

Manual de instrucciones Dräger FG7000



Dräger MSI GmbH
Rohrstraße 32
58093 Hagen (Alemania)

Tel.: 00 49 2331 95 84 0
Fax: 00 49 2331 95 84 29
Correo electrónico: msi.info@draeger.com

Contenido

1. Advertencias	3
1.1 Señales de advertencia	3
1.2 Para su seguridad.....	3
1.3 Indicaciones de seguridad y peligro.....	4
1.4 Bluetooth.....	4
1.5 Aviso sobre responsabilidad.....	5
1.6 Mantenimiento y limpieza	5
1.7 Eliminación	5
2. Uso	6
3. El producto.....	7
3.1 El medidor.....	7
3.2 La sonda de gases de combustión	8
3.3 El adaptador multiorificio.....	8
3.4 El adaptador de paso cilíndrico.....	8
4. Puesta en funcionamiento y manejo	9
4.1 Preparativos y puesta en funcionamiento	9
4.1.2 Antes de cada medición.....	9
4.1.3 Pantalla táctil.....	9
4.2 Encendido/apagado	10
4.2.1 Después de cada medición.....	10
4.3 Botones.....	11
4.4 Gestión de clientes e instalaciones.....	12
4.5 Manual de instrucciones	12
4.6 Menú de documentación.....	13
5. Menú principal	13
6. Selección e introducción de datos de clientes	14
7. Mediciones de gases de combustión.....	15
7.1 Conexión de la sonda de gases de combustión	15
7.2 Comenzar la medición de gases de combustión.....	15
7.3 Selección de combustibles, temperatura	15
7.4. Medición de temperatura del aire de combustión	16
7.4.1 Medición con la sonda de gases de combustión.....	16
7.4.2 Medición con el sensor de aire de combustión	16
7.5 Medición de gases de combustión.....	16
7.5.1 Medición del valor medio	17
7.5.2 Medición de tiro.....	17
7.5.3 Lista de valores mostrados	17
8. Menú rápido.....	18
8.1 CO ambiente.....	18
8.2 Análisis de gases de combustión estándar.....	18
8.2 Análisis de gases de combustión medio.....	18
8.4 Medición rápida de gases de combustión.....	19
8.5 Medición de gases de combustión - solo gas	19
9. Mediciones de presión	20
9.1 Esquema de conexiones.....	20
9.2 Medición de presión.....	20
9.3 Prueba de estanqueidad.....	20




9.4 Comprobación de capacidad funcional.....	22
9.4.1 Cálculo del volumen de la tubería de gas.....	22
9.4.2 Iniciar la prueba de usabilidad.....	23
9.4.3 Resultado de la prueba de usabilidad.....	23
10. Listas de comprobación.....	24
11. Memoria de datos.....	24
11.1 Guardar mediciones.....	24
11.2 Funciones de la memoria de datos.....	25
11.3 Datos de medición.....	25
11.4. Información de la memoria de datos.....	25
11.5 Tabla de inspectores.....	26
11.6 Borrar datos de medición.....	26
11.7 Borrar clientes.....	26
12. Información sobre el equipo.....	27
13. Ajustes.....	27
13.1 Fecha y hora.....	28
13.2 Sonido de los botones.....	28
13.3 Impresora MSI.....	28
13.4 Luminosidad de la pantalla.....	28
13.5 Teclado qwertz.....	28
13.6 Horario automático de verano.....	28
13.7 Pantalla de inicio.....	29
13.8 Código PIN.....	29
13.9 Valor de combustión.....	29
13.10 Lista ampliada de combustibles.....	29
13.11 Promedio BlmSch.....	29
13.12 Factor NO _x	29
13.13 Información de inicio.....	30
13.14 Textos de pie de página para impresión.....	30
13.15 Idioma.....	30
14. Mensajes del sistema.....	31
15. Suministro eléctrico.....	32
15.1 Generalidades acerca del suministro eléctrico.....	32
15.2 Cargar la batería.....	32
16. Datos técnicos.....	33
16.1 Datos técnicos generales.....	33
16.2 Datos técnicos de las mediciones de gases de combustión y de presión.....	34
17. Gestión de datos de medición con PC.....	35
18. Garantía.....	35
19. Consumibles y accesorios.....	35

1. Advertencias

De ahora en adelante, al fabricante de este producto, la empresa Dräger MSI GmbH, se le llamará Dräger MSI.

¡Los pantallazos representados en estas instrucciones son ejemplos!

1.1 Señales de advertencia

Símbolo	Texto
	Advertencia Aviso sobre una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita, podría producirse la muerte o lesiones graves.
	Precaución Aviso sobre una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita, podrían producirse lesiones o daños en el equipo o el medio ambiente. También puede utilizarse como advertencia sobre usos indebidos.
	Nota Información adicional sobre la aplicación del producto.

1.2 Para su seguridad

- Lea atentamente estas instrucciones de uso y las que acompañen al producto antes de utilizarlo.
- Siga rigurosamente estas instrucciones de uso. El usuario debe comprender completamente estas indicaciones y seguirlas exactamente. Este producto está diseñado exclusivamente para los usos previstos correspondientes.
- No deseche estas instrucciones de uso. Asegúrese de que el usuario las guarde y utilice adecuadamente.
- Este equipo solo podrá ser utilizado por personal formado y profesional.
- Cumpla con las normativas locales y nacionales que conciernan a este producto.
- Los trabajos de mantenimiento solo podrán ser realizados por Dräger MSI o por personal capacitado por Dräger MSI. De lo contrario, Dräger MSI no asumirá ninguna responsabilidad por el correcto funcionamiento del equipo tras la reparación ni por la validez de su homologación.
- Utilice exclusivamente piezas y accesorios originales de Dräger para realizar tareas de mantenimiento. De lo contrario podría mermar el funcionamiento correcto del equipo.
- Nunca utilice productos defectuosos o incompletos. No realice ninguna modificación en el equipo.

1.3 Indicaciones de seguridad y peligro



- No ponga en marcha el equipo si detecta daños en la carcasa, en la fuente de alimentación o en los sistemas de conducción. Identifique el producto para asegurar que no se vuelva a poner en funcionamiento.
- No realice mediciones si cree que puede entrar en contacto con piezas conductoras que no estén aisladas.
- Utilice el equipo conforme al uso previsto y dentro de los parámetros indicados en las características técnicas. Un uso indebido del mismo podría provocar la muerte, lesiones graves o que se rompa o dañe.
- No utilice el equipo en entornos potencialmente explosivos.
- El equipo está equipado con un soporte magnético. El campo magnético que genera puede ser perjudicial para aquellas personas portadoras de un marcapasos.
- No abra ni arroje al fuego las baterías y pilas.



- Conserve el equipo en un lugar a temperatura ambiente sin exponerlo a disolventes, plastificantes, gases de combustión o combustibles.
- Utilice el producto exclusivamente en condiciones adecuadas. Protéjalo de la lluvia y la humedad.
- Cualquier modificación por cuenta propia puede provocar daños de funcionamiento del equipo y, por motivos de seguridad, está prohibida. De lo contrario, Dräger MSI no asumirá ninguna responsabilidad por el correcto funcionamiento del equipo tras la reparación ni por la validez de su homologación.
- El equipo está equipado con un soporte magnético. El campo magnético que genera puede dañar a otros productos. Mantenga una distancia de seguridad con otros productos (p. ej. móviles, ordenadores, monitores, tarjetas de crédito, tarjetas de memoria, etc.).

1.4 Bluetooth




Cualquier cambio o modificación que no haya sido autorizado expresamente por la autoridad responsable puede conllevar la revocación de la homologación. La transferencia de datos puede verse alterada por otros aparatos que envíen datos dentro de la misma banda de radio ISM como móviles, redes WI-FI, hornos microondas, etc.




El uso de comunicación por radio está prohibido, entre otros, en aviones y hospitales.

1.5 Aviso sobre responsabilidad


 Dräger MSI no asume ninguna responsabilidad ni garantía por daños directos e indirectos provocados por la no observación de las regulaciones, instrucciones y recomendaciones técnicas. Dräger MSI y la empresa distribuidora no se harán cargo de los costes y daños provocados por el usuario o un tercero, cuando se haya hecho un uso indebido del producto. Ni Dräger MSI ni la empresa distribuidora asumirán ninguna responsabilidad por los daños resultantes de un uso indebido.

1.6 Mantenimiento y limpieza

 Para mantener el correcto funcionamiento y la precisión de la medición, deberá encargarse una vez al año la verificación y el reajuste a un servicio especializado autorizado por Dräger MSI. Si el medidor se utiliza para realizar mediciones reconocidas por las administraciones, este deberá someterse cada seis meses a verificación de mantenimiento en base a unos requisitos mínimos, que deberá realizar la autoridad competente para calibrar el medidor en cuestión.

El equipo puede limpiarse con un paño húmedo, no mojado. No utilice productos químicos de limpieza. Observe que las conexiones del aparato no estén obstruidas ni sucias.

1.7 Eliminación

 Se aplican normas europeas relativas a la eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Elimine este producto de acuerdo a todas las normativas medioambientales locales vigentes o devuelva el producto a Dräger MSI o a su distribuidor nacional. Las baterías defectuosas son un residuo especial y deben depositarse en los puntos de recogida habilitados para su eliminación.

2. Uso

El Dräger FG7000 es un medidor electrónico multicanal de uso universal para tareas de ajuste y verificación en pequeñas y medianas instalaciones de combustión.



No es apto para su funcionamiento continuo como dispositivo de seguridad y alarma.

Un ciclo de medición normal dura unos 3 minutos.

Todas las verificaciones y mediciones pueden documentarse imprimiéndolas o almacenándolas.

Para calcular los parámetros de combustión de CO₂ y la pérdida de gases de combustión qA, el aparato emplea fórmulas de cálculo específicas del combustible en cuestión. Por este motivo solo es posible calcular estos parámetros de combustión para los combustibles que están almacenados en la tabla de combustibles del equipo. Se pueden ajustar los siguientes combustibles:

Gasóleo ligero, gas natural, propano, gasóleo pesado, pellets, leña, lignito, hulla, briquetas de hulla, coque de hulla, antracita, biogás, butano, gas ciudad y gas de coque.

La vida útil de los sensores empleados en el Dräger FG7000 es de habitualmente 4 años para el sensor de O₂, de CO y de NO. El sensor de presión no presenta ningún límite en su vida útil si se usa de forma adecuada.

Para evitar influencias externas en la precisión de la medición de los sensores, no debe exponerse el Dräger FG7000 a disolventes, combustibles ni plastificantes durante su uso ni su almacenamiento.



Cargue siempre completamente el Dräger FG7000 mediante el puerto USB y solo con una fuente de alimentación USB de 5 V CC / 1 A.

Cargarlo de forma incompleta disminuye a largo plazo la capacidad de la batería.

Durante la carga de la batería no deberá realizarse ninguna medición.

3. El producto

3.1 El medidor

Acondicionador del gas

Puerto USB

Control de carga
Emisor de infrarrojos

Pantalla táctil a color
retroiluminada

Botón de encendi-
do/apagado

Conexión al sensor externo
Puertos de presión P+ y P-

Conexión para enchufe
combinado en sonda de
gases de combustión



3.2 La sonda de gases de combustión



El LED verde indica que la sonda de gases de combustión está lista.

El LED amarillo se ilumina cuando se detecte la temperatura medida más elevada del tubo de combustión. Este parpadea cuando se retira de la zona con temperatura más elevada.

La sonda de gases de combustión incorpora un sensor para medir el tiro de la chimenea.

3.3 El adaptador multiorificio



El adaptador multiorificio se coloca y extrae para la medición del sensor de la sonda de gases de combustión.

3.4 El adaptador de paso cilíndrico



El adaptador de paso cilíndrico se introduce y extrae para la medición del sensor de la sonda de gases de combustión.

4. Puesta en funcionamiento y manejo

4.1 Preparativos y puesta en funcionamiento

Antes de poner en funcionamiento el medidor debe comprobarse el buen estado de todos los componentes, p. ej.:

- El equipo no presente daños visibles.
- No haya agua condensada en el cartucho de acondicionamiento del gas.
- El filtro del cartucho de acondicionamiento del gas esté limpio.
- Los tubos del gas no presenten defectos.
- Comprobación visual de la sonda.

Conecte el enchufe combinado de la sonda de gases de combustión en la entrada para sondas del medidor. Antes de cada medición, asegúrese de que hay un filtro limpio colocado en el cartucho de acondicionamiento del gas!

Conecte el Dräger FG7000 sólo cuando la sonda de gases de combustión se encuentre en un ambiente de aire limpio. En aire limpio se ponen a cero las señales de los sensores.

4.1.2 Antes de cada medición

Puede comprobarse la estanqueidad de los conductos de gas fácilmente: Cierre la entrada de gas de la sonda con la tapa redonda. La sonda dispone de un sensor de tiro integrado. Si el conducto de gas está cerrado, el equipo detectará una alta presión negativa a través de la bomba mediante el medidor de tiro integrado, la bomba se apagará y la pantalla mostrará el aviso «¡Sonda obstruida!» Esto mostrará claramente que el conducto de gas está cerrado.

Si no aparece el mensaje, deberá comprobarse el conducto de gas con un caudalímetro.

4.1.3 Pantalla táctil


El Dräger FG7000 se maneja mediante una pantalla táctil capacitiva. Puede realizar las funciones de pulsación o de arrastre en la pantalla con el dedo. Los menús y las listas pueden moverse hacia arriba y hacia abajo mediante gestos de desplazamiento (arrastre) hacia arriba/abajo.

Las posiciones de listas y menús se marcan con un toque. La posición seleccionada se activa mediante el botón **Selección** o con otro toque.



Tocar la pantalla con objetos afilados o punzantes puede causar daños irreparables en la pantalla.

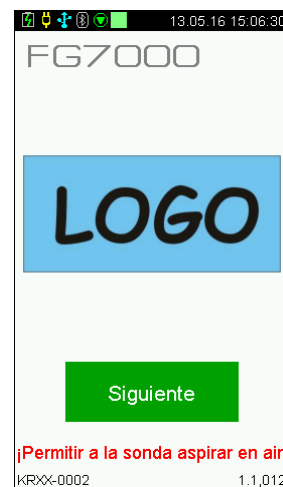
4.2 Encendido/apagado

Encender: Pulse brevemente sobre el botón  de encendido/apagado. El equipo se encenderá.

La primera vez que lo encienda deberá seleccionar el idioma deseado.

Si la pantalla de inicio está activada aparecerá el modelo y un logo. El símbolo de la batería indica el estado de carga de la misma. Además se indica si el aparato está cargado, si hay alguna conexión con cable USB, si el Bluetooth está activado, si la bomba está funcionando, si la fase de inicio se ha completado y si hay una sonda de gases de combustión o un sensor externo conectados.

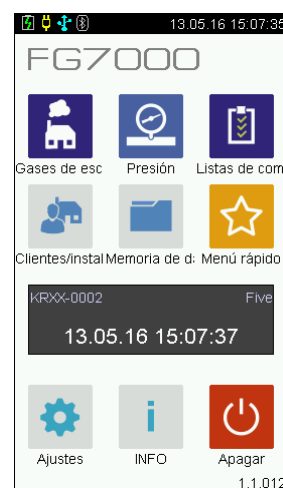
Con el botón SIGUIENTE o introduciendo el PIN se accederá a la información de inicio o al icono del menú principal.



Durante los primeros 30 segundos, el equipo realiza una estabilización y una revisión del sistema. Esto se mostrará con una barra de progreso debajo del indicador de la hora y con un cuadrado verde en el encabezamiento. Durante este tiempo no se puede comenzar ninguna función de medición. Durante este tiempo ya se pueden utilizar las funciones de gestión.

Si hay que realizar un mantenimiento periódico, el aparato lo recuerda desde un mes antes de la fecha prevista para el mantenimiento.

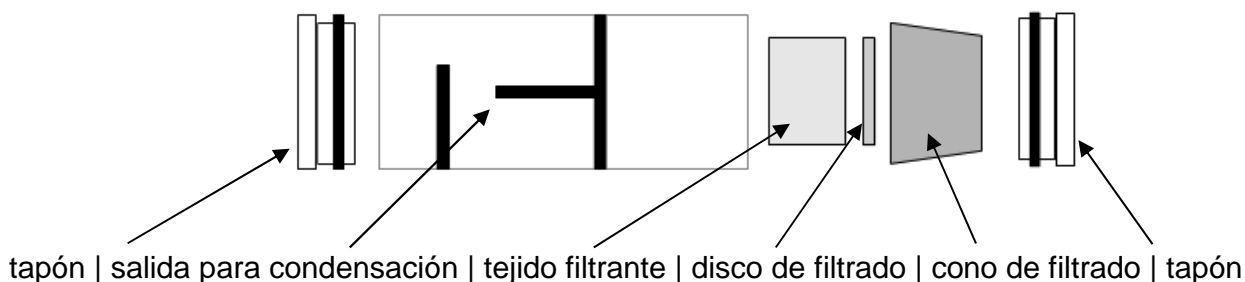
Apagar: Pulse el icono «Apagar» del menú principal o presione el botón de encendido/apagado. Si se está utilizando algún programa, el botón de encendido/apagado volverá al menú principal cuando se pulse una vez.



4.2.1 Después de cada medición

Tras la medición, retire la sonda del flujo de gases de combustión y deje que aspire aire limpio durante 1-2 minutos antes de apagar el equipo. Vacíe y limpie el cartucho de acondicionamiento de gas. Para abrir el cartucho, retire con la mano ambos tapones de cierre. Se debe comprobar si hay suciedad en los discos de filtrado o en el tejido filtrante y, en caso necesario, sustituirlos.

Cartucho de acondicionamiento del gas:



4.3 Botones

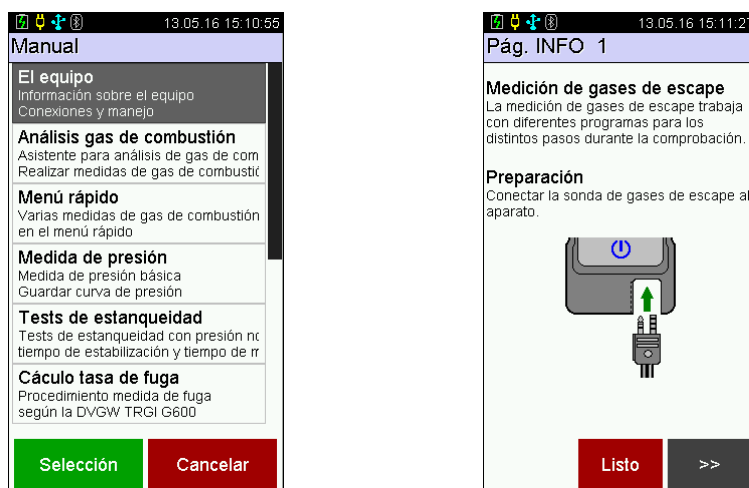
Menú	= Abre un menú contextual para seleccionar y editar datos del sistema.
Selección	= Activa la posición marcada.
OK	= Confirma la selección.
Listo	= Lleva, tras una acción, al siguiente paso de una función.
Siguiente	= Lleva al siguiente paso de una función.
Cancelar	= Sale de una función, cambiando al menú principal.
>>	= Avanza; la pantalla cambia al diagrama.
<<	= Retrocede; la pantalla cambia a los datos estadísticos.
Cero	= Reajusta el punto cero del sensor de presión.
Iniciar	= Inicia la medición.
Detener	= Detiene la medición.
Nuevo	= Prepara una nueva medición.
Docum.	= Cambia al menú de documentación.
Volver	= Cambia desde el menú de documentación a la pantalla de resultados.
Cliente	= Cambia desde el menú documentación a la selección de instalaciones.
Imprimir	= Imprime el resultado de la medición mediante el emisor de infrarrojos.
Guardar	= Guarda el resultado de la medición en la memoria de datos.
Fin	= Cambia del menú de documentación al menú principal.
Finalizar	= Finaliza antes de tiempo un intervalo de medición.
Introducir	= Abre la opción de introducción de textos para impresión.

4.4 Gestión de clientes e instalaciones



Con el botón **Menú** se abre un menú contextual. Dependiendo de la opción de menú, el menú contextual ofrecerá distintos comandos y opciones de edición. Pueden introducirse datos de clientes y comentarios por medio del teclado que aparece en pantalla.

4.5 Manual de instrucciones



Puede acceder a un manual de instrucciones en el apartado **INFO** del menú.

Con >> y << se puede avanzar y retroceder entre las distintas páginas.

Mediante el botón **Listo** volverá al apartado **INFO** del menú.

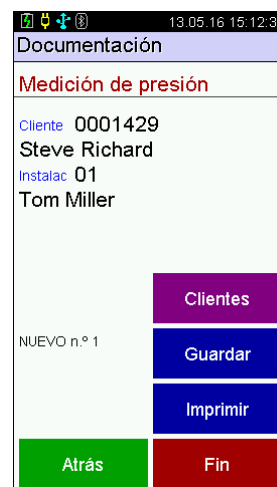
4.6 Menú de documentación

Una vez finalizada una medición, puede activar el menú de documentación.

Si no se ha seleccionado ningún cliente antes de la medición, puede seleccionar un cliente existente o crear uno nuevo pulsando **Cientes**.

Mediante **Guardar** se asigna a un cliente el resultado de la medición. Si no se selecciona ningún cliente, se guardará el resultado de la medición solo con la fecha y la hora.

Mediante **Imprimir** se puede enviar el resultado de la medición a una impresora por infrarrojos mediante el emisor de infrarrojos.



5. Menú principal

Pueden seleccionarse las opciones de menú:

Gases de combustión Comenzar con el asistente de medición de gases de combustión.

Presión Mediciones genéricas de presión.

Listas comprobación Seleccionar y editar registros de datos de instalaciones.

Cientes Abre selección y gestión de clientes.

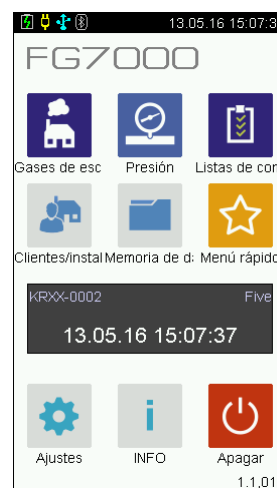
Datos Consulta mediciones de la memoria de datos.

Menú rápido Mediciones rápidas.

Ajustes Modifica ajustes del equipo y de medición; ajusta el reloj.

Info Información sobre el equipo, manual de uso.

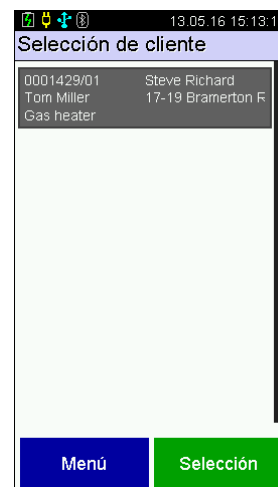
Apagar Apaga el medidor.



6. Selección e introducción de datos de clientes

En el menú «Clientes» pueden introducirse y editarse clientes y registros de datos de instalaciones. Así podrán guardarse a continuación las mediciones realizadas, así como el cliente e instalación ya creados. Mediante un enlace en el menú de documentación también es posible crear clientes e instalaciones tras la medición. Mediante el software para PC existe además la posibilidad de crear clientes y registros de datos de instalaciones y de transferirlos al medidor.

Selección: Se aplica el número de cliente visualizado.



Menú: Se abre el menú contextual.

Sin: La medición se guardará con la fecha y la hora.

Nuevo: Permite crear nuevos datos de clientes.

Editar: Permite editar registros de datos existentes.

Buscar: Permite buscar una secuencia de caracteres.

Borrar: Permite borrar el registro de datos seleccionado. Esto solo es posible si no hay datos de medición almacenados en el equipo.



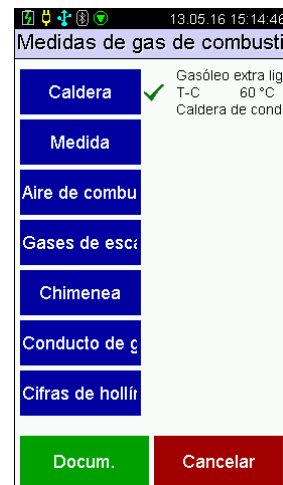
Puede crearse: Número de cliente, nombre, tipo de instalación, lugar de emplazamiento, número de instalación, calle, C.P., localidad, nombre de cliente, calle del cliente, C.P. del cliente, localidad del cliente, número de teléfono del cliente, fabricante de la caldera, modelo y año de construcción de la caldera, potencia de la caldera, fabricante del quemador, modelo y año de construcción del quemador, diseño del quemador y combustible.

El número de cliente aplicado será válido para todas las mediciones posteriores hasta que se apague el aparato o se elija un número distinto.

7. Mediciones de gases de combustión

La medición de gases de combustión trabaja con varios programas de medición. Cada programa de medición puede trabajar con un orden cualquiera.

Puede reconocer si un programa de medición está funcionando por el símbolo de verificación verde del menú.



7.1 Conexión de la sonda de gases de combustión

Conecte el enchufe combinado de la sonda en el equipo. La sonda tiene que poder aspirar aire limpio.



La salida del gas situada debajo de la conexión de la sonda debe encontrarse despejada ¡y no debe estar obstruida!



7.2 Comenzar la medición de gases de combustión

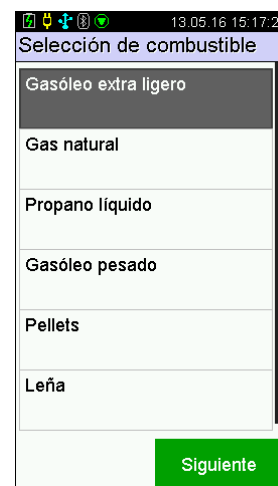
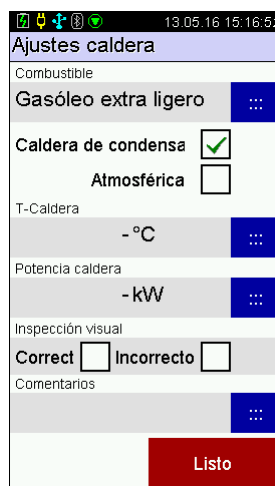
Encienda el Dräger FG7000, espere a la comprobación del sistema y seleccione «Gases de combustión».

Si antes de seleccionar la función «Medición de gases de combustión» la bomba estaba apagada, seguirá una breve fase de estabilización.

7.3 Selección de combustibles, temperatura

Antes de realizar la medición, seleccione con las funciones de entrada los datos de la caldera de combustión, la temperatura, la potencia de la caldera, el cálculo para el quemador de la caldera, etc.

Al indicar el examen visual y el comentario puede documentar la inspección de la instalación.



7.4. Medición de temperatura del aire de combustión

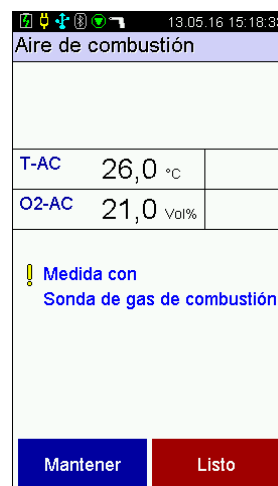
Si no utiliza un sensor de aire de combustión separado, deberá medir los datos del aire de combustión con la sonda de gases de combustión antes de la medición de gases. Si utiliza un sensor de aire de combustión separado, puede saltarse este punto del menú.

7.4.1 Medición con la sonda de gases de combustión

Comience la medición de aire de combustión con «Aire.comb».

Inserte la sonda de gases de combustión en la abertura para comprobación de la entrada de aire de combustión o bien sostenga la sonda de gases de combustión en el aire de la estancia.

En cuanto los valores de aire de combustión se hayan estabilizado, pulse **Mantener**. Si el contenido de oxígeno del aire de la entrada de aire de combustión es inferior al 21%, esto puede indicar en algunos casos una fuga en el conducto de gases de combustión del sistema de gases de combustión/aire de combustión (LAS).



Aire de combustión		
T-AC	26,0 °C	
O2-AC	21,0 Vol%	
! Medida con Sonda de gas de combustión		
Mantener		Listo

7.4.2 Medición con el sensor de aire de combustión

De manera alternativa, la temperatura del aire de combustión se puede medir durante la medición de gases de combustión. Para ello deberá conectar un sensor de aire de combustión adecuado (opcional) y colocarlo en la corriente de aire de combustión antes de la medición.

En este caso, se tomará la temperatura del aire de combustión al registrar los valores de medición, es decir, al calcular los valores medios.

7.5 Medición de gases de combustión

En el flujo de gases de combustión hay áreas que solo están parcialmente mezcladas con gases de combustión. Por este motivo es necesario tomar la muestra del flujo principal. El flujo principal se caracteriza por su temperatura máxima en los gases de combustión y su concentración mínima de oxígeno.

Comience la medición de gases de combustión con «Gases de combustión».

A continuación, inserte la sonda de gases de combustión en el conducto de gases de combustión, muévala dentro del flujo de gases de combustión y posicónela de forma que la punta de la sonda se encuentre dentro de la corriente principal (máxima temperatura de los gases, mínima concentración de oxígeno). Puede orientarse con el LED amarillo de la sonda de gases de combustión. Al detectar la temperatura de gases de combustión máxima se ilumina el LED.

Mueva hacia fuera la sonda de gases de combustión del flujo principal y el LED comenzará a parpadear. Una vez haya encontrado el flujo principal y se hayan estabilizado los valores de medición, fije la sonda de gases de combustión en esta posición óptima con ayuda del cono de la sonda. Se visualizará un resumen de los valores de combustión medidos en ese momento. Pulse entonces el botón **Mantener**.

Si pulsa sobre el valor medido o calculado actual, la pantalla cambiará al diagrama.

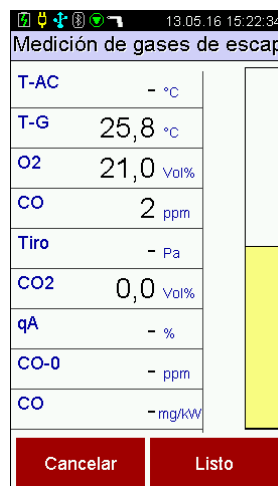


Medición de gases de escap		
T-AC	22,8 °C	20
T-G	40 °C	40
O2	8,5 Vol%	8,5
CO	22 ppm	22
Tiro	18 ppm	18
CO2	0 Pa	0
qA	9,2 Vol%	9,2
CO-O	1,1 %	1,1
CO	37 ppm	37
Mantener		Listo

7.5.1 Medición del valor medio

La primera normativa alemana para el control de emisiones BImSchV exige que se determinen simultáneamente el contenido de oxígeno de los gases de combustión y la temperatura de los mismos como valor medio durante un periodo de 30 segundos. Si se ha activado la medición **BImSch** en los ajustes, podrá iniciar el registro de promedio en un intervalo de 30 segundos mediante **Iniciar**; en este caso no resulta necesario emplear **Mantener**.

El progreso del registro de valores medios se representa con una barra de progreso en el lado derecho de la pantalla. Una vez calculado el promedio, los valores calculados se verán en la mitad derecha de la pantalla indicados en amarillo.



7.5.2 Medición de tiro

La medición de tiro se realiza simultáneamente durante la medición de gases de combustión y también se incluirá dentro de los valores medios.

7.5.3 Lista de valores mostrados

T-AC	Temperatura del aire de combustión
T-G	Temperatura de los gases de combustión
O2	Contenido de oxígeno medido
CO	Contenido de monóxido de carbono medido
NO	Contenido de monóxido de nitrógeno medido
T-C	Tiro calculado de la chimenea
CO2	Contenido de dióxido de carbono medido
qA	Pérdida de gases de combustión calculada
CO-0	Contenido de monóxido de carbono calculado en referencia a 0% vol. de oxígeno
Eta	Grado de eficiencia de la combustión calculado mediante técnica de combustión
T-Roc	Temperatura calculada del punto de rocío
Lambda	Ratio calculado para el aire de combustión
NOx	El NO calculado en el valor de NOx mostrado como NO2
O2-AC	Contenido calculado de oxígeno en el aire de combustión
Cifho	Promedio de las cifras de hollín introducidas
Deriv	Consideración de derivados de petróleo
O2-C	Contenido de oxígeno medido en el paso cilíndrico
T-C	Temperatura del aire de combustión en el paso cilíndrico
P-C	Presión medida en el paso cilíndrico

8. Menú rápido

El menú rápido pone a su disposición un resumen de las mediciones más importantes:

8.1 CO ambiente

En algunos países existe normativa por la cual hay que cumplir con la estanqueidad designada y medida a través de una medición del contenido de CO del aire ambiente en el lugar de emplazamiento de una instalación de combustión. Para ello, el medidor FG7000 no necesita de ningún sensor externo. El indicador de valor deberá mostrar 0 ppm en un lugar con aire fresco sin contenido de CO. Si el valor indicado no es 0 ppm, retire el conector de la sonda de gas de la entrada de gases del equipo, espere unos instantes y pulse (CERO). El valor de medición visualizado se pondrá a cero. El punto cero del CO ambiental ajustado no depende del punto cero de CO de una medición normal.



8.2 Análisis de gases de combustión estándar

Después de seleccionar el combustible se realiza un análisis de gases de combustión estándar. Se mostrarán todos los valores y cálculos relevantes. Si se realiza la medición en una instalación con caldera de condensación, el menú «Ajustes - Caldera de condensación» deberá estar activo. Solo entonces se calcularán pérdidas negativas y eficiencias superiores al 100%.

Parámetro	Valor	Unidad
T-AC	-	°C
T-G	25,6	°C
O2	21,0	Vol%
CO	1	ppm
Tiro	-	Pa
CO2	0,0	Vol%
qA	-	%
CO-0	-	ppm
Eta	-	%

Buttons: Mantener, Listo

8.2 Análisis de gases de combustión medio

En muchos casos se emplean los valores medios para obtener resultados reproducibles para los parámetros de combustión, a pesar del estado de la combustión, que varía en el tiempo. Para ello se requiere de un tiempo determinado para los valores de la medición. Así, por ejemplo, la BImSchV exige un periodo de 30 segundos para los valores medios, mientras que para la combustión de combustibles sólidos se requiere un tiempo de medición de 15 minutos. Después de seleccionar el combustible se puede elegir el periodo de valores medios en una lista:

30 s, 1 min, 5 min, 15 min, 30 min o 60 min.

Parámetro	Valor	Unidad
T-AC	-	°C
T-G	25,8	°C
O2	21,0	Vol%
CO	2	ppm
Tiro	-	Pa
CO2	0,0	Vol%
qA	-	%
CO-0	-	ppm
CO	-	mg/kWh

Buttons: Cancelar, Listo

8.4 Medición rápida de gases de combustión

Con la opción de medición rápida de gases de combustión se presentan solo valores medidos; no hay que seleccionar el combustible ni los cálculos. Se muestran la temperatura de los gases de combustión, el contenido de O₂, el contenido de CO, el contenido de NO (opcional), el tiro de la chimenea y el cálculo lambda.

Medición de gases de escap	
T-G	25,3 °C
O ₂	21,0 Vol%
CO	1 ppm
Tiro	- Pa
Lambda	-
Mantener Listo	

8.5 Medición de gases de combustión - solo gas

Medida de referencia	
Combustible	Gasóleo extra ligero
Referencia O ₂	3,0 Vol %
mg/Nm ³	<input type="checkbox"/>
mg/MJ	<input type="checkbox"/>
mg/kWh	<input checked="" type="checkbox"/>
Aceptar Cancelar	

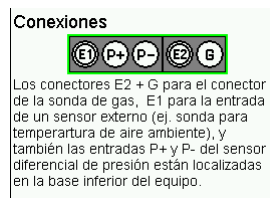
Medición de gases de escap	
O ₂	- Vol%
CO	0 ppm
NO	0 ppm
CO	- mg/kWh
NO	- mg/kWh
NO _x	0 ppm
NO _x	- mg/kWh
Mantener Listo	

Antes de iniciar la medición, que se puede mostrar en mg/Nm³, mg/MJ y mg/kWh, el usuario tiene que seleccionar el combustible y el valor de referencia de O₂. Al seleccionar un combustible, el valor de referencia de O₂ estándar vendrá predeterminado.

9. Mediciones de presión

9.1 Esquema de conexiones

Para mediciones de presión de hasta 160 mbar (presión de gas, de boquilla o caudal), conecte el punto de medición con la entrada de presión **P+** del medidor mediante el tubo de presión del quemador.



9.2 Medición de presión

Pueden seleccionarse las funciones:

- Cero:** Se pone a cero el valor de medición visualizado.
- >> / <<:** Se cambia entre datos estadísticos y diagrama.
- Iniciar:** Comienza la medición de presión.
- Cancelar:** Cancela la medición de presión.

Para comenzar, pulse el botón **Iniciar**; una vez transcurrida la duración deseada, pare la medición mediante **Detener**. Tras comenzar la medición de presión se visualizan la presión actual, la presión de inicio, la diferencia con respecto a la presión de inicio y la duración de la medición hasta ese momento. La presión final se visualiza cuando se ha parado la medición. Durante la medición puede cambiarse a la vista diagrama mediante el botón de flecha **>>**. Una vez finalizada la medición de presión aparece la pantalla de resultados.



9.3 Prueba de estanqueidad

Con la prueba de estanqueidad general se pueden ajustar la presión de ensayo, el tiempo de estabilización y el tiempo de medición.

Esta función permite realizar una prueba de estanqueidad en las tuberías de gases, de gases licuados y en instalaciones de agua potable.



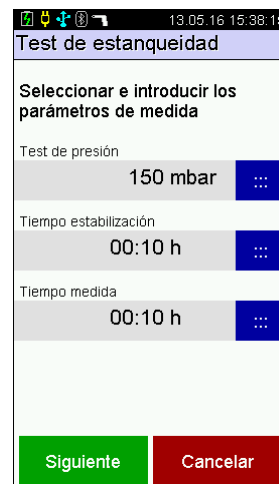
¡Cualquier manipulación presupone el conocimiento y cumplimiento exactos de las normas correspondientes y las hojas de trabajo en su País, así como de las disposiciones legales vigentes!



Limite la presión de ensayo al rango de medición del sensor de presión utilizado. Las altas presiones destruyen el sensor de presión.

La presión de ensayo se puede regular entre 20 y 25.000 mbar y los tiempos de estabilización y medición, entre 5 minutos y 6 horas. En el caso de presiones superiores a los 150 mbar deberá utilizar sensores de alta presión que podrá adquirir por separado.

Después de los valores comienza la función de entrada con los botones de selección.



Al pulsar «Siguiente» comienza el programa de medición. Durante la medición, puede cambiar entre las representaciones en tabla y diagrama con los botones «>>/<<».

Aumento de presión: En esta fase, el medidor espera al aumento de la presión de ensayo. El indicador «Listo» confirma que se ha alcanzado la presión de ensayo.

Fase de estabilización: El medidor espera el tiempo de estabilización predeterminado y luego cambia automáticamente a la medición. La fase de estabilización se puede terminar de manera manual pulsando «Siguiente».



Medición: Durante el tiempo de medición se registran el desarrollo de la presión, así como la presión de inicio, final y diferencial. El tiempo de medición seleccionado se puede disminuir pulsando «Cancelar».

Listo: Tras la medición obtendrá finalmente los resultado registrados.



9.4 Comprobación de capacidad funcional



¡Cualquier manipulación presupone el conocimiento y cumplimiento exactos de las normas correspondientes y las hojas de trabajo en su País, así como de las disposiciones legales vigentes!

Habrá que valorar las instalaciones de gas que se encuentren en funcionamiento según su grado de usabilidad. Para determinar la usabilidad es básico tomar como referencia las mediciones de la cantidad de fugas existente en litros por hora (medir índice de fugas).

La usabilidad se subdivide según los siguientes criterios:

Usabilidad ilimitada	= Índice de fugas de gas < 1 l/h
Usabilidad reducida	= Índice de fugas de gas 1 l/h hasta < 5 l/h
Usabilidad inexistente	= Índice de fugas de gas < 5 l/h

El FG7000 permite realizar un examen de usabilidad semiautomático **con aire** en tuberías de gas con presión de funcionamiento de 23 mbar apoyándose en la DVGW TRGI 2008 G600, apéndice 4 (norma Alemana).

Para ello hay que cerrar con válvulas y limpiar con aire la tubería de gas que se vaya a examinar. Una vez determinado el volumen de las cañerías y haber aumentado la presión a 50 mbar, se medirá la presión de la tubería durante 1 minuto tras una fase de estabilización. El índice de fugas de gas natural se calcula y muestra a partir de las variaciones de presión medidas y puede documentarse.

9.4.1 Cálculo del volumen de la tubería de gas

Para la estimación del volumen de los conductos de la instalación, el programa incluye una función de introducción y cálculo de la tabla de tuberías con hasta 20 tramos de tuberías y cálculo automático del volumen total. Se pueden introducir tramos de tuberías independientes con sus diámetros y longitudes o volúmenes parciales o totales.

Se pueden seleccionar las secciones: «Introducción de volumen», 35 mm, 28 mm, 22 mm, 18 mm, 15 mm, 2", 1 1/2", 1 1/4", 1", 3/4" y 1/2".



Podrá imprimir una tabla con cada una de las secciones de tubería.

9.4.2 Iniciar la prueba de usabilidad

Aumente a 50 mbar la presión de la tubería de gas con una bomba de mano a través de una válvula. A continuación cierre la válvula de la bomba y comience la medición.

La medición comenzará automáticamente tras una fase de estabilización de 30 segundos.



Durante la medición se visualizan la presión actual, la presión de inicio de la medición, el tiempo de medición transcurrido hasta ese momento, la caída de presión y el índice de fugas actual.



9.4.3 Resultado de la prueba de usabilidad

La medición termina tras un minuto y se mostrarán el volumen, la presión de inicio de la medición, la caída de presión y el índice de fugas actual en litros/hora relacionados con la presión de funcionamiento.



Para finalizar la medición hay que evaluar los conductos de la instalación. En esta valoración deberán incorporarse, además del índice de fugas, el estado exterior y la funcionalidad de la instalación.



10. Listas de comprobación

Las normas de medición incluyen numerosas comprobaciones visuales y otros controles. Mediante las listas de comprobación puede registrarse esta información adicional añadiéndola a las mediciones o a las instalaciones. También pueden crearse y ejecutarse instrucciones de trabajo de esta manera.



La gestión de datos de medición con PC permite crear hasta 4 listas de comprobación con un máximo de 20 entradas. Cada entrada puede configurarse de forma que pueda responderse con Sí/No o introduciendo un máximo de 5 caracteres. Si aún no se ha introducido nada, en la entrada aparecerá «---».

11. Memoria de datos

11.1 Guardar mediciones

Si no se ha seleccionado ningún número de instalación antes de la medición, antes de guardar puede asignarse la medición a una instalación desde el menú de documentación, con la opción **Cliente**.

Si no se asigna ninguna instalación, la medición se guardará con la fecha y la hora.

Si se asigna una instalación, se visualizará también el número de instalación.



11.2 Funciones de la memoria de datos

Pueden seleccionarse las funciones:

Mostrar datos:	Ver datos medidos guardados.
Info:	Información de la memoria de datos.
Tabla de inspectores:	Ver y editar la tabla de inspectores.
Borrar mediciones:	Borrar la memoria de datos.
Borrar clientes:	Borrar todos los datos de clientes.

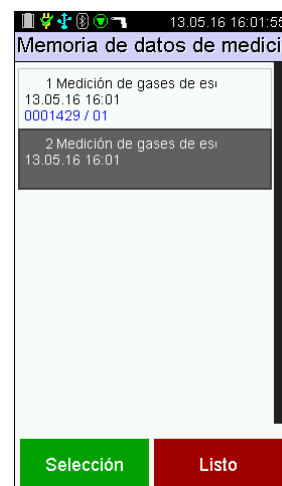


11.3 Datos de medición

Las mediciones se guardan con fecha y hora y, en caso de estar asignado, el número de instalación.

Selección abre los resultados de la medición.

Desde ahí se visualiza la instalación asignada y se puede imprimir el resultado de la medición indicando la instalación y el inspector.



11.4. Información de la memoria de datos

En la información sobre la memoria de datos se muestra el número de clientes y mediciones guardadas y la cifra total de memorias ocupadas.

Una medición ocupa, en función del tipo, entre 1 y 11 posiciones.



11.5 Tabla de inspectores

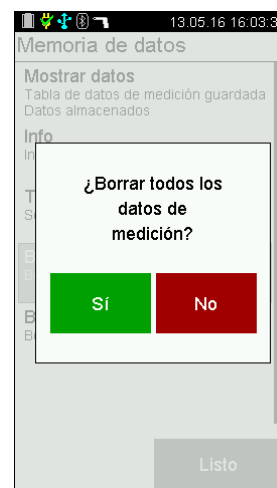
En la tabla de inspectores pueden introducirse distintos inspectores con su número, nombre, calle, C.P., localidad y número de teléfono. El inspector seleccionado se vinculará con el registro de datos guardado.

El inspector elegido se mantiene aun después de apagar el equipo. Solo podrá borrarse un inspector cuando no haya datos de medición guardados en el equipo.



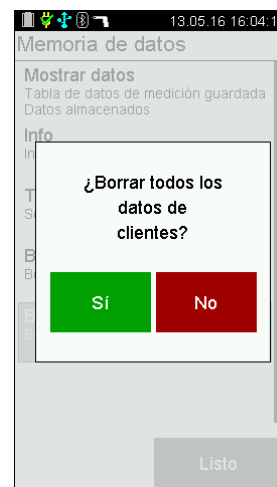
11.6 Borrar datos de medición

Borrar datos de medición: Se borran todos los datos de medición guardados. Antes de borrar los datos aparece una pregunta de seguridad.



11.7 Borrar clientes

Se borran todos los datos de clientes e instalaciones guardados. Antes de borrar los datos aparece una pregunta de seguridad.



12. Información sobre el equipo

Esta función informa acerca del modelo de equipo (FG7000), el número de serie, la versión del software del medidor (en este caso, 1.0,014), la versión del medidor, el fabricante Dräger MSI GmbH, el inspector seleccionado, el próximo mantenimiento previsto, la última revisión, y la fecha y hora ajustada.

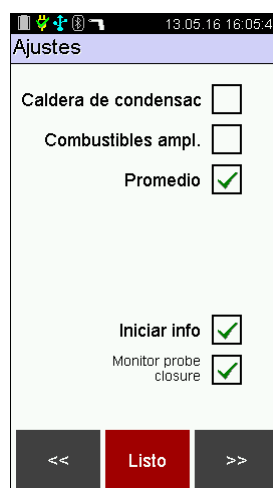
Manual abre el manual de instrucciones integrado.

En **Sistema** se accede a las funciones de mantenimiento reservadas al personal técnico profesional.



13. Ajustes

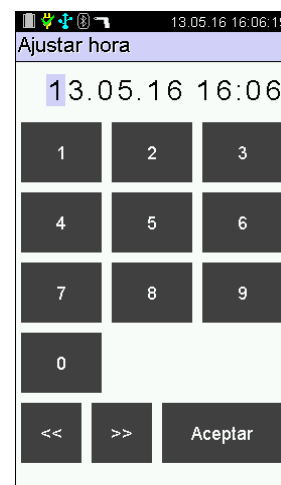
El medidor puede configurarse en función de las necesidades del usuario. Mediante los botones del software se activan o desactivan las funciones o se cambia al modo de introducción.



13.1 Fecha y hora

Ajuste y modificación de la fecha y la hora.

Introduzca la fecha y la hora deseadas mediante el bloque numérico. Cambie a la posición modificar por medio de los botones de flecha << / >>. Confirme lo introducido con **Aceptar**.



13.2 Sonido de los botones

Esta función permite activar o desactivar el sonido de los botones.

13.3 Impresora MSI

Con esta función se puede cambiar entre los protocolos de impresión para impresora MSI e impresoras HP.

Impresora MSI IR3: La transmisión de datos y la impresión son más rápidas que en impresoras compatibles con protocolo HP.

Impresoras HP: La transmisión de datos responde al protocolo HP y es apta para todas las impresoras compatibles con el protocolo HP; por supuesto, también para impresoras MSI IR3.

13.4 Luminosidad de la pantalla

Esta función permite ajustar la luminosidad de la pantalla mediante la indicación de barra. La luminosidad de la pantalla influye en la duración de la carga de la batería.

13.5 Teclado QWERTY

Esta función permite cambiar al tipo de teclado QWERTY. De lo contrario, el teclado activo será un teclado ABC.

13.6 Horario automático de verano

Esta función permite activar o desactivar el cambio automático entre horario de verano y horario de invierno.

13.7 Pantalla de inicio

Permite encender y apagar la pantalla de inicio. Al encender el equipo aparecerá una pantalla de inicio con el logo de su empresa. El logo de la empresa se puede introducir en el equipo a través del ajuste de datos de medición del PC.



13.8 Código PIN

Usted puede proteger su equipo contra el acceso de personal no autorizado con un código personal de 4 cifras.

13.9 Valor de combustión

Activando esta opción se tienen en cuenta las pérdidas negativas (qA) y el grado de eficiencia (ETA) superior al 100% en la medición. Esta función deberá estar siempre activada en el caso de instalaciones con caldera de condensación para que los resultados de la medición sean coherentes. Este ajuste repercute en las mediciones del menú rápido.

13.10 Lista ampliada de combustibles

La lista de los combustibles gasóleo ligero, gas natural, propano, gasóleo pesado y pellets se amplía con los siguientes combustibles:

Leña, lignito, hulla, briquetas de hulla, coque de hulla, antracita, biogás, butano, gas ciudad, gas de coque.

13.11 Promedio BlmSch:

Permite activar o desactivar la medición promedio de 30 segundos durante la medición de gases de combustión según la norma alemana BlmSchV.

13.12 Factor NO_x

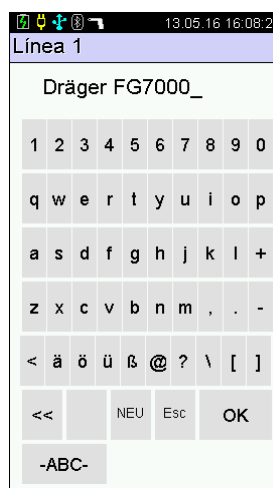
Esta función se aplica solo para equipos con canales NO. Permite tener en cuenta la proporción de NO₂ en el cálculo de NO_x. Si, por ejemplo, se ha determinado una proporción del 6% de NO en una medición de NO₂, hay que multiplicar por 1,06 el valor medido de NO para obtener el NO_x. Para ello hay que ajustar a 1,06 el factor de NO_x.

13.13 Información de inicio

Esta función permite activar o desactivar los avisos informativos que aparecen tras la pantalla de inicio.

13.14 Textos de pie de página para impresión

Con esta función se puede modificar línea por línea el texto de pie de página para la impresora por infrarrojos. Una vez introducido, pulse «Aceptar» para pasar a la siguiente línea.

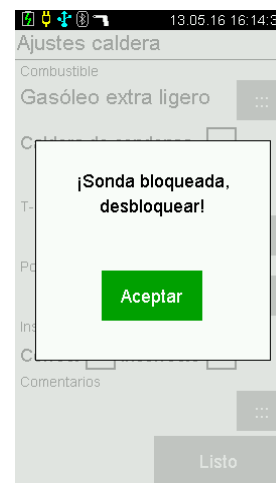


13.15 Idioma

Esta función permite ajustar la configuración de idioma específica de cada país.

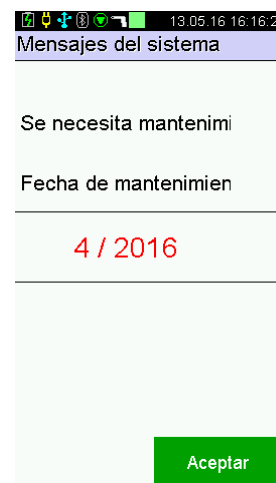
14. Mensajes del sistema

Durante la fase de encendido y el modo de medición, el medidor comprueba que el funcionamiento sea correcto. Los mensajes de error se visualizan tras la fase de inicio o durante el funcionamiento normal.



Sensor O2	La sonda estaba en el canal de gases de combustión Sensor defectuoso	Calibre de nuevo con aire limpio Servicio de mantenimiento
Sensor CO	La sonda estaba en el canal de gases de combustión Sensor defectuoso	Calibre de nuevo con aire limpio Servicio de mantenimiento
Sensor NO	La sonda estaba en el canal de gases de combustión Sensor defectuoso	Calibre de nuevo con aire limpio Servicio de mantenimiento
Hora no ajustada	Ej. tras cambio de batería	Ajustar hora
Sonda bloqueada	Sonda obstruida	Limpie la sonda, eliminar el bloqueo
Control de carga	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Ajustes	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Textos para impresión	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Memoria de datos	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Calibración	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Opciones	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Tabla de combustibles	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Ajuste de la bomba	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento
Bluetooth	Error al guardar la configuración	Servicio de mantenimiento

Si hay que realizar un mantenimiento periódico recomendado, el aparato lo recuerda desde un mes antes de la fecha prevista para el mantenimiento. Deberá encargarse la verificación y el reajuste a un servicio autorizado por Dräger MSI.



15. Suministro eléctrico

15.1 Generalidades acerca del suministro eléctrico

El medidor lleva instalada una batería recargable de ion-litio que permite un funcionamiento independiente de la red eléctrica. El tiempo de funcionamiento con la batería completamente cargada es de hasta 8 horas, aunque puede variar en función del tipo de mediciones y de la luminosidad ajustada para la pantalla.

15.2 Cargar la batería

El medidor monitoriza el nivel de carga de la batería y lo indica en la pantalla. Puede verse el nivel de carga en el símbolo de la batería de la pantalla. Si la batería está descargada, parpadeará el piloto rojo de control de carga situado en el lateral del aparato. Deberá entonces cargar el aparato. Cargue el medidor únicamente con una fuente de alimentación USB de 5 V CC / 1 A. En caso de no utilizarlo durante períodos prolongados, se recomienda recargarlo una vez al mes. La fuente de alimentación USB correspondiente al aparato está diseñada para funcionar con corriente alterna de 100 – 240 V. Por motivos de seguridad deberá comprobarse periódicamente que la fuente de alimentación se encuentre en perfecto estado.

El proceso de carga dura entre 1 y 5 horas, dependiendo del nivel de carga. Durante el proceso de carga parpadeará el LED verde situado en el lateral del aparato. Una vez finalizado el proceso de carga, el parpadeo pasará a luz fija. Esto significa que la batería está cargada y pasa a recibir corriente de mantenimiento de carga.

Si se omite la carga de la batería, el aparato se apagará de forma automática. Si ya no es posible encender el medidor por ser insuficiente la tensión, ¡¡se deberá conectar la fuente de alimentación USB y volver a encender el aparato!!

Deberá evitarse una descarga completa de la batería, ya que esto puede acortar la vida útil de la misma.

16. Datos técnicos

16.1 Datos técnicos generales

Pantalla:	Pantalla táctil a color
Puertos:	USB, infrarrojos IR
Suministro eléctrico:	Batería ion-litio, 3,6 V, 3400 mAh, indicación nivel de carga Cargador USB primario de 100 - 240 V CA; secundario de 5 V CC; 1 A
Duración de la batería:	Hasta 8 horas (puede variar en función del tipo de mediciones y de la luminosidad ajustada para la pantalla)
Dimensiones:	93 x 225 x 40 mm (An x Al x Pr)
Peso:	Aprox. 540 g
Temperatura de funcionamiento:	+ 5 °C ... + 40 °C
Temperatura de almacenamiento:	- 20 °C ... + 50 °C
Humedad ambiental:	10 - 90 % HR, sin condensación
Presión atmosférica:	800 a 1100 hPa
Homologación:	DIN EN 50379 Parte 1 y Parte 2

16.2 Datos técnicos de las mediciones de gases de combustión y de presión

Indicación	Rango de medición	Resolución	Precisión
Temperatura del aire de combustión	- 10 ... + 100 °C	0,1 °C	± 1 °C
Temperatura de los gases de combustión	0 ... + 600 °C	0,1 °C (< 100 °C) 1 °C (≥ 100 °C)	± 2 °C o 1,5 % v. VM*
O ₂	0 ... 25 vol. %	0,1 vol. %	< ± 0,3 vol. %
CO	0 ... 8.000 ppm	1 ppm	0 ... 200 ppm: ± 10 ppm o 10 % v. VM* 201 ... 2.000 ppm: ± 20 ppm o 5 % v. VM* 2001 ... 8.000 ppm: ± 100 ppm o 10 % v. VM*
NO ⁽¹⁾	0 ... 2.000 ppm	1 ppm	0 ... 600 ppm: < ± 5 ppm o 5 % v. VM*
Tiro ⁽²⁾	- 500 ... + 500 Pa	0,1 Pa	- 50 ... + 200 Pa: ± 2 Pa o 5 % v. VM*
Presión ⁽³⁾	0 ... 100 mbar + 101 ... 160 mbar	0,01 mbar 0,1 mbar	0,5 mbar o 1 % v. VM* 5 % v. VM*
Presión media ⁽⁴⁾ (opc. sensor ext.)	-100 ... +3.500 mbar	1 mbar	< 1 % v. RM**
Presión alta ⁽⁵⁾ (opc. sensor ext.)	0,1 ... 25,00 bar	0,01 bar	< 1 % v. RM**

*VM = valor medido **RM = rango de medición

(1) Sensor de NO solo en configuración con NO

(2) = P_{máx.} 1.250 Pa

(3) = P_{máx.} 750 mbar

(4) = P_{máx.} 4.000 mbar

(5) = P_{máx.} = 35 bar

Valores calculados

CO, sin diluir	calculado	0 ... 9.999 ppm	1 ppm
CO ₂ , dióxido de carbono	calculado	0 ... CO ₂ máx.	0,1 vol. %
Pérdida de gases de combustión	calculado	0 ... + 100 % - 20 ... + 100 %*	0,1 %
Eficiencia	calculado	0 ... + 100 % 0 ... + 120 %*	0,1 %
Exceso de aire	calculado	1,00 ... 9,99	0,01
Ratio CO/CO ₂	calculado	0 ... 0,01	0,0001

* = Teniendo en cuenta la ganancia con caldera de condensación.

17. Gestión de datos de medición con PC

Puede descargar la aplicación de gestión de datos de medición en nuestra página web www.draeger-msi.de. En el menú **Servicios**→**Descargas**→**FG7000**→**Software** encontrará el software de gestión de datos de medición PC200P. Podrá descargarlo tras registrarse con su número de equipo y dirección.

18. Garantía

Puede consultar las condiciones de garantía a través de su distribuidor local o nacional.

19. Consumibles y accesorios

5600919	Sensor de aire de combustión 130 mm.
5600918	Sonda de gases de combustión FG7000.
5600923	Adaptador multiorificio.
5600926	Adaptador de paso cilíndrico.
5610709	Tubo de presión del quemador.
5600401	Impresora IR3 con transmisión de datos infrarrojos.
5690151	Papel de impresión para impresora.
5680124	Fuente de alimentación USB 100 – 240 V de CA.
5650840	Cable USB, 1 m.
5600920	Maletín de transporte para FG7000.
5600921	Set de consumibles incl. 10 tejidos filtrantes y 5 discos de filtrado.

- 5600876 Adaptador de bomba 150 mbar con acople rápido y conexión de válvula automática para conectar una bomba.
Se requiere, además, un adaptador ½" o la tapa monotubo.
- 5600875 Sensor de presión EP35 3,5 bar con acople rápido y conexión de válvula automática con opción para conectar una bomba.
Se requiere, además, un adaptador ½" o la tapa monotubo.
- 5600877 Sensor de presión EP250 25 bar con acople rápido.
Se requiere, además, un adaptador ½" o la tapa monotubo.
Para bombear hasta 10 bar con aire se requiere el adaptador de bomba de 10 bar.
- 5600882 Adaptador de bomba 10 mbar con acople rápido y conexión de válvula automática.
Se requiere, además, un adaptador ½" o la tapa monotubo.
- 5600813 Adaptador ½" con acople rápido.
- 5600842 Tapa monotubo ($\leq 3,5$ bar) con acople rápido.
- 5600880 Bomba manual.