se pierdan los ajustes del instrumento (p. ej., fecha y hora), cambiar la batería en un plazo de 60 min.

- 1 Colocar el analizador en la parte anterior.
- 2 Aflojar los tornillos con un destornillador de estrella, soltar el clip en la dirección de la flecha y sacar la tapa de servicio.
- 3 Abrir el bloqueo de la batería: Pulsar la tecla naranja (1) y empujarla en la dirección de la flecha (2).
- 4 Extraer la batería e insertar otra nueva. ¡Usar únicamente la batería 0515 0100 de Testo!
- 5 Cerrar el bloqueo de la batería: Pulsar la tecla naranja y empujarla en dirección contraria a la de la flecha hasta que la batería encaje.
- 6 Colocar la tapa de servicio y cerrar (el clip debe encajar); fijar con los tornillos.



6.1.3 Funcionamiento con la fuente de alimentación

- 1 Conectar el conector macho de la fuente de alimentación en el zócalo de conexión del alimentador del analizador.
 - 2 Conectar el enchufe de la fuente de alimentación a la red.
- ▶ El analizador se abastece de corriente mediante la fuente de alimentación.
 - ▶ Si el analizador está apagado y tiene introducida una batería, el proceso de carga se inicia automáticamente. Al encender el

analizador, la carga de la batería se detiene y el analizador recibe energía de la fuente de alimentación.

6.2 Sondas/ sensores

6.2.1 Conexión de sondas/ sensores



Zócalo de conexión de la sonda:

La sonda se detecta en el zócalo de conexión de la sonda durante el proceso de encendido. Conectar siempre las sondas necesarias antes de encender el analizador, o bien apagar y volver a encender el analizador después de cambiar la sonda para que el analizador lea los datos correctos del sonda.

Terminal de conexión de gases de combustión:

Las sondas y sensores se detectan continuamente en el terminal de conexión de gases de combustión. Es posible cambiar una sonda/ un sensor incluso con el analizador encendido.

Conectar sondas de combustión

- > Insertar el conector en el terminal de conexión de gases de combustión y bloquearlo girándolo ligeramente en sentido horario (cierre de bayoneta).



Entre el analizador y la sonda de gases de combustión solo se debe conectar un cable de extensión (0554 1202) como máximo.



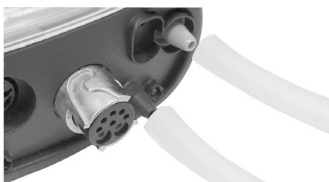
Conectar otras sondas

- > Insertar el conector de la sonda el zócalo de conexión de la sonda.



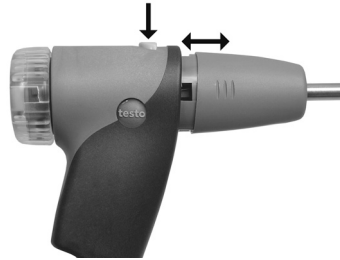
Conectar una manguera de presión

- > Conectar la/s manguera/s de presión en la/s boquilla/s de conexión del/de los casquillo/s de presión.



6.2.2 Cambiar el módulo de la sonda

- 1 Pulsar la tecla en la parte superior de la empuñadura y retirar el módulo de la sonda.



- 2 Insertar un nuevo módulo de la sonda y encajarlo.

6.3 Cuidado periódico

6.3.1 Trampa de condensados

El nivel de llenado de la trampa de condensados puede controlarse en las marcas que tiene. Cuando el nivel de llenado de la trampa de condensados alcanza un 90 %, se emite un mensaje de advertencia (⚠, luz roja intermitente).

Vaciar la trampa de condensados



El condensado consta de una mezcla débil de ácidos. Evitar el contacto con la piel. Prestar atención a que el condensado no se derrame sobre la carcasa.

⚠ ATENCIÓN

¡Daños en los sensores y la bomba de gases de combustión!

Ingreso de condensado en la vía de gas.

No vaciar la trampa de condensados con la bomba en funcionamiento.

- 1 Sujetar el analizador en posición vertical (la salida de condensado apunta hacia arriba).



- 2 Abrir la salida de la trampa de condensados. Extraer el tapón como máximo hasta el tope.

- 3 Vaciar el condensado en un sumidero.
- 4 Limpiar las gotas restantes de la salida de condensado con un paño.
- 5 Cerrar el desagüe de condensados.



La salida de condensados debe cerrarse completamente ya que en caso contrario se producirían mediciones inexactas por la entrada de aire indebido.

6.3.2 Revisar / cambiar el filtro de partículas

Revisar el filtro de partículas

- > Revisar periódicamente si el filtro de partículas de la sonda de combustión está sucio: Control visual a través de la mirilla de la cámara del filtro. Si se ve que está sucio, cambiar el filtro.

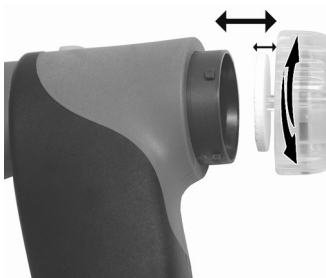


Cambiar el filtro de partículas



La cámara del filtro puede contener líquido condensado.

- 1 Abrir la cámara del filtro: Girar ligeramente en sentido antihorario.
- 2 Extraer el disco filtrante y sustituirlo por uno nuevo (0554 3385).
- 3 Colocar la cámara y cerrarla: Girar ligeramente en sentido horario.



6.4 Pasos de manejo básicos

6.4.1 Encender el analizador

- > Presionar .
- ▶ - Se muestra la pantalla de inicio (duración: aprox. 5 s).

- La iluminación de la pantalla se enciende durante 10 s.

Opcional:

Mientras aparece la pantalla de inicio, cambiar directamente a una medición: Pulsar la tecla de función asignada a la medición deseada. Véase también «Configuración de las teclas de inicio».

- Se abrirá el menú **Mediciones**.

o

- Si la alimentación de tensión se ha interrumpido mucho tiempo: Se abrirá el menú **Fecha/hora**.

o

- Si existe un error en el instrumento: Se mostrará **Diagnóstico de errores**.

6.4.2 Acceder a una función



Las funciones que no es posible seleccionar, porque el sensor o la sonda necesarios no están conectados, se representan en letra gris.

- 1 | Seleccionar una función: ▲, ▼.

- ▶ La función seleccionada aparecerá con fondo gris.

- 2 | Confirmar la selección: **OK**.

- ▶ La función seleccionada se abrirá.

6.4.3 Introducir valores

Algunas funciones requieren la introducción de valores (números, unidades o caracteres) Dependiendo de la función seleccionada, los valores se seleccionan de una lista o se introducen en un editor de entrada de datos.

Campo de lista

- 1 Seleccionar el valor que se modificará (número, unidad): , .



- 2 Ajustar el valor: , .
- 3 Repetir los pasos 1 y 2 según sea necesario.
- 4 Confirmar la selección: **OK**.
- 5 Guardar el valor introducido: **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.

Editor de entradas

- 1 Elegir el valor (el carácter): , , , .



- 2 | Aplicar el valor: **OK**.
Opciones:
 - Cambiar entre mayúsculas y minúsculas: **A <=> a** (no siempre disponible).
 - Borrar caracteres: **<=**.
 - Posicionar el cursor en el texto: Seleccionar el campo de entrada de texto: ,  y posicionar el cursor: , .
 - Borrar el carácter delante del cursor: **borrar [Del]**.
- 3 | Repetir los pasos 1 y 2 según sea necesario.
- 4 | Guardar el valor introducido: **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.

6.4.4 Imprimir datos

Los datos se imprimen con la tecla de función **impr. [Print]**. La función está disponible solo cuando es posible una impresión.

Para poder transferir datos a una impresora de protocolos a través de la interfaz de infrarrojos, la impresora utilizada debe estar activada; véase **Impresora**.

6.4.5 Guardar datos

Los datos se guardan con la tecla de función **Guardar [Save]** o en el campo de función **OK**, **Guardar entrada**. Las funciones están disponible solo cuando es posible guardar datos. Véase también **Memoria**.

6.4.6 Confirmar un mensaje de error

Si se produce un error, aparece un mensaje de error en la pantalla.

- Para confirmar un mensaje de error: **OK**.

Los errores pendientes de resolver se indican mediante un símbolo de advertencia en el encabezado (.

Los mensajes de error aún sin resolver se muestran en el menú Diagnóstico de errores; véase **Diagnóstico del instrumento**.

6.4.7 Apagar el analizador



Los valores medidos sin guardar se pierden al apagar el analizador.

-
- > Presionar .
 - ▶ - Dado el caso: La bomba arranca y los sensores se limpian hasta alcanzar los límites de desconexión (O2 > 20 %, otros parámetros de medición < 50 ppm). La limpieza dura 2 min como máximo.
 - El analizador se apaga.

6.5 Memoria

Todos los valores medidos se asignan al lugar de medición respectivamente activado y se pueden guardar en los menús de gases de combustión. ¡Los valores medidos sin guardar se pierden al apagar el analizador!

Es posible crear carpetas y lugares de medición (máximo de 100 carpetas y de 10 lugares de medición por carpeta), editarlos y activarlos, así como imprimir informes de medición.

Con la función especial **Extras memoria** se muestra el espacio de memoria aún disponible y es posible imprimir y eliminar todos los protocolos. Asimismo, también se puede borrar la memoria completa (carpetas y lugares de medición incluidos los protocolos).

Acceder a una función

- > • → Memoria **OK**.

6.5.1 Carpeta

Crear carpeta nueva

Las carpetas se identifican de forma inequívoca con un número. El número de carpeta se puede asignar una sola vez. El número de carpeta no se puede modificar posteriormente.

- 1 Nueva carpeta → **OK**.
- 2 Seleccionar **N.º de carpeta** → **cambiar [change]**.
- 3 Introducir valores → **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.
- 4 Ejecutar los pasos 2 y 3 para los demás criterios según corresponda.
- 5 **OK**.

Ordenar la lista de carpetas

- 1 **Ordenar lista**.
- 2 Seleccionar el criterio del orden: **Carpeta [Folder]**, **Nombre [Name]**, **direcc. [Addr']**.

Restablecer la lista de carpetas

- > Poner la lista en el orden en que se crearon las carpetas:
Restablecer lista → **OK**.

Editar carpeta

- > Seleccionar la carpeta.
Opciones:
 - Borrar carpeta: **borr.** → **[Del]**.
 - Cambiar carpeta: **edit.** → **[Edit]**.

6.5.2 Lugar de medición

Crear un nuevo lugar de medición

Una lugar de medición siempre se crea en una carpeta.

- 1 | Seleccionar carpeta → **OK** → **Nuevo lugar de medición** → **OK**.
- 2 | Seleccionar **N.º de instalación** → **cambiar [change]**.
- 3 | Introducir valores → **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.
- 4 | Ejecutar los pasos 2 y 3 para los demás criterios según corresponda.
- 5 | **OK, ir a la medición** u **OK, ir al lugar de medición** → **OK**.

Ordenar la lista de lugares de medición

- 1 | Seleccionar carpeta → **OK**.
- 2 | **Ordenar lista** → **OK**.

Activar un lugar de medición

- > Seleccionar carpeta → **OK** → Seleccionar lugar de medición → **OK**.
- ▶ El lugar de medición se activa y se abre el menú **Mediciones**.

Restablecer la lista de lugares de medición

- > Poner la lista en el orden en que se crearon las carpetas: Seleccionar carpeta → **OK** → **Restablecer lista** → **OK**.

Borrar un lugar de medición

- 1 | Seleccionar carpeta → **OK**.
- 2 | Seleccionar lugar de medición → **edit.** **[Edit]**.

- 3 | Seleccionar **Borrar lugar de medición** → **OK**.

Ejecutar ajustes del lugar de medición

Para medir correctamente la velocidad, el caudal y el caudal másico es preciso ajustar la forma y la superficie de la sección transversal.

Los parámetros **Fact. tuboP** (factor de tubo Pitot) y **Fact. corr.** (factor de corrección) influyen en la medición de la velocidad, el caudal y el caudal másico. El factor de tubo Pitot depende del tipo de tubo Pitot utilizado:

- Tubos Pitot rectos (0635 2042): factor de tubo Pitot 0,67
- Tubos Pitot (curvos) (0635 2145, 0635 2345): factor de tubo Pitot 1,00

El factor de corrección se refiere a los datos de la superficie. Si partes de la superficie están cubiertas (p. ej., por barrotes), esto se puede compensar mediante el factor de corrección. Se debe indicar la parte libre de la superficie (p. ej., un 20 % cubierto y un 80 % libre: factor de corrección de 0,8). El factor de corrección debería ajustarse en 1,00 para todas las aplicaciones estándar.

Los parámetros **Temperatura amb.** (temperatura del aire de combustión), **Humedad amb.** (humedad del aire de combustión) y **Punto de roc.** (punto de rocío del aire de combustión) influyen en el cálculo de q_A (pérdida de gases de combustión) y $\Delta P T^a$ (punto de rocío de los gases de combustión). Para todas las aplicaciones estándar, los parámetros deberían ajustarse a los valores de fábrica (Temperatura amb.: 20,0 °C, Humedad amb.: 80,0 %, Punto de roc.: 16,4 °C). Para conseguir una mayor exactitud es posible adaptar los valores a las condiciones ambientales actuales.

Con la sonda de temperatura del aire de combustión introducida, el valor para Temperatura amb. se aplica de forma automática. El parámetro **Punto de roc.** se puede calcular con la tecla de función **Calc. [calc]** a partir de los valores **Temperatura amb.** y **Humedad amb.**.

- 1 | Seleccionar carpeta → **OK**.
- 2 | Seleccionar lugar de medición → **edit. [Edit]**.
Opciones:
 - Ajustar la forma de la sección transversal:
Sección transversal → **cambiar [change]** → Seleccionar sección transversal → ☒.
 - **Sección transversal** → **cambiar [change]** → Seleccionar sección transversal → **cambiar [change]** → Ajustar valores → **OK**.
 - Ajustar parámetros:
Seleccionar parámetro → **cambiar [change]** → Ajustar valores → **OK**.
- 3 | **OK**, ir al lugar de medición → **OK**.

6.5.3 Protocolos

Imprimir/ borrar todos los protocolos

- > | Seleccionar carpeta → **OK** → Seleccionar lugar de medición → **Protoc. [Data]**.
- ▶ | Se muestran los protocolos guardados. Los protocolos de programas de medición están marcados con una raya vertical y el número de mediciones individuales (p. ej., **[245]**); en caso de más de 999 mediciones individuales, se representan puntos (...).
Opciones:
 - Imprimir todos los protocolos: Imprimir todo → **OK**.
 - Borrar todos los protocolos: Borrar todo → **OK**.

Mostrar/ imprimir/ borrar un protocolo individual

- 1 | Seleccionar carpeta → **OK** → Seleccionar lugar de medición → **Protoc. [Data]**.
- ▶ | Se muestran los protocolos guardados. Los protocolos de programas de medición están marcados con una raya vertical y el número de mediciones individuales (p. ej., **[245]**); en caso de más de 999 mediciones individuales, se representan puntos (...).
- 2 | Seleccionar protocolo → **Valores [Value]**.
Opciones:
 - Imprimir protocolo: **impr. [Print]**.
 - Borra protocolo: **borr. [Del]**.

6.5.4 Memoria extra

Acceder a las funciones

- > |  → **Memoria** → **Extra [Extra]**.
- ▶ | Se muestra el espacio de memoria aún disponible.
Opciones:
 - **Imprimir todos los protocolos** → **OK**.
 - **Borrar todos los protocolos** → **OK**.
 - **Borrar memoria** → **OK**.

6.6 Diagnóstico del instrumento

Se muestran los valores de funcionamiento y los datos del instrumento más relevantes. Se puede realizar una comprobación de la vía de gas. Asimismo puede visualizarse el estado de los sensores y los errores del instrumento que todavía no se hayan solucionado.

Acceder a las funciones

- >  → **Diagnóstico del instrumento.**
- o
- .

Ejecución de la comprobación de vías de gas

- 1 Comprobación vía de gas → **OK.**
- 2 Colocar el tapón protector negro en la punta de la sonda de combustión.
 - ▶ Se visualiza el caudal de la bomba. Si el caudal es $\leq 0,02$ l/min, las vías de gas carecen de fugas.
- 3 Finalizar la revisión: **OK.**

Mostrar errores en el instrumento

- > **Diagnóstico de errores** → **OK.**
- ▶ Se muestran los errores sin solucionar.
- > Mostrar error siguiente/ anterior: , .

Mostrar diagnóstico del sensor

- 1 **Diagnóstico del sensor** → **OK.**
 - ▶ Dado el caso: Puesta a cero de gas (30 s).
- 2 Seleccionar sensor: , .
- ▶ Se muestra el estado del sensor.

7 Configuración

En este capítulo se describen los pasos que se pueden seguir para adaptar el producto a la tarea de medición correspondiente o a los requisitos del usuario.



Se da por supuesto que se conoce el contenido del capítulo «Manejo».

7.1 Ajustes del instrumento

7.1.1 Visualización de los valores medidos

Los parámetros de medición/ las unidades y la visualización en la pantalla (número de valores medidos que se muestran por página).
Parámetros de medición y unidades seleccionables (puede variar según el instrumento):

Pantalla	Parámetro de medición	Unidades
TH	Temperatura del gas de combustión	°C, °F
TA	Temperatura del aire de combustión	°C, °F
CO2	Dióxido de carbono	%
qA	Pérdida de gases de combustión	%
λ	Exceso de aire	-
O2	Oxígeno	%
CO	Monóxido de carbono	ppm, %, g/GJ
CO _{no diluido}	Monóxido de carbono no diluido	ppm
η	Grado de eficiencia	%
NO	Monóxido de nitrógeno	ppm, %, g/GJ,
NO _x	Óxidos de nitrógeno	ppm, %, g/GJ, mg/m³, mg/kW
TA	Temperatura del aire de combustión	°C, °F
Tiro	Tiro de la chimenea	mbar, hPa, mmWS, inW, Pa, psi, inHG
SO2	Dióxido de azufre	ppm, %, g/GJ, mg/m³, mg/kW
NO2	Dióxido de nitrógeno	ppm, %, g/GJ, mg/m³, mg/kW
temp	Temperatura del instrumento	°C, °F
ΔPT ^a	Temperatura del punto de rocío del gas de combustión	°C, °F
ΔP2	Presión diferencial (200 hPa)	mbar, hPa, Pa
Consumo gas	Consumo de gas	m³/h, l/min
GasP	Rendimiento del quemador de gas	kW
Q.comb.	Caudal de combustible	kg/h
PresiónComb.	Presión del combustible	bar
Pot._C.	Rendimiento del quemador de combustible	kW
Pabs	Presión absoluta	hPa, mbar, Pa, mmWS, inW, psi, inHG

Pantalla	Parámetro de medición	Unidades
Bomba	Rendimiento de la bomba	l/min
ΔP1	Presión diferencial (40 hPa)	mbar, hPa, Pa, mmWS, inW, psi, inHG
Veloc.	Velocidad	m/s, fpm
Flow	Flujo de aire	m ³ /s, m ³ /m, m ³ /h, m ³ /T, m ³ /J, f ³ /s, f ³ /m, f ³ /h, f ³ /d, f ³ /y, l/min
MCO, MNOx, MSO2	Caudal másico	kg/h, kg/T, t/T, t/J, lb/h
H2	Hidrógeno	ppm

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Visualización de los valores medidos** → **OK**.

Ajustar la visualización en pantalla

- > Seleccionar **Valores p/pantalla, grande** o **Valores p/pantalla, pequeño** → **OK**.

Cambiar parámetros de medición y unidades

- 1 Seleccionar la posición de visualización.
Opciones:
 - Insertar espacio en blanco: **ins. espacio [Space]**.
 - Borrar parámetro de medición: **Borr. [Del]**.
- 2 **Cambiar [Change]** → Seleccionar parámetro de medición → **OK** → Seleccionar unidad → **OK**.

Guardar ajustes

- > **OK, Guardar entrada** → **OK**.

7.1.2 Impresora

Ajustar los encabezados (líneas 1-3) y el pie de página para la impresión. Para poder transferir datos a una impresora de protocolos a través de la interfaz de infrarrojos es necesario que la impresora utilizada esté activada.

Las siguientes impresoras pueden emplearse con el testo 340:

- Impresora rápida de infrarrojos (modelo: 0554 0549)

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Impresora** → **OK**.

Ajustar texto de impresión

- 1 | **Texto de impresión** → **OK**.
- 2 | Seleccionar **Línea 1**, **Línea 2**, **Línea 3** o **Pie de página** → **cambiar [Change]**.
- 3 | Introducir valores → **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.
- 4 | Ejecutar los pasos 2 y 3 para las demás líneas según corresponda.
- 5 | **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.

Selección de la impresora

- > | **Selección de impresora** → **OK** → Seleccionar impresora → **OK**.

7.1.3 Configuración de las teclas de inicio

La asignación de las teclas de función está preestablecida de forma fija según la función seleccionada. Solo a las teclas de función de la pantalla de inicio (tras encender el analizador) se les puede asignar cualquier función en el menú **Mediciones**.

Las teclas de función solo están activas cuando la sonda necesaria está conectada.

Acceder a una función

- > |  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Conf. teclas de inicio** → **OK**.

Asignar una función a las teclas de inicio

- 1 | Seleccionar una función → Pulsar la tecla de función a la que se debe asignar la función seleccionada.
- 2 | Ejecutar el paso 1 para las demás teclas de función según corresponda.

Guardar ajustes

- > | **OK**, **Guardar entrada** → **OK**.

7.1.4 AutoOff

Con la función AutoOff activada, el instrumento se apaga de forma autónoma cuando, transcurrido el tiempo ajustado, no se pulsa ninguna tecla.

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **AutoOff** → **OK**.

Activar/desactivar AutoOff

- > Seleccionar **Autoapag.** → **cambiar [Change]** → Seleccionar **Encend.** o **Apag.** → **OK**.

Ajustar tiempo de AutoOff

- > Seleccionar **Tiempo** → **cambiar [Change]** → Ajustar valor → **OK**.

7.1.5 Conexión

Seleccionar Interfaz IR/IrDA / interfaz Bluetooth®.

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Conexión** → **OK**.

Ajustar la interfaz IR/IrDA / interfaz Bluetooth®:

- > Seleccionar **IrDA** o **Bluetooth®** → **OK**.

7.1.6 Fecha/hora

La fecha y la hora se pueden ajustar.

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Fecha/hora** → **OK**.

Ajustar la fecha/ hora

- > Seleccionar **Fecha** u **Hora** → **cambiar [Change]** → Ajustar valor → **OK**.

Guardar ajustes

- > **OK, Guardar entrada** → **OK**.

7.1.7 Idioma

El idioma de la guía de menú se puede ajustar individualmente.

Acceder a una función

- >  → **Ajustes del instr.** → **OK** → **Idioma** → **OK**.

o bien

>  → Inst' settings → OK → Language → OK.

Ajustar idioma

> Elegir **español** o **inglés** → OK.

o bien

> Elegir **Spanish** o **English** → OK.

7.1.8 Ajustes de dilución

La dilución del gas de medición puede ajustarse.

Acceder a una función

>  → Ajustes del instr. → OK → Ajustes de dil. → OK.

Ajustar la dilución automática

La dilución automática se activa para proteger los sensores de la sobrecarga en caso de que se superen los umbrales. Para los sensores existentes se pueden ajustar umbrales. Véase cap. «Ajustes del sensor».



Después del encendido (sin enchufe de red), siempre está preajustada la **dilución automática**.

Después del encendido con el enchufe de red introducido, la dilución preajustada permanece.

Funcionamiento para la dilución automática

Ampliación automática del rango de medición	Ranura 3 o ranura 4	Ranura 2
testo 340 sin opción de dilución de todos los sensores (solo instrumentos con firmware anterior a la versión 1.14)	Si se supera un umbral de un sensor en la ranura 3 o la ranura 4, se produce una desconexión.	Si el valor medido del sensor en la ranura 2 supera el umbral ajustado, el gas se diluye hacia el sensor 2 por el factor x 5. (Dilución individual)
testo 340 con opción de dilución de todos los sensores (todos los instrumentos a partir del firmware 1.14*)	Si se supera un umbral de un sensor en la ranura 3 o la 4, el gas hacia todos los sensores, es decir, las ranuras 1-4, se diluye por el factor x 2. (dilución a través de todos los sensores)	

Ampliación automática
del rango de medición

Ranura 3 o ranura 4

Ranura 2

*) Con la versión de firmware 1.14 todos los tests 340 también pueden usar, además de la dilución individual (ranura 2, factor x 5), la dilución para todos los sensores (enchufe 1-4, factor x 2).



Si se supera un umbral a pesar de la dilución, la bomba de gas se apaga.

Seleccionar > **Automático** → **OK**.



Si se selecciona **Manual 2x**, **5x** o **Dilución OFF**, el valor de dilución está ajustado de forma fija, no cambia entre los factores de dilución.

Comportamiento con diluciones ajustadas de forma fija

Ampliación manual del
rango de medición

Ranura 3 o ranura 4

Ranura 2

Manual 5x
(dilución individual
permanente)

El gas hacia el sensor 1,
3 y 4 permanece sin
dilución.

El gas hacia el sensor 2
se diluye
permanentemente por el
factor x 5.

Manual 2x
(dilución permanente a
través de todos los
sensores)

El gas hacia los sensores 1, 2, 3 y 4 se diluye
permanentemente por el factor x 2.

Dilución OFF
(desconexión
permanente de la
dilución)

El gas hacia los sensores 1, 2, 3 y 4 permanece
siempre sin dilución.



Si se supera un umbral en el sensor, la bomba de gas se apaga.

Ajustar la dilución permanente a través de todos los sensores

> Seleccionar **Manual 2x todos** → **OK**.

Ajustar de la dilución individual permanente

> Seleccionar **Manual 5x (ranura 2)** → **OK**.

Apagar dilución

> Seleccionar **Dilución OFF** → **OK**.

Visualización de la información sobre el rango de medición

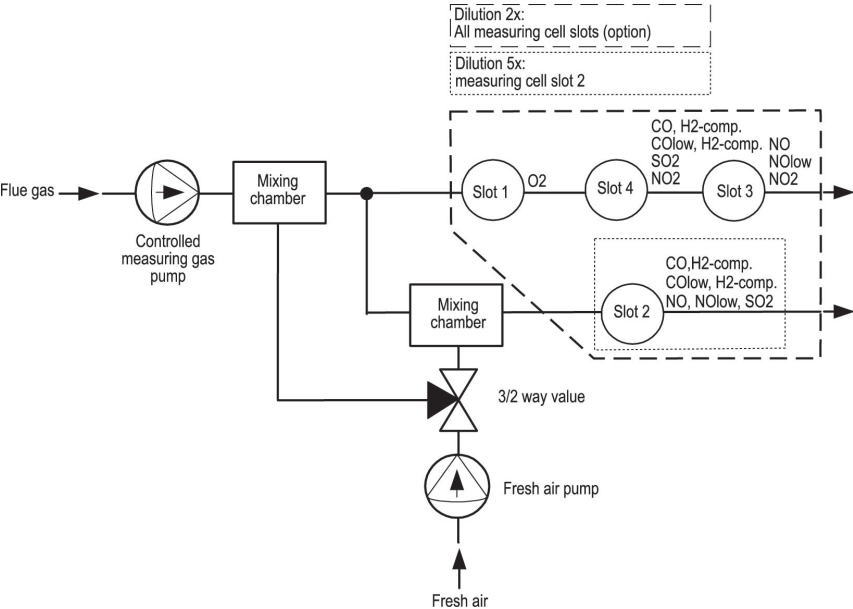
La información del rango de medición depende de los sensores existentes.

> Seleccionar **Rangos de medición** → **OK**.



Si la dilución está activada se modifica la resolución de los valores medidos y las exactitudes de medición, véase Datos técnicos.
El factor de dilución ajustado se muestra en la pantalla del analizador.
Los valores diluidos se representan de forma inversa.

Representación esquemática de la vía de gas en test 340:



Ranura 1	Ranura 2	Ranura 3	Ranura 4
O ₂	CO, H ₂ comp.	NO	CO, H ₂ comp.
	CO _{bajo} , H ₂ comp.	NO _{bajo}	CO _{bajo} , H ₂ comp.
	NO	NO ₂	SO ₂
	NO _{bajo}		NO ₂
	SO ₂		

7.2 Ajustes del sensor

Es posible ajustar una adición de NO₂ NO₂ y umbrales para activar la protección de los sensores (dilución/ desconexión). Los datos de calibración

actuales y el estado de los sensores se puede visualizar. Se puede realizar una recalibración de la vía de gas.

Acceder a una función

>  → **Ajust. sensor** → **OK**.

Ajustar adición NO₂ (siempre que ningún sensor de NO₂ esté introducido):

- 1 Adición NO₂.
Opcional:
 - 1.1 Restablecer la adición NO₂ al valor estándar: **Preaj. [Deflt]**.
- 2 **cambiar [Change]** → Ajustar valor → **OK**.

Ajustar la protección del sensor

Para ampliar el rango de medición y proteger los sensores contra la sobrecarga es posible ajustar umbrales cuya superación produce la activación de la protección del sensor. En función de los sensores introducidos, los umbrales se pueden ajustar para distintos parámetros de medición.

- 1 **Protección del sensor** → **OK**.
- 2 Seleccionar el parámetro de medición.
 - 2.1 Restablecer el parámetro de medición seleccionado al valor estándar:
Preaj. [Deflt].
- 3 **cambiar [Change]** → Ajustar valor → **OK**.
- 4 Ejecutar los pasos 2 y 3 para los demás parámetros de medición según corresponda.
- 5 **OK, Guardar entrada** → **OK**.

Mediciones con el sensor de CO (H₂ compensado)



Para proteger el sensor y prolongar su vida útil, en caso de mediciones con concentraciones de CO inesperadamente altas (superiores a 1000 ppm), se recomienda colocar el sensor de CO en la ranura 2 y ajustar adicionalmente el umbral de la protección del sensor de CO en 1000 ppm. De este modo, la dilución se activa automáticamente con el factor 5 a partir de una concentración de CO de 1000 ppm. Este ajuste también se debería efectuar cuando se esperen concentraciones de H₂ superiores a 1000 ppm.

Mostrar contador ppmh (solo activo si se utilizan sensores con filtros intercambiables)

Para aquellos sensores que utilizan un filtro químico intercambiable para neutralizar gases de interferencia se dispone de un contador ppmh.

Esto afecta a:

- Sensor de CO, H₂ comp. (vida útil aprox. del filtro de 170 000 ppmh)
- Sensor de NO (vida útil aprox. del filtro de 120 000 ppmh)

1 Contador ppmh → OK.

2 Seleccionar sensores.

Opciones:

- Cambiar entre los sensores individuales: , .
- Indicación de la vida útil máxima del filtro y valor actual del contador de horas.
- Cuando se alcanza la vida útil máxima del filtro, aparece el aviso: **Material filtrante agotado. Cambiar el filtro.**
- Restablecer el contador de horas de un sensor: **Atrás [back]**.

Mostrar datos de calibración actuales/ estado de las células

> Datos de calibración → OK.

Opciones:

- Cambiar entre los datos de calibración actuales de los sensores individuales: , .
- Imprimir los datos de calibración actuales de todos los sensores: **impr. [Print]**.
- Mostrar el estado del sensor como gráfico: **Gráfico [Graphic]**. - En cada recalibración se comprueba el estado del sensor. La divergencia con el estado de entrega se indica como valor porcentual. Umbral del 70 %: «Sensibilidad del sensor limitada. Se recomienda adquirir célula de repuesto.»; umbral del 50 %: «Cambiar sensor». Se indican las últimas 25 recalibraciones.
- Volver a la pantalla de datos de calibración actuales: **Valores [Value]**.

Realizar una recalibración

Los sensores de CO, H₂ comp., SO₂, NO₂, NO y el valor de referencia de O₂-se pueden recalibrar. La dilución del gas de medición de la ranura 2 se puede recalibrar. Si se muestran valores medidos claramente irreales, conviene verificar los sensores y recalibrarlos si es necesario.

⚠ ADVERTENCIA**¡Gases peligrosos!****¡Peligro de intoxicación!**

- **Tener en cuenta las normativas de seguridad y de prevención de accidentes al manejar el gas patrón.**
- **El gas patrón solo debe utilizarse en recintos con suficiente ventilación.**



Los recalibraciones con bajas concentraciones de gas pueden causar variaciones de precisión en los rangos superiores de medición. La protección del sensor no está desactivada durante la recalibración. La concentración del gas patrón no debe superar el valor máximo del sensor. La recalibración del sensor en la ranura 2 influye en la dilución: Ejecute la recalibración del parámetro de medición siempre antes de recalibrar la dilución.

Durante una recalibración se deben observar las siguientes condiciones marco:

- Utilizar mangueras de un material no absorbente.
- Encender el analizador al menos 20 min antes de la recalibración (calentamiento).
- Realizar una puesta a cero de gas en un lugar con aire limpio.
- Aplicación del gas patrón a través del adaptador de calibración (se recomienda 0554 1205) o en la punta de la sonda
- Sobrepresión máxima del gas patrón de 30 hPa (recomendación: sin presión en el bypass)
- Aplicación del gas patrón durante al menos 3 min

En la guía Testo de gas patrón encontrará recomendaciones sobre las concentraciones y las composiciones del gas patrón.

1 Recalibración → OK.

Dado el caso: Puesta a cero de gas (30 s).

2 Seleccionar parámetro de medición → **cambiar [Change] → Introducir concentraciones de gas patrón (valor nominal).**

3 Aplicar gas patrón al instrumento de medición.

4 Iniciar calibración: **Inicio [Start].**

Si se ha seleccionado un parámetro de medición cuyo sensor está en la ranura 2:

- Aparece una consulta de si la dilución se debe poner a cero.

- 4.1 Iniciar la recalibración del parámetro de medición: **No [No]** → **Inicio [Start]**.
 - 4.2 Iniciar la recalibración de la dilución: **Sí [Yes]** → **Inicio [Start]**.
- 5 Aplicar el valor nominal en cuanto el valor real se estabilice: **OK**.

7.3 Combustibles

El combustible se puede elegir. Los coeficientes específicos de los combustibles y diez combustibles se pueden ajustar según los requisitos del cliente.

Acceder a una función

- >  → **Combustibles** → **OK**.

Activar combustible

- > Seleccionar combustible → **OK**.

Ajustar coeficientes

- 1 **Coef. [Coeff.]**
Opcional:
 - 1.1 Restablecer todos los coeficientes a los valores estándar: **Valores estándar** → **OK**.
 - 1.2 Cambiar el nombre del combustible (solo posible con combustible específico del cliente): **Nombre** → **cambiar [Change]** → Ajustar valores → **OK**.
- 2 Seleccionar coeficientes.
Opcional:
 - 2.1 Restablecer los coeficientes seleccionados al valor estándar: **Preaj. [Deflt]**.
- 3 **cambiar [Change]** → **Ajustar valor** → **OK**.
- 4 **OK, Guardar entrada** → **OK**.



Los factores del combustible se calculan mediante el software testo easyEmission.

8 Ejecución de la medición

En este capítulo se describen las tareas de medición que se pueden ejecutar con el producto.



Se da por supuesto que se conoce el contenido del capítulo **Manejo**.

8.1 Preparar mediciones

8.1.1 Fases cero

Medición de la temperatura del aire de combustión (TA)

Si ninguna sonda de temperatura del aire de combustión está conectada, la temperatura medida por el termopar de la sonda de combustión o la medida por el termopar externo insertado en el zócalo de conexión de la sonda durante la fase cero se tomarán como la temperatura del aire de combustión. Todos los parámetros de medición que dependen de ello se calculan a partir de este valor.



Si en el zócalo de conexión de la sonda está insertado un termopar externo, la sonda de combustión o el termopar externo no deben encontrarse en el conducto de gases de combustión durante la fase cero.

Esta forma de medir la temperatura del aire de combustión es suficiente para los sistemas que dependen del aire ambiente. ¡No obstante, la sonda de combustión debe posicionarse cerca del conducto de admisión del quemador durante la fase cero! Tras la fase cero se visualiza la temperatura medida actualmente como la temperatura del gas de combustión (TH). Si hay conectada una sonda de temperatura del aire de combustión, la sonda medirá de manera continua la temperatura del aire de combustión.

Puesta a cero del gas

Al acceder por primera vez a una función de medición de gas tras encender el analizador, los sensores se ponen a cero.



La sonda de combustión puede encontrarse en el conducto de gases de combustión ya durante la fase cero si hay conectada una sonda de temperatura del aire de combustión.

Puesta a cero del tiro / de la presión

Los sensores de presión se ponen en cero al abrir la función para medir la presión.

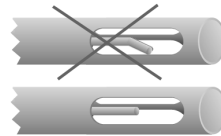


Durante la fase cero, los casquillos de presión deben estar libres (sin presión, sin cerrar).

8.1.2 Uso de la sonda de combustión modular

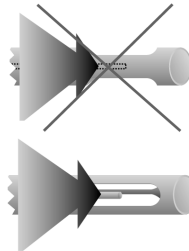
Revisar el termopar

- ✓ El termopar de la sonda de combustión no debe estar en contacto con la protección de la sonda.
- > Revisar antes del uso. Enderezar el termopar si fuera necesario.

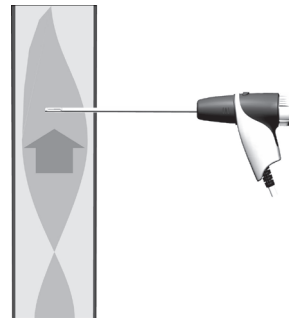


Alinear la sonda de combustión

- ✓ El gas de combustión debe fluir libremente por el termopar.
- 1 Girar la sonda para alinearla como corresponda. La punta de la sonda debe estar situada en la corriente central de los gases de combustión.



- 2 Situar la sonda de combustión en el conducto de gases de combustión de modo que la punta de la sonda quede en la corriente central (zona de máxima temperatura de los gases de combustión).



8.1.3 Configurar la visualización de los valores medidos

En la visualización de los valores medidos, en los protocolos de medición guardados y en las impresiones de los protocolos solo aparecen los parámetros y las unidades de medida activados en dicha visualización.

- > Ajustar la visualización de los valores medidos antes de realizar las mediciones, de modo que los parámetros y las unidades de medida

necesarios estén activados; véase capítulo **Visualización de los valores medidos**.

8.1.4 Ajustar el lugar de medición/ el combustible

- > Antes de realizar una medición es necesario seleccionar correctamente el lugar de medición y el combustible; véase capítulo **Lugar de medición** y capítulo **Combustibles**.

8.2 Mediciones



Antes de iniciar la medición retire y guarde la tapa de cierre insertada sobre la punta de la sonda para la toma de muestras de gases de combustión. La tapa de cierre es necesaria para comprobar las vías de gas (véase capítulo **Diagnóstico del instrumento**).

8.2.1 Gases de combustión, gases de combustión + m/s, gases de combustión + Δp_2

Los menús de gases de combustión son los menús de medición centrales en los que se muestran —además de los valores medidos con esta función— todos los valores medidos de todas las mediciones realizadas (si se selecciona en el menú **Visualización de los valores medidos**). Además, en estos menús se pueden guardar o imprimir todos los valores medidos.

Los menús de gases de combustión siempre se pueden seleccionar con independencia de los sensores introducidos. Funciones de medición de los tres menús de gases de combustión:

- Con la función **Gases de combustión** se puede efectuar una medición de gases de combustión.
- Con la función **Gases de combustión + m/s** se puede realizar una medición de gases de combustión con medición paralela de la velocidad (+ cálculo del caudal volumétrico/ másico) mediante un tubo Pitot (el cable de conexión del termopar del tubo Pitot recto no debe estar conectado al zócalo de conexión de la sonda del analizador).
- Con la función de medición **Gas de combustión + Δp_2** se puede realizar una medición de gases de combustión con medición paralela de la presión diferencial.



Tras mediciones con altas concentraciones o de larga duración, el instrumento se debe limpiar con aire fresco para que los sensores se regeneren; véase el capítulo **Tiempos de limpieza recomendados**.



Para la medición de velocidad: Antes de una medición, efectuar los ajustes del lugar e medición (factor de tubo Pitot y factor de corrección), véase capítulo **Lugar de medición**. No medir durante más de 5 min, ya que el sensor de presión puede sufrir una deriva y los valores medidos, quedar fuera de los límites de tolerancia.

Acceder a una función

> → **Mediciones** → **OK** → **Gases de combustión** → **OK**.

o

> → **Mediciones** → **OK** → **Gases de combustión + m/s** → **OK**.

o

> → **Mediciones** → **OK** → **Gases de combustión + Δp_2** → **OK**.



Dado el caso, efectuar una puesta a cero de gas.

En la funciones **Gases de combustión + m/s** y **Gases de combustión + Δp_2** : Dejar sin presión el sensor de presión y realizar una puesta a cero de presión con **V = 0**.

Si aún no se ha seleccionado el combustible:

> Seleccionar combustible → **OK**.

Ejecución de la medición

1 | Iniciar medición: **Inicio [Start]**.

► | Se muestran los valores medidos.

1.1 | Opcional: Interrumpir la medición y limpiar los sensores: **Aire [Air]**
Continuar la medición: **Gas [Gas]**.

2 | Finalizar la medición: **Stop [Stop]**.

3 | Imprimir el valor medido: **impr. [Print]**.

3.1 | Guardar el valor medido: **guard. [Save]**.



Los valores medidos de los gases de combustión y los valores de otras funciones de medición eventualmente aplicados en el menú Gases de combustión se guardan en un informe de medición o se imprimen (los datos del encendido automático no se imprimen).

8.2.2 Programa

Es posible ajustar, guardar y ejecutar cinco programas de medición de gases de combustión.

Acceder a una función

>  → **Mediciones** → **OK** → **Programa** → **OK**.

Modificar programa de medición

- 1 | Seleccionar programa → **cambiar [Change]**.
- 2 | **Índice de medición** → **cambiar [Change]** → Introducir valores → **OK**.
- 3 | Ejecutar el paso 2 para los demás criterios según corresponda.
- 4 | **OK, Guardar entrada** → **OK**.

Ejecutar programa de medición

- 1 | Seleccionar programa → **Inicio [Start]**.
- 2 | **Inicio sin puesta a cero de gas** (seleccionar solo si ya se ha efectuado una puesta a cero de gas) o **Inicio con puesta a cero de gas** e iniciar el programa con **OK**.
 - ▶ Si se ha seleccionado: Puesta a cero de gas (32 s).
 - ▶ Fase de estabilización (60 s).
 - ▶ El programa se ejecuta y se detiene tras el tiempo programado.
- 3 | Imprimir el valor medido: **impr. [Print]**.
- 3.1 | Guardar el valor medido: **guard. [Save]**.

8.2.3 Tiro

La función **Tiro** solo está disponible con la sonda de combustión introducida.



No medir durante más de 5 min, ya que el sensor de presión puede sufrir una deriva y los valores medidos, quedar fuera de los límites de tolerancia.

Acceder a una función

>  → **Mediciones** → **OK** → **Tiro** → **OK**.

Ejecución de la medición

- 1 | Iniciar medición: **Inicio [Start]**.
 - ▶ Puesta a cero del tiro (5 s).
- 2 | Colocar la sonda de combustión en la corriente central (zona de máxima temperatura de los gases de combustión). La indicación de la temperatura máxima medida del gas de combustión (TH) ayuda a posicionar la sonda.
 - ▶ Se visualiza el valor medido.
- 3 | Finalizar la medición: **Stop [Stop]**.
 - ▶ El valor medido se registra.
- 3.1 | Imprimir el valor medido: **impr. [Print]**.
 - 4 | Aplicar el valor medido en el menú **Gases de combustión**: **OK**.
 - ▶ Se abrirá el menú **Mediciones**.

8.2.4 Opacidad / TCR

Acceder a una función

>  → **Mediciones** → **OK** → **Número de opacidad/TCR** → **OK**.

Determinar con la bomba de opacidad el n.º de bombas de opacidad, los números de opacidad y los derivados de petróleo e introducirlos a mano

Esta función solo está disponible cuando el combustible activado es un gasóleo.

- 1 | **N.º bomba opacidad** → **cambiar [Change]** → Introducir número de bomba → **OK**.
- 2 | **Número de opacidad** → **cambiar [Change]** → Introducir valor → **OK**.
- 3 | Ejecutar el paso 2 para los demás números de opacidad y derivados del petróleo según corresponda.

Introducir la temperatura del caloportador

- > **Caloport.** → **cambiar [Change]** → Introducir valor → **OK**.

Aplicar los valores en el menú Gases de combustión

Los valores no se muestran en la pantalla del instrumento; se pueden guardar en el menú **Gases de combustión**, junto con los valores medidos en una medición de gases de combustión, en un informe de medición, o bien imprimir o transferir a un PC.

- > **OK, Aplicar valores** → **OK**.
- ▶ Se abrirá el menú **Mediciones**.

8.2.5 Consumo de gas

La función **Consumo de gas** solo está disponible cuando el combustible activado es un gas.

Acceder a una función

- >  → **Mediciones** → **OK** → **Consumo de gas** → **OK**.

Ejecución de la medición

- 1 Introducir la duración de la medición: **Duración de la medición** → **cambiar [Change]** → Introducir valor (**18, 36 o 180 s**) → **OK**.
- 2 Iniciar medición: **Inicio [Start]**. Tener en cuenta el estado del contador de gas.
 - ▶ Se muestra la duración restante de la medición.
 - ▶ Los últimos 5 s se indican con un pitido breve; el final de la duración de la medición, con un pitido prolongado.
- 3 Introducir el rendimiento: **Consumo gas** → Introducir valor → **OK**.
 - ▶ Se muestra el rendimiento calculado del quemador de gas.
- 4 Aplicar los valores en el menú **Gases de combustión**: **OK, Aplicar valores** → **OK**.
 - ▶ Se abrirá el menú **Mediciones**.

8.2.6 Caudal de combustible

La función **Caudal combustible** solo está disponible cuando el combustible activado es un gasóleo.

Acceder a una función

>  → **Mediciones** → **OK** → **Caudal combustible** → **OK**.

Ejecución de la medición

- 1 | Introducir el rendimiento: **Rendimiento** → **cambiar [Change]** → Introducir valor → **OK**.
- 2 | Introducir la presión del combustible: **Presión del combustible** → **cambiar [Change]** → Introducir valor → **OK**.
 - ▶ Se muestra el rendimiento de combustión calculado del combustible.
- 3 | Aplicar los valores en el menú **Gases de combustión**: **OK, Aplicar valores** → **OK**.
 - ▶ Se abrirá el menú **Mediciones**.

8.2.7 m/s



Debe haber un tubo Pitot conectado; el cable de conexión del termopar del tubo Pitot debe estar conectado al zócalo de conexión de la sonda del instrumento.

Para medir correctamente la velocidad, el caudal y el caudal másico es preciso ajustar los parámetros forma de la sección transversal, superficie de la sección transversal, factor de tubo Pitot y factor de corrección; véase **Lugar de medición**.



No medir durante más de 5 min, ya que el sensor de presión puede sufrir una deriva y los valores medidos, quedar fuera de los límites de tolerancia.

Acceder a una función

>  → **Mediciones** → **OK** → **m/s** → **OK**.

Ejecución de la medición

- 1 | Iniciar medición: **Inicio [Start]**.
 - ▶ Puesta a cero de la presión (5 s).

- 2 | Posicionar el tubo Pitot en el conducto. La indicación de la velocidad de flujo medida (Veloc.) ayuda a posicionar la sonda.
- ▶ Se visualiza el valor medido.
- 3 | Finalizar la medición: **Stop [Stop]**.
- ▶ El valor medido se registra.
- 3.1 | Imprimir el valor medido: **impr. [Print]**.
- 4 | Aplicar el valor medido: **OK**.
- ▶ Se abrirá el menú **Mediciones**.

8.2.8 Δp_2



No medir durante más de 5 min, ya que el sensor de presión puede sufrir una deriva y los valores medidos, quedar fuera de los límites de tolerancia.

En la medición de la presión de flujo de gas en calderas de gas:

⚠ ADVERTENCIA

Mezcla de gases peligrosa.

¡Peligro de explosión!

- Asegurarse de que no haya fugas entre el punto de toma y el analizador.
- No fumar ni usar llamas abiertas durante la medición.

Acceder a una función

- ▶ → **Mediciones** → **OK** → **Δp_2** → **OK**.

Ejecución de la medición

- 1 | Iniciar medición: **Inicio [Start]**.
- ▶ Puesta a cero de la presión (5 s).
- 2 | Posicionar el tubo Pitot en el conducto.
- 3 | Finalizar la medición: **Stop [Stop]**.
- ▶ El valor medido se registra.

3.1 | Imprimir el valor medido: **impr. [Print]**.

4 | Aplicar el valor medido: **OK**.

► Se abrirá el menú **Mediciones**.

9 Transmisión de datos

9.1 Impresora de protocolos

Para poder transferir datos a una impresora Testo de protocolos a través de la interfaz de infrarrojos, la impresora utilizada debe estar activada; véase **Impresora**.

Los datos se imprimen pulsando la tecla de función . La función está disponible solo cuando es posible una impresión.

10 Servicio y mantenimiento

En este capítulo se describen las medidas para mantener la capacidad funcional del producto. Véase también **Cuidado periódico**.

10.1 Limpieza del analizador

- > Cuando la carcasa del analizador esté sucia, límpiela con un paño húmedo.



Utilice agua destilada o, como alternativa, un disolvente suave para limpiar el analizador de combustión.

ATENCIÓN

¡Derrame de disolventes y desengrasantes!

¡Daños en el instrumento y los sensores!

Las siguientes sustancias puede causar daños en el instrumento o en los sensores:

- Vapores que contienen disolventes como los presentes en productos de limpieza, desengrasantes, ceras pulidoras o pegamentos
- Formaldehído

No almacenar paños de limpieza, disolventes ni desengrasantes en el maletín.



El uso de alcohol o limpiadores de frenos fuertes o corrosivos puede causar daños en el instrumento.

10.2 Cambiar sensor

⚠ ATENCIÓN

¡Ácido en los sensores!

¡Puede provocar quemaduras químicas!

No abra los sensores.

Utilice guantes siempre al cambiar los sensores.

En caso de contacto con los ojos: Enjuague el ojo afectado con los párpados bien abiertos durante 10 minutos bajo el chorro de agua y proteja el ojo no afectado. Retire los lentes de contacto, si aplica.



Hay que cubrir los contactos sin sensor con un puente de contacto (0192 1552). ¡Los sensores inservibles deben desecharse por la vía de los residuos especiales!



En el analizador debe estar instalado el software más reciente; véase capítulo **Actualización del software del instrumento**.

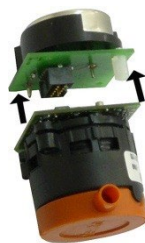
- ✓ El analizador debe estar apagado y la fuente de alimentación, desconectada de la red.
- 1 Colocar el analizador en la parte anterior.
- 2 Aflojar los tornillos con un destornillador de estrella, soltar el clip en la dirección de la flecha y sacar la tapa de servicio.
- 3 Retirar las conexiones de tubo del sensor defectuoso/ del puente.
- 4 Retirar el sensor/ el puente defectuoso de la ranura.



Las placas auxiliares de los nuevos sensores no se deben retirar hasta justo antes de la instalación. No deje un sensor más de 15 min. sin placa auxiliar.

4.1 Sensor de O₂ LL/ NO/ NO bajo: Retirar la placa auxiliar.

- 5 Colocar el nuevo sensor/ el nuevo puente en la ranura.



- 6 Insertar las conexiones de tubo en el sensor/ el puente.
- 7 Colocar la tapa de servicio y cerrar (el clip debe encajar); fijar con los tornillos.
- 8 Encender el instrumento.



Después de cambiar un sensor de O₂ esperar un tiempo de adaptación de 15 min antes de usar el instrumento (generación de la tensión de alimentación y fase de estabilización inicial para sensores nuevos).

Si se ha añadido un sensor, será preciso activar el parámetro y la unidad de medición correspondientes; véase **Visualización de los valores medidos**.

En caso de cambio de sensor de O₂ y una interrupción de la alimentación de tensión de más de 10 h, recomendamos un tiempo de estabilización de 1 h para mantener la exactitud de medición.

10.3 Sustituir filtros de sensores de CO, H₂ comp., NO

El analizador debe estar apagado y la fuente de alimentación, desconectada de la red.

- 1 Colocar el analizador en la parte anterior.
- 2 Aflojar los tornillos con un destornillador de estrella, soltar el clip en la dirección de la flecha y sacar la tapa de servicio.
- 3 Retirar las conexiones de los tubos del sensor.
- 4 Retirar el sensor del contacto.
- 5 Quitar el filtro usado del sensor.
- 6 Colocar un nuevo filtro en el sensor.



Evitar tocar la electrónica del sensor. Tener en cuenta las marcas del filtro y del sensor.



- 7 Colocar el sensor en el contacto.
- 8 Insertar las conexiones de los tubos en el sensor.
- 9 Colocar la tapa de servicio y cerrar (el clip debe encajar); fijar con los tornillos.
- 10 Restablecer el contador ppmh; véase **Mostrar contador ppmh**.

10.4 Recalibrar un sensor

Véase **Ajustes del sensor**.

10.5 Limpiar la sonda de combustión modular



Desconectar la sonda de combustión del analizador antes de limpiarla.

- 1 Soltar el bloqueo de sondas pulsando la tecla en la empuñadura y extraer el módulo de la sonda.

- 1.1 En tubos de sonda con filtro previo: Desenroscar el filtro previo.

- 2 Limpiar los conductos de gas de combustión del módulo de la sonda y la empuñadura con aire comprimido (véase la ilustración). ¡No usar cepillos!



- 2.1 En tubos de sonda con filtro previo: Limpiar el filtro previo con aire comprimido. Para una limpieza completa, utilizar un baño de ultrasonidos o un limpiador de prótesis dentales. Tras la limpieza, volver a enroscar el filtro previo en el tubo de la sonda.

- 3 Insertar el módulo de la sonda en la empuñadura y encajarlo.

10.6 Cambiar filtro preliminar de la sonda

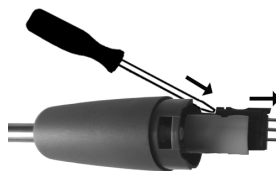
Se pueden cambiar los filtros previos de los módulos de sonda con filtro previo.

- > Desenroscar filtro previo del tubo de la sonda y enroscar filtro nuevo.

10.7 Cambiar el termopar

- 1 Soltar el bloqueo de sondas pulsando la tecla en la empuñadura y extraer el módulo de la sonda.

- 2 Aflojar el cabezal insertable del termopar del soporte con un destornillador y extraer el termopar del tubo de la sonda.



- 3 Introducir el termopar en el tubo de la sonda hasta que el cabezal insertable encaje.
- 4 Insertar el módulo de la sonda en la empuñadura y encajarlo.

11 Preguntas y respuestas

En este capítulo se responde a las preguntas más frecuentes.

Pregunta	Posibles causas	Solución
El analizador se apaga solo o no se puede encender.	La función AutoOff está activada.	Desactivar la función AutoOff; véase AutoOff .
	Batería agotada.	Cargar la batería o conectar la fuente de alimentación Manejo .
El analizador no se enciende.	Batería agotada.	Cargar la batería o conectar la fuente de alimentación Manejo .
La indicación de la capacidad de la batería aparece incorrecta.	La batería no se ha cargado/ descargado por completo muy a menudo.	Descargar la batería por completo (hasta que el analizador se apague solo) y luego recargarla por completo.
Mensaje de error: El caudal de la bomba es demasiado elevado	La salida del gas está obturada.	Asegurarse de que la salida del gas esté despejada.
Mensaje de error: Protección de célula activa	Se ha superado el límite de desconexión de un sensor	Retirar la sonda de la chimenea.
Mensaje de error: No se puede imprimir	Se ha activado una impresora equivocada.	Activar la impresora utilizada; véase Impresora .
	La impresora está apagada.	Encender la impresora.
	La impresora está fuera del alcance de la señal.	Llevar la impresora dentro del radio de acción de la señal.

Si no ha encontrado respuesta a su pregunta, diríjase a su comerciante o al servicio de atención al cliente Testo. Datos de contacto; véase reverso de este documento o la página web www.testo.com/service-contact.

12 Datos técnicos

12.1 Certificados y normativas

- Según consta en el certificado de conformidad, este producto cumple las directivas conforme a 2014/30/UE
- Este producto está comprobado por TÜV según EN 50379, parte 2; excepción: Los parámetros de medición SO₂ y NO₂ no han sido comprobados; la recalibración no está bloqueada.

12.2 Rangos de medición y exactitudes

Parámetro de medición	Rango de medición	Exactitud	Resolución	t ₉₀ ¹
O ₂	0 ... 25 % en vol.	±0,2 % en vol.	0,01 % en vol.	< 20 s
CO, H ₂ comp.	0 ... 10000 ppm	±10 ppm o ±10 % del v.m. ¹ a 0 ... 200 ppm ±20 ppm o ±5 % del v.m. ¹ a 201 ... 2000 ppm ±10 % del v.m. a 2001 ... 10000 ppm	1 ppm	< 40 s
CO _{bajo} , H ₂ comp.	0 ... 500 ppm	±2 ppm a 0,0 ... 39,9 ppm ±5% del v.m. a 40,0 ... 500 ppm	0,1 ppm	< 40 s
NO ₂	0 ... 500 ppm	±10 ppm a 0 ... 199 ppm ±5 % del v.m. rango restante)	0,1 ppm	< 40 s
SO ₂	0 ... 5000 ppm	±10 ppm a 0 ... 99 ppm ±10 % del v.m. rango restante)	1 ppm	< 40 s
NO _{bajo}	0 ... 300 ppm	±2 ppm a 0,0 ... 39,9 ppm ±5% del v.m. a 40,0 ... 300,0 ppm	0,1 ppm	< 30 s

¹ Tiempo de respuesta del 90 %; duración recomendada de la medición para garantizar valores medidos correctos: 3 min.

Parámetro de medición	Rango de medición	Exactitud	Resolución	t ₉₀ ¹
NO	0 ... 4000 ppm	±5 ppm a 0 ... 99 ppm ±5% del v.m. a 100 ... 1999 ppm ±10 % del v.m. a 2000 ... 4000 ppm	1 ppm	< 30 s
Tiro, Δp1	-40 ... 40 hPa	+0,03 hPa (-2,99 ... +2,99 hPa) +1,5% del v.m. (rango restante)	0,01 hPa	-
Δp2	-200 ... 200 hPa	±0,5 hPa (-49,9 ... +49,9 hPa) ±1,5 % del v.m. (rango restante)	0,1 hPa	-
P abs	600 ... 1150 hPa	±10 hPa	1 hPa	
Temperatura (NiCrNi)	-40 ... 1200 °C	±0,5 °C a 0,0 ... 99 °C ±0,5 % del v.m. rango restante)	0,1 °C a -40,0 ... 999,9 °C 0,1 °C a 1000 ... 1200 °C	En función de la sonda
Grado de eficiencia	0 ... 120 %	-	0,1 %	-
Pérdida de gases de combustión	0 ... 99,9 %	-	0,1 %	-
Punto de rocío de gases de combustión	0 ... 99,9 °C	-	0,1 %	-
Determinación CO ₂ (cálculo a partir de O ₂)	0 ... CO ₂ máx.	±0,2 % en vol.	0,1 % en vol.	<40 s

Con dilución individual activada en ranura 2 (factor 5)

Parámetro de medición	Rango de medición	Exactitud	Resolución
CO, H ₂ comp.	700 ... 50000 ppm	+10 % del v.m., error adicional	1 ppm
CO _{bajo} , H ₂ comp.	300 ... 2500 ppm	+10 % del v.m., error adicional	0,1 ppm

Parámetro de medición	Rango de medición	Exactitud	Resolución
SO ₂	500 ... 25000 ppm	+10 % del v.m., error adicional	1 ppm
NO	500 ... 20000 ppm	+10 % del v.m., error adicional	1 ppm
NO _{bajo}	150 ... 1500 ppm	+10 % del v.m., error adicional	0,1 ppm

Con dilución activada en todos los sensores (factor 2)

Parámetro de medición	Rango de medición	Exactitud	Resolución	t ₉₀ ²
O ₂	0 ... 25 % en vol.	±1 % en vol. error adicional (0 ... 4,99 % en vol.) ±0,5 % en vol. error adicional (5 ... 25 % en vol.)	0,01 % en vol.	< 20 s
CO, H ₂ comp.	700 ... 20 000 ppm	+10% del v.m. Error adicional	1 ppm	-
CO _{bajo} , H ₂ comp.	300 ... 1000 ppm	+10% del v.m. Error adicional	0,1 ppm	-
NO ₂	200 ... 1000 ppm	+10% del v.m. Error adicional	0,1 ppm	-
SO ₂	500 ... 10000 ppm	+10% del v.m. Error adicional	1 ppm	-
NO	500 ... 8000 ppm	+10% del v.m. Error adicional	1 ppm	-
NO _{bajo}	150 ... 600 ppm	+10% del v.m. Error adicional	0,1 ppm	-

Vida útil del filtro

Parámetro de medición	Rango de medición
CO, H ₂ comp.	170 000 ppmh
NO	120 000 ppmh

12.3 Datos adicionales del instrumento

Características	Valores
Rango de medición de temperatura	-40 ... 1200 °C
Temperatura de funcionamiento	-5 ... 45 °C

² Tiempo de respuesta del 90 %; duración recomendada de la medición para garantizar valores medidos correctos: 3 min.

Características	Valores
Temperatura de almacenamiento/ transporte	-20 ... 50 °C
Humedad ambiente	0 ... 90 % HR, sin condensación
Alimentación de corriente	Bloque de baterías: 3,7 V / 2,4 Ah Fuente de alimentación: 6,3 V / 2 A
Medidas (largo x ancho x alto)	283 x 103 x 65 mm
Peso	960 g
Memoria	Máx. de 100 carpetas, máx. de 10 lugares de medición por carpeta
Pantalla	Monocromo, 4 escalas de grises, 160 x 240 píxeles
Temperatura de almacenamiento de la batería	±0 ... 35 °C
Autonomía de la batería	>6 h (bomba encendida, iluminación de pantalla apagada, temperatura ambiente de 20 °C)
Rendimiento de la bomba en función de x hPa	Máx. sobrepresión en la punta de la sonda: +50 mbar Máx. subpresión en la punta de la sonda: -200 mbar
Tiempo de inicialización y puesta a cero	30 s
Tiempo de carga de la batería	aprox. 5-6 h
Temperatura de almacenamiento de la batería	±0 ... 35 °C
Clase de protección	IP 40, en interiores
Grado de suciedad	PD2
Altura de funcionamiento	≤2000 m
Directiva UE	2014/30/UE, 2014/53/UE

12.4 Declaración de conformidad UE, aprobaciones y certificados

Por medio de la presente, Testo SE & Co. KGaA declara que el testo 340 (0632 3340) cumple la Directiva 2014/53/UE.

El texto completo de la declaración de conformidad UE se encuentra en la siguiente dirección de Internet: <https://www.testo.com/eu-conformity>.

12.5 Bases de cálculo

12.5.1 Parámetros de combustible

Combustible	A2 ¹	B ¹	CO ₂ máx. ²	Referencia de O ₂ ²	V _{AGtrMin} ¹	V _{LMin} ¹
Gas natural	0,6600	0,0090	11,9 % en vol.	3 % en vol.	8,36	9,12
Gasóleo para calefacción EL	0,6800	0,0070	15,4 % en vol.	3 % en vol.	10,53	11,26
Gasóleo para calefacción S	0,8060	0,0000	15,9 % en vol.	3 % en vol.	10,09	10,73
Gas licuado	0,6300	0,0080	13,7 % en vol.	3 % en vol.	23,80	25,95
Coque	0,7650	0,0000	20,3 % en vol.	13 % en vol.	7,64	7,66
Pellets	0,6200	0,0081	20,3 % en vol.	13 % en vol.	4,07	4,13
Briqueta	0,8330	0,0000	18,9 % en vol.	8 % en vol.	5,08	5,20
Lignito	0,9550	0,0000	19,8 % en vol.	8 % en vol.	4,01	4,09
Hulla	0,7580	0,0000	20,5 % en vol.	8 % en vol.	7,81	7,82
Gas de coque	0,6000	0,0110	10,3 % en vol.	3 % en vol.	3,86	4,28
Gas ciudad	0,6300	0,0110	13,6 % en vol.	3 % en vol.	3,61	3,90
Diésel	0,6790	0,0069	15,5 % en vol.	3 % en vol.	10,35	11,17
Gasolina	0,6530	0,0072	15,0 % en vol.	3 % en vol.	9,99	10,86
Gas patrón	0,0000	0,000	0,00 % en vol.	0 % en vol.	0,00	0,00
Madera 15 %	0,6860	0,0096	20,3 % en vol.	13 % en vol.	3,87	3,93
Madera 30 %	0,6640	0,0118	20,3 % en vol.	13 % en vol.	3,19	3,24
Madera 45 %	0,6340	0,0150	20,3 % en vol.	13 % en vol.	2,50	2,54
Madera 60 %	0,5860	0,0199	20,3 % en vol.	13 % en vol.	1,82	1,85

¹ Factor específico del combustible

² Ajuste de fábrica

12.5.2 Fórmulas de cálculo

Dióxido de carbono:
$$CO_2 = \frac{CO_{2\text{máx.}} \times (O_{2\text{ref.}} - O_2)}{O_{2\text{ref.}}}$$

$CO_{2\text{máx.}}$: valor de dióxido de carbono específico del combustible

$O_{2\text{ref.}}$: Valor de referencia de O_2

O_2 : Contenido de oxígeno medido en %

Pérdida de gases de combustión:
$$q_A = ((TH - TA) \times \frac{A_2}{O_{2\text{ref.}} - O_2} + B)) - K_k$$

TA : Temperatura del aire de combustión

A_2/B : parámetros específicos del combustible

$O_{2\text{ref.}}$: Valor de referencia de O_2

O_2 : Contenido de oxígeno medido en %

K_k : valor calculado para tener en cuenta el calor de condensación

recuperado con una temperatura inferior al punto de rocío (para calderas de condensación).

Grado de eficiencia: $\eta = 100 - q_A$

q_A : pérdida calculada de gases de combustión

Relación de aire-combustible:
$$\lambda = 1 + \frac{V_{AGtrMin}}{V_{LMin}} \times \frac{O_2 - CO/2}{O_{2\text{ref.}} - O_2 + CO/2}$$

$V_{AGtrMin}$: cantidad de gases de combustión secos en combustión estequiométrica

V_{LMin} : necesidad de aire en la combustión estequiométrica del combustible

$O_{2\text{ref.}}$: Valor de referencia de O_2

O_2 : Contenido de oxígeno medido en %

Óxidos de nitrógeno: Sin sensor de NO_2 introducido:

$$NO_x = NO + (NO_{2Adic} \times NO)$$

Sensor de NO_2 introducido:

$$NO_x = NO + NO_2$$

NO : valor medido de nitrógeno

NO_{2Adic} : Factor adicional de nitrógeno

Monóxido de carbono no diluido:
$$u_{CO} = CO \times \lambda$$

CO : contenido de monóxido de carbono medido

λ : relación de aire-combustible calculada

Punto de rocío de los gases de combustión:
$$\Delta PT^a = \frac{\ln(F_{H_2O} \times P_{Abs.} / 610,78) \times 234,175}{\ln(F_{H_2O} \times P_{Abs.} / 610,78) - 17,08085}$$

F_{H_2O} : contenido de vapor de agua específico de los gases de combustión en % en vol.

$P_{Abs.}$: Presión absoluta en mbar/hPa

Velocidad de flujo:

$$v = \sqrt{\frac{575 \times \Delta P \times (TH + 273,15)}{P_{abs.}}} \times \alpha$$

$P_{abs.}$: Presión absoluta

ΔP : Presión diferencial

TH: Temperatura del gas de combustión

α : Factor de tubo Pitot

Caudal:

$$V = v \times a$$

v: Velocidad de flujo

a: Superficie de sección transversal

Caudal másico:

Caudal másico CO: $MCO = CO \text{ [kg/h]} [\text{ppm}] \times F_{Gas} \times 1,25 \text{ [kg/m}^3] \times Z$

Caudal másico NO_x: $MNO_x = NO_x \text{ [kg/h]} [\text{ppm}] \times F_{Gas} \times 2,05 \text{ [kg/m}^3] \times Z$

Caudal másico SO₂: $MSO_2 = SO_2 \text{ [kg/h]} [\text{ppm}] \times F_{Gas} \times 2,86 \text{ [kg/m}^3] \times Z$

F_{Gas} : Valor de humedad específico del combustible

T: Punto de rocío

Z: Término de cálculo (véase abajo)

Término de cálculo

Z: $Z = \frac{273,15 \times P_{abs.} [\text{mbar}]}{273,15 + T [^{\circ}\text{C}] \times 1013} \times V \text{ [m}^3/\text{s}] \times 10^{-6} [1/\text{ppm}] \times 3600$

Conversión de ppm a mg/Nm³

El factor del número utilizado en las fórmulas (p. ej. 1,25 en CO) corresponde a la densidad normal del respectivo gas en mg/m³. Se debe tener en cuenta que:

- Para SO₂ se indican en la documentación valores de densidad normal en el rango de entre 2,86 y 2,93 kg/m³ (diferencia entre el comportamiento del gas ideal y real del SO₂)
- Para NO_x con 2,05 se usa la densidad normal de 2, ya que solo esta combinación es estable (luego de generarse, el NO se une rápidamente con el oxígeno formando NO₂)

Monóxido de carbono:

$$CO \text{ [mg/Nm}^3] = \frac{O_{2ref.} - O_{2cif.}}{O_{2ref.} \cdot O_2} \times CO \text{ [ppm]} \times 1,25$$

Óxidos de nitrógeno:

$$NO_x \text{ [mg/Nm}^3] = \frac{O_{2ref.} - O_{2cif.}}{O_{2ref.} \cdot O_2} \times NO_x \text{ [ppm]} \times 2,05$$

Dióxido de azufre:
$$\text{SO}_2 \text{ [mg/Nm}^3\text{]} = \frac{\text{O}_{2\text{ref.}} - \text{O}_{2\text{cif.}}}{\text{O}_{2\text{ref.}} \cdot \text{O}_2} \times \text{SO}_2 \text{ [ppm]} \times 2,86$$

O_{2ref.}: Valor de referencia de O₂
O₂: Contenido de oxígeno medido en %
O_{2cif.}: cifra de referencia del oxígeno específico del combustible en %

13 Accesorios

Descripción	Modelo
Sondas de combustión modular	
Sonda de combustión modular de 335 mm, 500 °C, termopar de 0,8 mm	0600 9766
Sonda de combustión modular de 700 mm, 500 °C, termopar de 0,8 mm	0600 9767
Sonda de combustión modular de 335 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0600 8764
Sonda de combustión modular de 700 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0600 8765
Sondas de combustión modular con filtro previo, de 335 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0600 8766
Sonda de combustión modular con filtro previo, de 700 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0600 8767
Módulos de la sonda / accesorios para la sonda de combustión modular	
Módulo tubo de la sonda de 700 mm, 500 °C, termopar de 0,8 mm	A petición
Módulo tubo de la sonda de 335 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0554 8764
Módulo tubo de la sonda de 700 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	0554 8765
Módulo tubo de la sonda con filtro previo, de 335 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	A petición
Módulo tubo de la sonda con filtro previo, de 700 mm, 1000 °C, termopar de 0,8 mm	A petición
Cable de extensión de 2,8 m	0554 1202
Filtro de partículas, 10 unidades	0554 3385
Filtro previo de repuesto para sonda de combustión modular con filtro previo (2 uds.)	0554 3372
Sonda de motor industrial	
Sonda de motor sin filtro previo	0600 7555
Sonda de motor con filtro previo	0600 7556
Tubo de la sonda de repuesto para sonda de motor con filtro previo	A petición

Descripción	Modelo
Termopar, Tmáx. 1000 °C	0600 8898
Otras sondas / sensores	
Tubo Pitot, 350 mm	0635 2145
Tubo Pitot, 1000 mm	0635 2345
Tubo Pitot, 750 mm incl. medición de temperatura y protección térmica	0635 2042
Manguera de conexión, silicona, longitud 5 m, soporta una carga máxima de 700 hPa (mbar)	0554 0440
Sonda de temperatura del aire de combustión (TA), 60 mm	0600 9797
Sensores de instalación posterior	
Reequipamiento de NO _{bajo}	0554 2152
Reequipamiento de NO	0554 2150
Reequipamiento de CO _{bajo} , H ₂ comp.	0554 2102
Reequipamiento de CO, H ₂ comp.	0554 2100
Reequipamiento de NO ₂	0554 2200
Reequipamiento de SO ₂	0554 2250
Sensores de repuesto	
O ₂ LL	0393 0012
Sensor de O ₂	0393 0000
Sensor de CO, H ₂ comp.	0393 0100
Sensor de NO _{bajo}	0393 0152
Sensor de NO	0393 0150
Sensor de NO ₂	0393 0200
Sensor de SO ₂	0393 0250
Sensor de CO _{bajo} , H ₂ comp.	0393 0102
Filtro intercambiable	
Sensor de CO, H ₂ comp.	0554 4100
Sensor de NO	0554 4150
Otros reequipamientos	
Bluetooth	Solo reequipable por el servicio de testo
Otros accesorios	
Impresora rápida de infrarrojos	0554 0549
Papel térmico de repuesto para la impresora (6 rollos)	0554 0568
Fuente de alimentación para testo 340	0554 1096
Estación de carga con batería de repuesto	0554 1103
Batería de repuesto	0515 0100
Software de configuración testo para PC easyEmission	0554 3334

Descripción	Modelo
Maletín de transporte	0516 3340
Preparación de gas externa	0554 3501



Testo SE & Co. KGaA

Celsiusstr. 1

79822 Titisee-Neustadt

Alemania

Tel.: +49 7653 681-0

E-mail: info@testo.de

www.testo.com