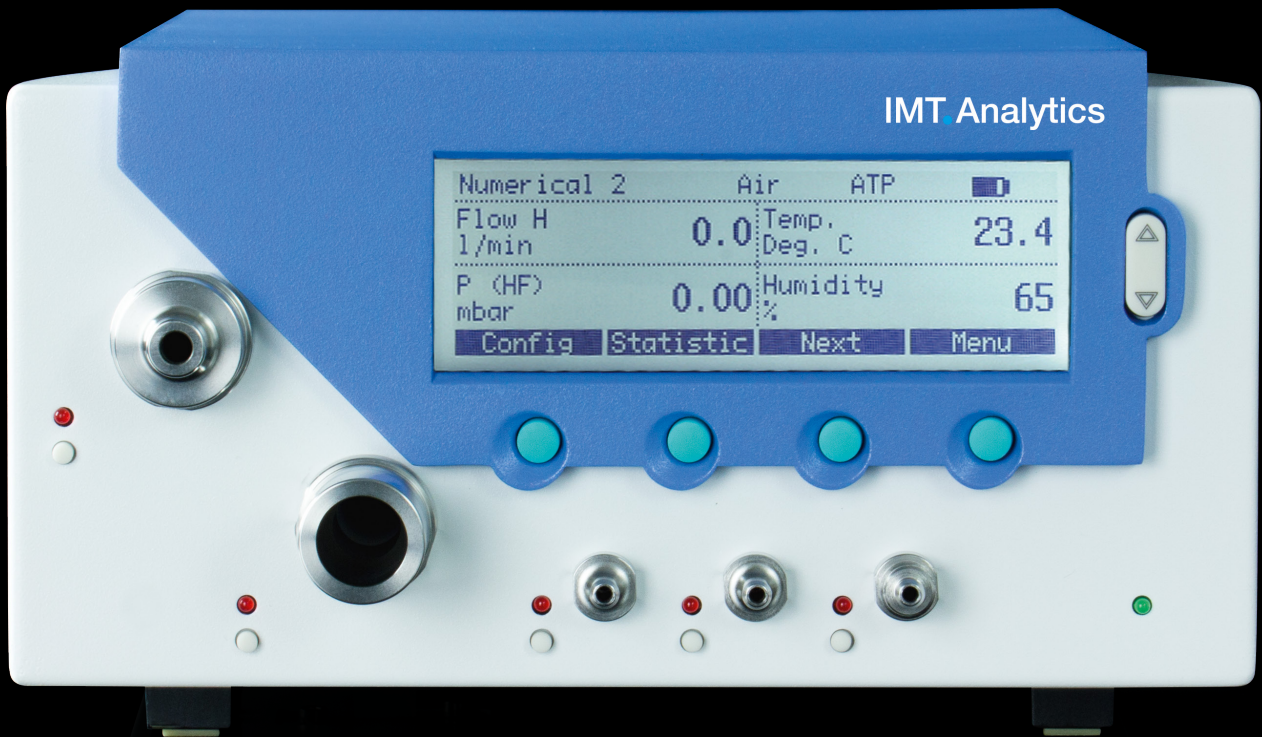


# analyser

the art of measuring



Manual de instrucciones  
FlowAnalyser

**IMT.Analytics**

IMT Analytics AG  
Gewerbstrasse 8  
9470 Buchs (SG)  
Suiza

[www.imtanalytics.com](http://www.imtanalytics.com)

# Índice

1	Prefacio	5
2	Uso correcto	6
3	Indicaciones de seguridad	7
3.1	Símbolo de peligro, advertencia y aviso	7
3.2	Personal	7
3.3	Responsabilidad y garantías	7
3.4	Vida útil	7
4	Datos técnicos	8
4.1	Magnitudes	8
4.2	Normas de gas para la medición de flujo y volumen	11
4.3	Alimentación eléctrica	12
4.4	Funcionamiento con batería	12
4.5	Directivas y homologaciones	13
4.6	Símbolos y etiquetas del aparato	13
4.7	Requisitos mínimos del PC	13
5	Puesta en servicio	14
5.1	Componentes individuales en el embalaje	14
5.2	Alimentación eléctrica	15
5.3	Conexiones mecánicas	15
5.4	Interfaces eléctricas	20
6	Funcionamiento	22
6.1	Encendido y apagado del aparato	22
6.2	Pantalla de inicio	22
6.3	Modificar el contraste	22
6.4	Terminología de los elementos de mando	23
6.5	Especificación de los elementos de mando	23
6.6	Pantalla numérica	24
6.7	Pantalla de configuración	26
6.8	Pantalla de estadísticas	27
6.9	Pantalla de menú	28
6.10	Archivado de datos	29
6.11	Modo de emulación RT-200	31
6.12	Calibraciones	33
6.13	Tipo de gas y normalización	35
6.14	Ajuste del activador	36
6.15	Filtros	39
6.16	Ajuste del idioma	39
6.17	Activaciones	40
6.18	Solicitar información del sistema	40
6.19	Opciones de menú ocultas	41
6.20	Ajustes de fábrica	41
7	MultiGasAnalyser OR-703	42
7.1	Descripción	42
7.2	Utilización	42
7.3	Advertencia	42
7.4	Principio de funcionamiento	43
7.5	Conexión	43
7.6	Señal LED	44
7.7	Calibración del sensor OR	45
7.8	Conservación y mantenimiento	46
7.9	Especificaciones técnicas	46

<b>8</b>	<b>Medición de índices de ventilación</b>	<b>47</b>
8.1	Aspectos generales	47
8.2	Acoplamiento al respirador	48
8.3	Valores de activación predeterminados	49
8.4	Baseflow	49
8.5	Determinación de los valores de activación correctos	50
8.6	Casos especiales	51
<b>9</b>	<b>Conservación y mantenimiento</b>	<b>53</b>
9.1	Instrucciones de conservación y mantenimiento	53
9.2	Instrucciones sobre sustitución de componentes	53
9.3.	Rutinas preventivas de limpieza y mantenimiento	53
9.4	Contacto	56
<b>10</b>	<b>Accesorios y repuestos</b>	<b>57</b>
10.1	Dirección para pedidos	57
10.2	Variantes del aparato	57
10.3	Opciones	57
<b>11</b>	<b>Eliminación</b>	<b>58</b>
11.1	Eliminación	58
<b>12</b>	<b>Anexo</b>	<b>59</b>
12.1	Abreviaturas y glosario	59
12.2	Magnitudes y unidades	61

# 1 Prefacio

## Validez

La presente documentación es válida para el producto denominado:

- FlowAnalyser PF-300, FlowAnalyser PF-301, FlowAnalyser PF-302
- MultiGasAnalyser OR-703

La denominación FlowAnalyser figura en la placa de identificación del lado posterior del aparato.

La denominación **FlowAnalyser** utilizada en el presente manual es válida para los modelos **FlowAnalyser PF-300, FlowAnalyser PF-301 y FlowAnalyser PF-302.**

## Versión del software y firmware

Esta documentación es válida para las siguientes versiones:

Firmware FlowAnalyser – Versión 4.3.3

Para las versiones anteriores o posteriores pueden existir pequeñas desviaciones con respecto a este manual de instrucciones.

## Denominaciones utilizadas en este manual de instrucciones

Botones e indicaciones en la pantalla

Los botones, como **Power**, y las indicaciones en la pantalla, como **Change Settings**, se muestran en negrita y cursiva.

## Referencias a páginas y capítulos

Para las referencias a páginas y capítulos, como ([→4.1.6 Datos físicos](#)), se utiliza el símbolo

([→XY](#)).

## Datos de versión

Fecha de publicación de este manual de instrucciones: **Release 06, 2022-02**

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas sin previo aviso.

## 2 Uso correcto

Este producto está destinado a ensayos y calibraciones en dispositivos médicos o en sistemas que generan flujos o presiones de gas, por ejemplo, respiradores y equipos de anestesia. El usuario del aparato debe estar debidamente formado en la tecnología médica y capacitado para llevar a cabo reparaciones, así como tareas de mantenimiento y de servicio técnico, en los dispositivos médicos. El aparato es apto para hospitales, clínicas, fábricas de aparatos o empresas de servicio técnico independientes donde se realicen reparaciones o tareas de mantenimiento en dispositivos médicos. FlowAnalyser está previsto para ser utilizado en el ámbito de laboratorios. Solo se debe utilizar fuera del ámbito asistencial. No se debe utilizar directamente en pacientes ni aparatos conectados a los pacientes. El equipo de medición FlowAnalyser un producto de venta libre.

FlowAnalyser es la solución para realizar mediciones en los ámbitos siguientes:

- Flujo bajo (-20–20 l/min)
- Flujo alto (-300–300 l/min)
- Volumen
- Presión diferencial
- Alta presión
- Presión ambiental
- Oxígeno
- Temperatura
- Humedad del aire
- Temperatura de condensación

Además, permite medir distintos parámetros de ventilación:

- Volumen inspiratorio, volumen espiratorio
- Frecuencia respiratoria
- I:E
- Tiempo inspiratorio, tiempo espiratorio
- PPico
- Pmedia
- Pmeseta
- PEEP
- PF Insp (flujo inspiratorio máximo)
- PF Esp (flujo espiratorio máximo)
- Ti/TCycle
- Cestát
- Delta P



FlowAnalyser es un equipo de medición para la comprobación y calibración de respiradores y equipos de anestesia. No se debe utilizar para monitorizar pacientes. Durante el tratamiento del paciente con el respirador no está permitido conectarlo a FlowAnalyser.

Este producto está destinado a utilizarse a una altitud máxima de 2000 metros en el interior de edificios.

## 3 Indicaciones de seguridad

### 3.1 Símbolo de peligro, advertencia y aviso

En este manual de instrucciones se utiliza el símbolo siguiente para prevenir puntualmente de los riesgos residuales durante el uso y la aplicación correctos del aparato, así como para subrayar requisitos técnicos importantes.



Indicaciones, normas y prohibiciones para evitar daños de cualquier tipo.

### 3.2 Personal



Solo quienes cuenten con la formación técnica adecuada y las experiencias necesarias podrán realizar trabajos en y con el equipo de medición FlowAnalyser.

### 3.3 Responsabilidad y garantías

El fabricante no asume ninguna responsabilidad ni garantía, y quedará exento de cualquier reclamación por responsabilidad civil en el caso de que el usuario o terceras personas:

- utilicen el aparato de forma diferente a la prevista.
- no observen los datos técnicos.
- intervengan en el aparato de cualquier forma (transformaciones, modificaciones, etc.).
- utilicen el aparato con accesorios que no figuren en la documentación del producto correspondiente.



A pesar de los elevados estándares de calidad y seguridad del aparato, cuya fabricación y revisión corresponden al estado actual de la técnica, no se pueden descartar lesiones con consecuencias graves en caso de uso incorrecto (inadecuado) o uso no autorizado del aparato.

Por consiguiente, lea atentamente estas instrucciones de uso y guarde esta documentación cerca del aparato.

### 3.4 Vida útil

La vida útil máxima del aparato se ha establecido en 10 (diez) años cuando el aparato se utiliza de forma correcta de acuerdo con las presentes instrucciones de uso.

## 4 Datos técnicos

### 4.1 Magnitudes

#### 4.1.1 Valores de los equipos de medición<sup>1</sup>

Flujo bajo	Rango Precisión	-20–20 l/min ± 1,75 % v.M. o ± 0,04 l/min
Flujo alto	Rango Precisión	-300–300 l/min ± 1,75 % v.M. o ± 0,1 l/min
Volumen	Rango Precisión	-100–100 l ± 2 % v.M. ± 0,02 l (flujo alto) o ± 0,01 l (flujo bajo)
Presión (en Flujo alto)	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % v.M. o ± 0,1 mbar
Presión diferencial	Rango Precisión	-150–150 mbar ± 0,75 % v.M. o ± 0,1 mbar
Alta presión	Rango Precisión	0–10 bar ± 1 % v.M. o ± 10 mbar
Presión ambiental	Rango Precisión	0–1150 mbar ± 1 % v.M. o ± 5 mbar
Oxígeno	Rango Precisión	0–100 vol. % ± 1 vol. %
Humedad	Rango Precisión	0–100 % h.r. (sin condensación) ± 3 % h.r.** de 10 % h.r. al 80 % h.r. ± 5 % h.r.** para < 10 % y > 80 % h.r.
Temperatura	Rango Precisión	0–50 °C ± 1,75 % v.M. o ± 0,5 °C
Temperatura de condensación	Rango Precisión	-10–50 °C ± 2 % v.M. o ± 1 °C
Sensores de presión adicionales	Encontrará información al respecto en los capítulos <a href="#">→5.3.6 Baja presión (PF-302 LOW)</a> y <a href="#">→5.3.7 Sensor de presión ±1 bar (PF-301 VCA)</a> .	

<sup>1</sup> Litros normales por minuto (convertidos a condiciones STP de 21,1°C y 1013 mbar)

\*\* Tolerancia total. Con flujo de aire constante

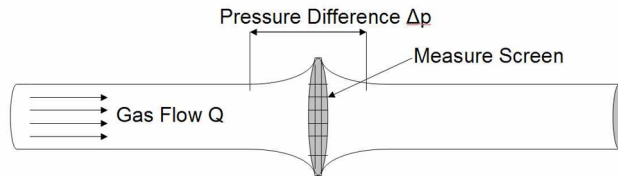


#### 4.1.2 Parámetros de ventilación

V <sub>ti</sub> , V <sub>te</sub>	Volumen corriente entre inspiración y espiración	Rango Precisión	± 10 l Flujo alto: ± 1,75 % o 0,20 ml (>6,0 l/min) Flujo bajo: ± 1,75 % o 0,10 ml (>2,4 l/min)
V <sub>i</sub> , V <sub>e</sub>	Volumen minuto de inspiración y espiración	Rango Precisión	± 300 l/min. ± 2,5 % o 0,02 l (flujo alto) 0,01 l (flujo bajo)
T <sub>i</sub> , T <sub>e</sub>	Tiempo inspiratorio y espiratorio	Rango Precisión	0,05–60 s ± 0,02 s
T <sub>i</sub> /T <sub>total</sub>	Relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo de un ciclo respiratorio	Rango Precisión	0–100 % ± 5 %
P <sub>Pico</sub>	Presión máxima	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % o ± 0,1 mbar
P <sub>media</sub>	Presión media	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % o ± 0,1 mbar
I:E	Relación respiratoria I/E	Rango Precisión	1:300–300:1 ± 2,5 %
PEEP	Presión positiva al final de la espiración	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % o ± 0,1 mbar
Frecuencia	Frecuencia respiratoria	Rango Precisión	1–1000 bpm ± 2,5 % o ± 1 bpm
PF Insp.	Flujo máximo durante la Inspiración	Rango Precisión	± 300 l/min ± 1,75 % o ± 0,1 l/min
PF Exp.	Flujo máximo durante la Espiración	Rango Precisión	± 300 l/min ± 1,75 % o ± 0,1 l/min
C <sub>estát</sub>	Distensibilidad estática	Rango Precisión	0–1000 ml/mbar ± 3 % o ± 1 ml/mbar
P <sub>meseta</sub>	Presión meseta	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % o ± 0,1 mbar
Delta P	Amplitud de presión (P <sub>pico</sub> – PEEP)	Rango Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % o ± 0,1 mbar

#### 4.1.3 Principio de funcionamiento de la medición del flujo

El flujo en el canal de flujo se determina por medio de la presión diferencial. Para generar la diferencia de presión se utiliza un tamiz de plástico que opone resistencia al flujo.



$$\Delta p = c_1 \cdot \eta \cdot Q + c_2 \cdot \rho \cdot Q^2$$

$\eta$ : viscosidad dinámica del gas [Pa s]

$\rho$ : densidad del gas [kg/m<sup>3</sup>]

$c_1, c_2$ : constantes específicas del aparato (geometría del canal)

#### Viscosidad dinámica

La viscosidad de un medio es su resistencia al flujo y a la rotura del flujo. La viscosidad depende en gran medida de la temperatura. La viscosidad de un medio depende en menor grado de la presión y de la humedad del medio.

#### Densidad

La densidad es la unidad de masa dividida por la unidad de volumen del medio. La densidad depende en gran medida de la presión y la temperatura.

La influencia de las condiciones ambientales constituye el motivo por el que el flujo se convierte en ocasiones a condiciones estándar.

(→4.2 Normas de gas para la medición de flujo y volumen)

#### 4.1.4 Funciones especiales

Funcionamiento automático con batería en caso de apagón

#### 4.1.5 Interfaces de comunicación

USB, puerto RS-232 para descarga de firmware, funciones de control remoto y conexión a MultiGasAnalyser OR-703 (opcional), entrada de activador (digital) para activador externo

#### 4.1.6 Datos físicos

Peso: 3,7 kg

Tamaño (l x an x al): 22 x 25 x 12 cm

Tipos de gas: aire, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, He, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y

mezclas: aire/O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>, He/O<sub>2</sub>

#### 4.1.7 Calibración por el usuario

Calibración compensada de los sensores de presión Calibración del sensor de oxígeno.

#### 4.1.8 Datos de funcionamiento

Temperatura: 15–40 °C (59–104°F)  
 Humedad del aire: 10 %– 90 % h.r.  
 Presión atmosférica: 700–1060 mbar  
 (equivalente a una altitud máxima de 2000 m.s.n.m.)  
 Condiciones de almacenamiento y transporte: -10–60 °C (14–140 °F) a 5–95 % h.r.

#### 4.1.9 Ampliaciones

- Software FlowLab
- MultiGasAnalyser OR-703

#### 4.2 Normas de gas para la medición de flujo y volumen

FlowAnalyser convierte los valores de flujo y volumen medidos en el aparato a las condiciones de la norma seleccionada. FlowAnalyser admite las siguientes normas de gas:

Norma de gas		Temperatura	Presión	Humedad relativa
Ambient Temperature and Pressure	ATP	temperatura actual del gas	Presión ambiental Presión ambiental	humedad actual del gas
Ambient Temperature and Pressure Dry	ATPD	temperatura actual del gas	Presión ambiental Presión ambiental	0%
Ambient Temperature and Pressure Saturated	ATPS	temperatura actual del gas	Presión ambiental Presión ambiental	100%
Ambient Pressure at 21 °C	AP21	21,0 °C (70 °F)	Presión ambiental Presión ambiental	humedad actual del gas
Standard Conditions USA	STP	21,1 °C (70 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	0%
Standard Conditions USA Humid	STPH	21,1 °C (70 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	humedad actual del gas
Body Temperature and Pressure Saturated	BTPS	37 °C (99 °F)	Presión ambiente actual y presión del canal (HF) <sup>2</sup>	100%
Body Temperature and (Ambient) Pressure Saturated según ISO 80601-2-12:2011	BTPS-A	37 °C (99 °F)	Presión ambiente actual	100%
Body Temperature and Pressure Dry	BTPD	37 °C (99 °F)	Presión ambiente actual y presión del canal (HF) <sup>2</sup>	0%
Body Temperature and (Ambient) Pressure Dry	BTPD-A	37 °C (99 °F)	Presión ambiente actual	0%
Condiciones normalizadas según DIN 1343	0/1013	0 °C (32 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	0%
Condiciones normalizadas según ISO 1-1975 (DIN 102)	20/981	20 °C (68 °F)	981 mbar (736 mmHg)	0%

<sup>2</sup> Para medir los valores de BTPS/BTPD en el canal Flujo bajo, el extremo posterior del canal Flujo bajo se debe conectar al canal Flujo alto, a fin de poder incluir la temperatura y la humedad del canal Flujo alto. Ver capítulo (→5.3.3 Flujo bajo 1F)

Norma de gas		Temperatura	Presión	Humedad relativa
API Standard Conditions	15/1013	15 °C (60 °F)	1013,25 mbar (14,7 psia)	0 %
Cummings Standard	25/991	25 °C (77 °F)	991 mbar (altitud 152,4 m)	0 %
20 °C/1013 mbar	20/1013	20 °C (68 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	0 %
Normal Temperature and Pressure	NTPD	20,0 °C (68 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	0 %
Normal Temperature and Pressure, Saturated	NTPS	20,0 °C (68 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	100 %



En el presente manual de usuario, la unidad de sl/min está basada en unas condiciones ambientales de 0 °C y 1013 mbar (DIN1343). Consulte el Anexo B: Magnitudes y unidades de medición. En este encontrará también los factores de conversión para las unidades de medición.

#### 4.3 Alimentación eléctrica

Tensión de entrada a la fuente de alimentación 100–240 VCA (+/- 10%) 50–60 Hz  
 Tensión de alimentación: 15V CC, 1,5A  
 Consumo de potencia: 25 V A

**¡Utilizar solo la fuente de alimentación y el cable suministrados!**

#### 4.4 Funcionamiento con batería

Autonomía con batería recargable: 3 horas  
 Autonomía con batería recargable con el MultiGasAnalyser: 2 horas

##### Carga de la batería

El proceso de carga completo dura 8 horas. La vida útil de la batería se prolonga si la batería solo se carga completamente cuando el aparato lo solicite.



El aparato emite una señal visual y acústica cuando debe cargarse la batería recargable. No guarde la batería descargada. Atención: ¡Una descarga total puede destruir la batería!

#### 4.5 Directivas y homologaciones

- IEC 61010-1 2010
- IEC 61326-1
- CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1-12
- UL 61010-1 (3.ª edición)



El aparato está incluido en la categoría de instalación II (Installation category II).  
El aparato está asignado a la categoría de contaminación 2 (Pollution degree 2).

4



El aparato no está destinado a ser utilizado en el exterior de un edificio, sino únicamente en interiores.

#### 4.6 Símbolos y etiquetas del aparato

FlowAnalyser presenta las etiquetas y los símbolos siguientes:

	Interfaz RS232 (para servicio técnico)
	Interfaz USB (para la comunicación con el PC)
SN XXXX	Número de serie
	Atención: respetar las indicaciones de seguridad del manual del usuario
	Fecha de fabricación mes – año

#### 4.7 Requisitos mínimos del PC

Intel® Pentium® 4 2,4 GHz  
(se recomienda Intel® Core™2 Duo)  
Microsoft® Windows® XP, Vista, 7, 8 (32 bits / 64 bits)  
Microsoft® .NET Framework 3.5 o superior  
128 MB RAM (se recomiendan 512 MB)  
160 MB de memoria en el disco duro (instalación completa)  
Unidad CD-Rom  
Monitor 800 × 600 (se recomienda 1024 × 768)

## 5 Puesta en servicio

### 5.1 Componentes individuales en el embalaje



FlowAnalyser



Alimentación eléctrica



Cable USB



Certificado de calibración



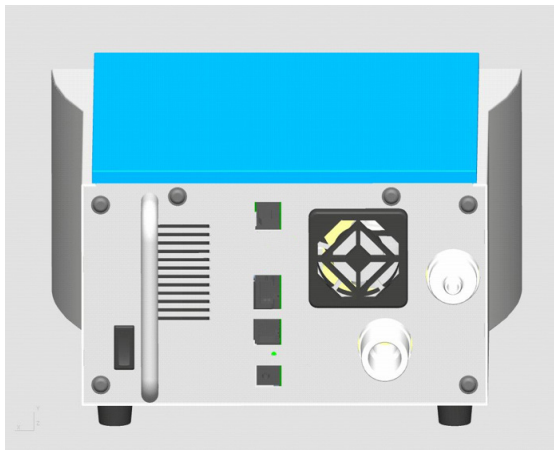
Filtro



Kit de adaptadores

## 5.2 Alimentación eléctrica

La conexión de alimentación eléctrica se encuentra en la parte posterior de FlowAnalyser. El interruptor principal sirve para encender y apagar el aparato. El LED con el rótulo "Charging", se ilumina cuando se carga la batería. También funciona con el aparato está apagado.



Con el cable de red se puede desconectar el aparato de la red eléctrica. Por lo tanto, debe ser fácilmente accesible.

### 5.2.1 Tensión de alimentación

La tensión de red de la fuente de alimentación suministrada es de 100–240 VAC a 50–60 Hz.



Antes de encender el aparato, hay que asegurarse de que la tensión de servicio de la fuente de alimentación coincida con la tensión de la red local. Estos datos se encuentran en la placa de identificación de la parte posterior de la fuente de alimentación.



Utilice FlowAnalyser solamente con la fuente de alimentación original suministrada.

## 5.3 Conexiones mecánicas

### 5.3.1 Filtros

Para proteger el aparato de la contaminación por suciedad y partículas del aire, en cada medición del caudal (Flujo alto y Flujo bajo) se debe utilizar el filtro suministrado.



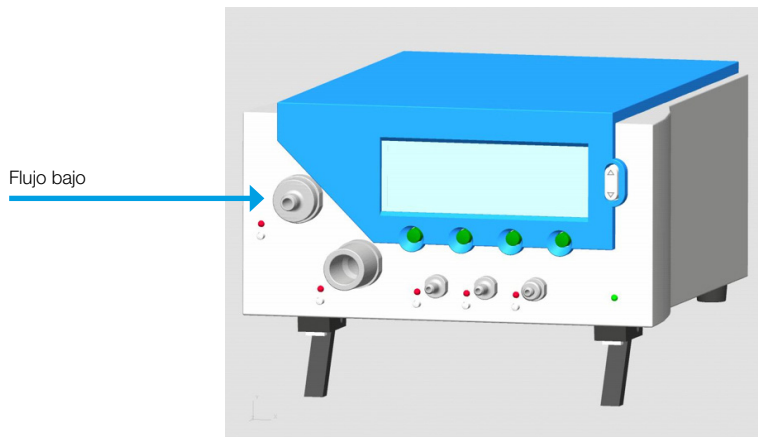
Las partículas de suciedad del aire pueden obstruir el sistema de medición y dar lugar a mediciones incorrectas. El filtro se debe revisar periódicamente (→9.3 [Rutinas preventivas de limpieza y mantenimiento](#)).

### 5.3.2 Kit de adaptadores

Los adaptadores incluidos facilitan la conexión del objeto de prueba a FlowAnalyser. Si el volumen muerto y las diferencias en el diámetro de la trayectoria del flujo son mínimos, la precisión de la medición se verá favorecida. Con el canal LowFlow, la conexión positiva del sensor de presión diferencial se utiliza para las mediciones de presión. La pieza en T incluida y el tubo de conexión permiten conectar las conexiones correspondientes entre sí.

### 5.3.3 Flujo bajo<sup>3</sup>

La conexión Flujo bajo se utiliza para la medición de flujos reducidos. Para calcular los parámetros de ventilación en este canal de medición, el activador se debe ajustar a «Niños» (→8.3 Valores de activación predeterminados). Posteriormente, en las mediciones de presión se utilizará automáticamente la conexión positiva del sensor de presión diferencial. Para conectar las dos conexiones se puede utilizar la pieza en T con el tubo de conexión del kit de adaptadores.



Intervalo de medición: -20–20 l/min  
 Precisión:  $\pm 1,75\%$  v.M. o  $\pm 0,05$  l/min



El canal de medición Flujo bajo no tiene sensores adicionales de temperatura, humedad del aire ni concentración de oxígeno. **Para el cálculo del flujo se toman los valores actuales del canal Flujo alto.** Por lo tanto, para mediciones precisas es buena idea conectar el Flujo bajo con el canal Flujo alto por medio de un tubo. Así se pueden medir los valores faltantes. Para flujos superiores a 20 l/min, la medición en el canal Flujo bajo ya no es lo suficientemente precisa.

<sup>3</sup>Litros normales por minuto (convertidos a condiciones STP de 21,1 °C y 1013 mbar)

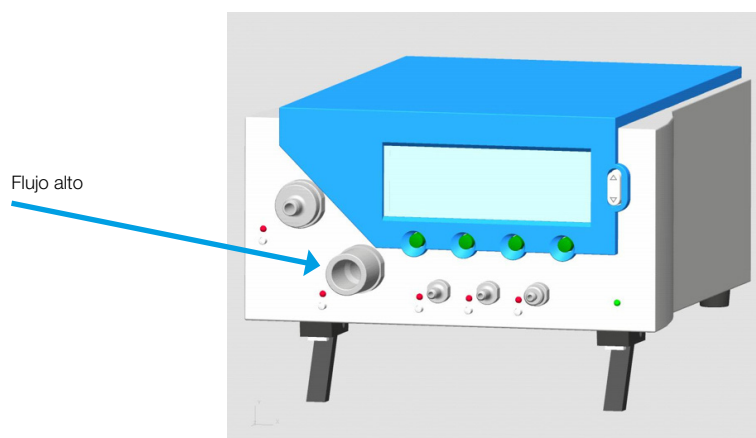


### 5.3.4 Flujo alto<sup>4</sup>

La conexión Flujo alto se puede utilizar para las siguientes mediciones:

- flujos elevados (-300–300 l/min)
- Volumen
- Temperatura
- Humedad
- Oxígeno
- Presión en el canal

Las mediciones pueden ser bidireccionales.



Flujo alto	Intervalo de medición Precisión	-300–300 l/min ± 1,75 % v.M. o ± 0,1 l/min
Volumen	Intervalo de medición Precisión	0–10 l ± 2 % v.M. o ± 0,02 l
Temperatura	Intervalo de medición Precisión	0–50 °C ± 1,75 % v.M. o ± 0,5 °C
Humedad	Intervalo de medición Precisión	0–100 % h.r. (sin condensación) ± 3 % h.r.** de 10 % h.r. al 80 % h.r. ± 5 % h.r.** para < 10 % y > 80 % h.r.
Oxígeno	Intervalo de medición Precisión	0–100 % ± 1 % O <sub>2</sub>
Presión en el canal	Intervalo de medición Precisión	0–150 mbar ± 0,75 % v.M. o ± 0,1 mbar



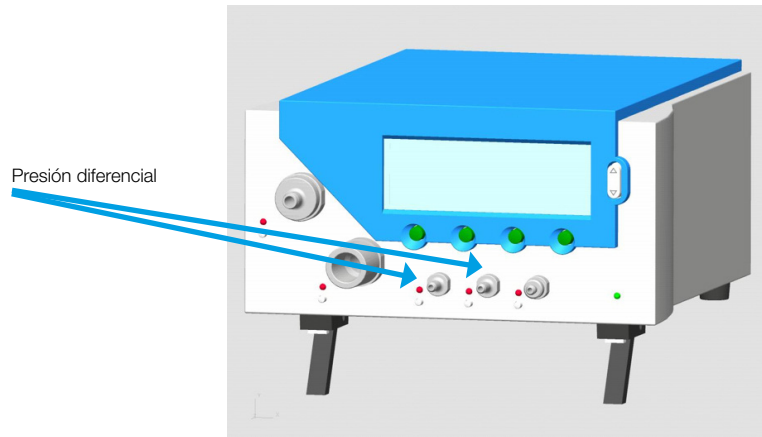
Si se trabaja con una humedad del aire mayor, hay que asegurarse de que no se forme condensación en el aparato. ¡El agua puede destruir los sensores!

<sup>4</sup> Litros normales por minuto (convertidos a condiciones STP de 21,1 °C y 1013 mbar)

\*\* Tolerancia total. Con flujo de aire constante

### 5.3.5 Presión diferencial

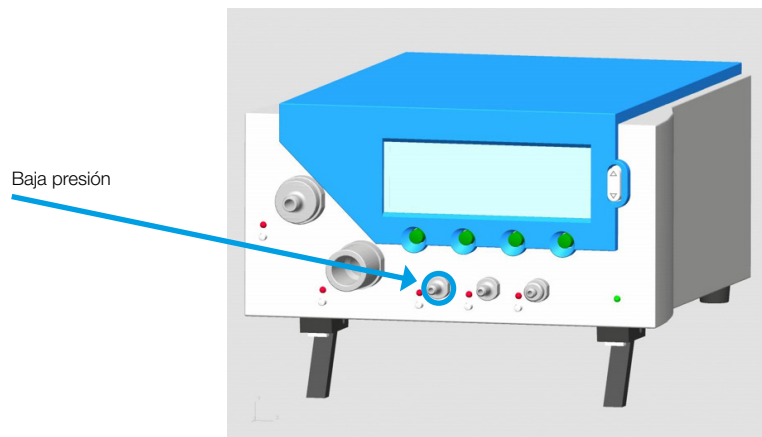
Las conexiones de presión diferencial se pueden utilizar para medir las diferencias de presión.



Intervalo de medición: -150–150 mbar  
Precisión:  $\pm 0,75\%$  v.M. o  $\pm 0,1$  mbar

### 5.3.6 Baja presión (PF-302 LOW)

PF-302 LOW dispone de un sensor adicional que se conecta a la conexión designada. La conexión está identificada con un anillo azul.



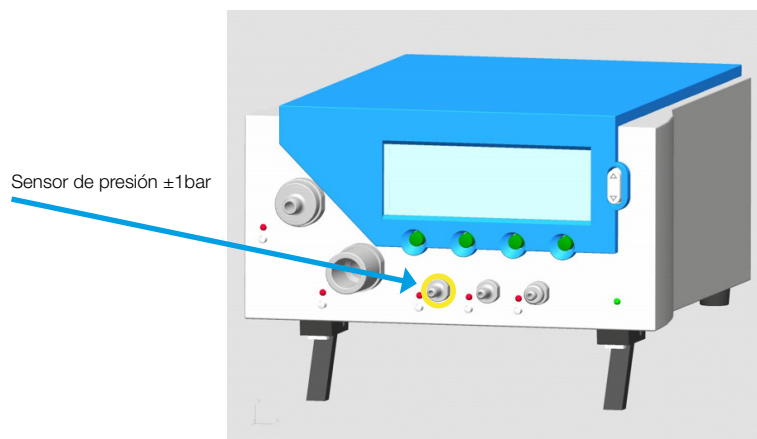
Intervalo de medición: 0–5 mbar  
Precisión:  $\pm 1\%$  v.M. o  $\pm 0,01$  mbar



En el modelo de baja presión, una conexión del sensor de presión diferencial ( $\pm 150$  mbar) se inserta en el conector restante; la segunda queda expuesta al ambiente. El intervalo de medición sigue siendo el mismo.

### 5.3.7 Sensor de presión $\pm 1$ bar (PF-301 VAC)

FlowAnalyser PF-301 VAC dispone de un sensor  $\pm 1$  bar adicional que se conecta a la conexión designada. La conexión está identificada con un anillo amarillo.



Intervalo de medición: -1000–1000 mbar

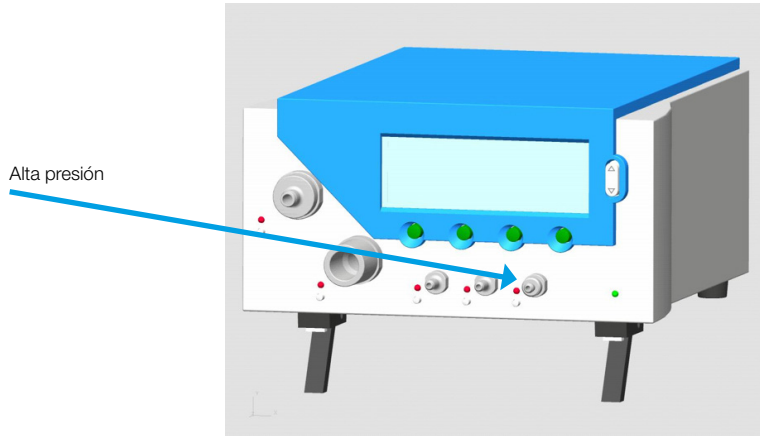
Precisión:  $\pm 0,5\%$  v.M. o 2 mbar



En el modelo de sensor de presión  $\pm 1$  bar, una conexión del sensor de presión diferencial ( $\pm 150$  mbar) se inserta en el conector restante; la segunda queda expuesta al ambiente. El intervalo de medición sigue siendo el mismo.

### 5.3.8 Alta presión

La conexión de alta presión se puede utilizar para medir presiones superiores a 150 mbar. Si para la conexión se requiere una conexión DISS-O<sub>2</sub>, se puede encargar un adaptador apropiado.



Intervalo de medición: 0–10 bar  
Precisión: ± 1% v.M. o 10 mbar



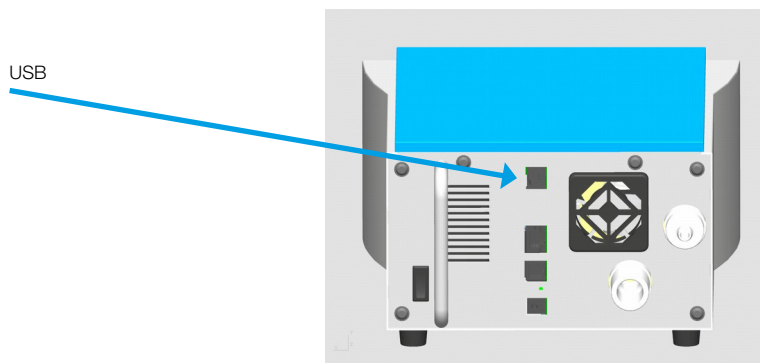
Para mediciones hasta 150 mbar se recomienda utilizar la conexión de presión diferencial, ya que con ella la precisión es hasta 100 veces superior. ¡Las presiones superiores a 15 bar destruyen el sensor!

## 5.4 Interfaces eléctricas

### 5.4.1 USB

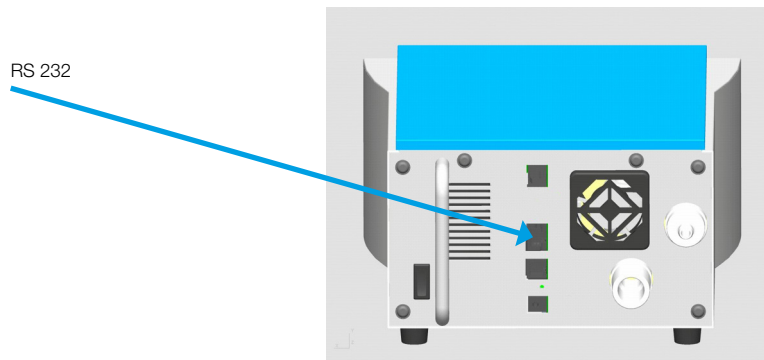
La interfaz USB se utiliza para conectar FlowAnalyser al PC. La conexión se encuentra en la parte posterior del aparato.

Si se ha encargado el aparato con el software FlowLab, los valores medidos se pueden visualizar gráficamente en el ordenador. En los aparatos sin software está bloqueado el puerto USB. Este se puede activar en cualquier momento mediante un código.



### 5.4.2 RS 232

La interfaz RS232 se utiliza para el servicio técnico (descarga de firmware), la conexión al MultiGasAnalyser OR-703 y el control externo del aparato. Se encuentra en la parte posterior de FlowAnalyser.



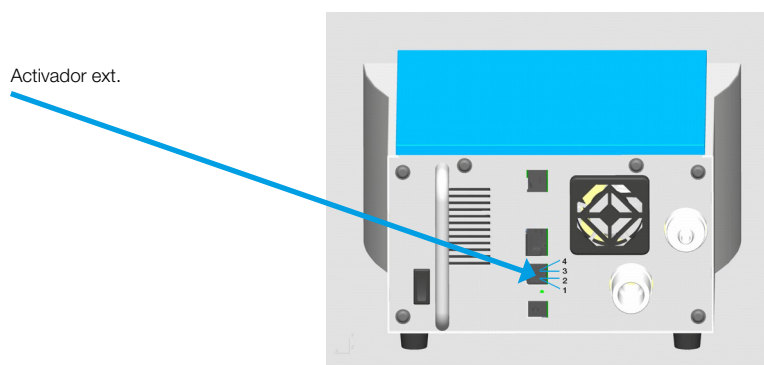
El puerto RS 232 se controla a través de un cable RS 232 especial. Si desea controlar el aparato a través de la interfaz RS 232, su distribuidor estará encantado de proporcionarle un protocolo detallado.

Asignación FlowAnalyser (conexión RJ-45):

Pin 1	+5 V
Pin 4,5	GND
Pin 7	TxD
Pin 8	RxD
Pin 2,3,6	Sin conexión

### 5.4.3 Activador ext.

La interfaz "Activador ext." se utiliza para iniciar e interrumpir la medición de volumen, así como determinar los parámetros de ventilación, por medio de una señal externa. La entrada está aislada galvánicamente. Como entrada se debe utilizar un cable de 4 polos con un conector FCC tipo RJ-10.



Asignación	1,2	5-24 VCC
	3,4	GND

## 6 Funcionamiento

### 6.1 Encendido y apagado del aparato



Verifique la conexión correcta de todos los cables y tubos, así como el cumplimiento de los datos técnicos (→5 Puesta en servicio)

El aparato se enciende y se apaga con el interruptor 0/1 situado en la parte posterior.



### 6.2 Pantalla de inicio

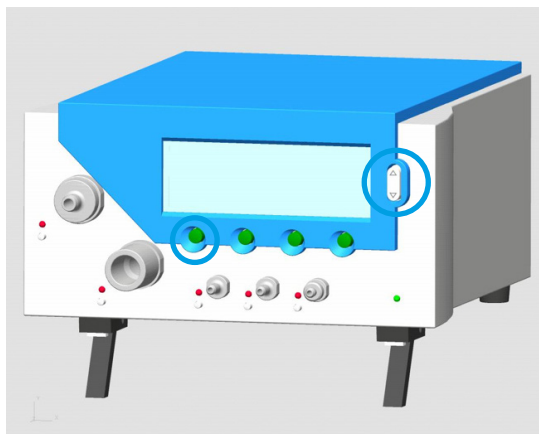
Al encender FlowAnalyser, aparece la pantalla de bienvenida. Al cabo de tres segundos, aparece la pantalla con los valores de medición numéricos.

Si desea cambiar el idioma del aparato suministrado, utilice la selección de idiomas (→6.16 Ajuste del idioma).

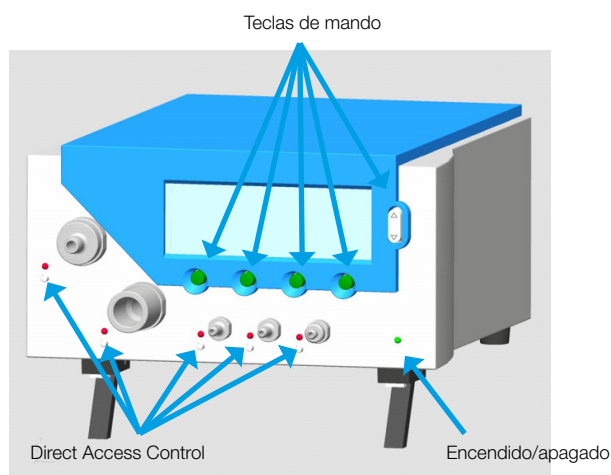
### 6.3 Modificar el contraste

La calidad de la visualización depende del ángulo de visión. Para lograr una calidad de lectura óptima, se debe ajustar el contraste al ángulo de visión.

Para ajustar el contraste, pulse simultáneamente las dos teclas marcadas.



### 6.4 Terminología de los elementos de mando



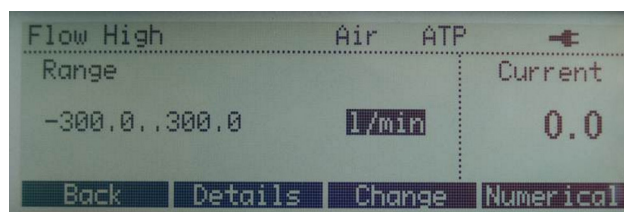
### 6.5 Especificación de los elementos de mando

#### Teclas de mando

No se ha asignado ninguna función fija a las teclas de mando. La asignación de las funciones correspondientes se muestra en la pantalla.

#### Direct Access Control (DAC)

Al lado de cada conexión mecánica hay un botón de acceso directo (Direct Access Control, DAC). Al pulsar el DAC correspondiente, se muestra en la pantalla la información asociada de la conexión mecánica, como las magnitudes, el intervalo de valores y el valor de medición actual. En la línea de encabezado de la pantalla también figuran el tipo de gas y la norma de gas. Encima de cada DAC, un LED indica si está activa la conexión correspondiente en la pantalla.



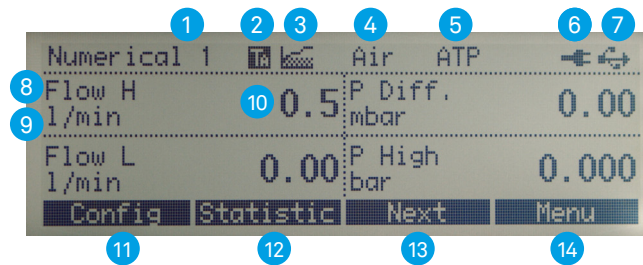
Pantalla DAC de Flujo alto (los detalles informan de los sensores adicionales de este canal de medición).

#### Encendido/apagado



El LED indica si el aparato está encendido.

## 6.6 Pantalla numérica

Tras encender el aparato, aparece la pantalla **Numérica 1**. En esta pantalla se pueden visualizar simultáneamente cuatro magnitudes. La barra de título también muestra el tipo de gas seleccionado actualmente, la norma, el estado de carga de la batería recargable, el funcionamiento de la red y la conexión USB.



### 6.6.1 Especificaciones de la pantalla numérica

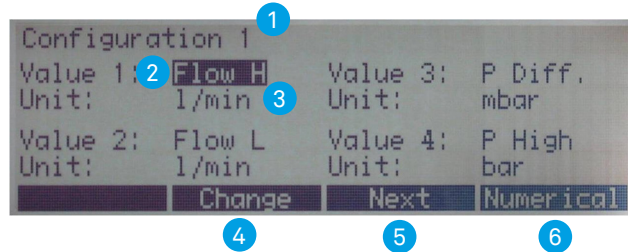
- 1 Número de la pantalla numérica.** En total, hay cuatro pantallas numéricas diferentes, de modo que se puede visualizar un máximo de 16 valores.
- 2 Señal de activación.** Este símbolo indica que ha aparecido un suceso de ventilación en la respiración asistida actualmente medida. Esto significa que reconoce el momento de aparición de la visualización como el inicio de la inspiración. La indicación se muestra durante medio segundo. Si no aparece esta señal en una ventilación, se deben adaptar los activadores al tipo actual de ventilación (→6.14 Ajuste del activador). Mientras no se haya producido ningún suceso de activación, en lugar del valor de medición aparecerá el mensaje «Ningún act.».
- 3 Baseflow.** Este símbolo aparece cuando se activa la función Baseflow para la medición de volumen (→6.14 Ajuste del activador).
- 4 Tipo de gas** actualmente seleccionado. En función del tipo de gas que debe medirse, debe hacerse la configuración correspondiente en el aparato (→6.13 Tipo de gas y normalización).
- 5 Normalización.** Los valores de medición mostrados se convierten a la norma mostrada. Hay varias normalizaciones habituales para gases seleccionables (→6.13 Tipo de gas y normalización).
- 6 Alimentación eléctrica.** Este símbolo aparece si el aparato está conectado a la red. El equipo de medición también funciona con la batería recargable integrada. Este símbolo aparece cuando el aparato se utiliza con la batería recargable. El símbolo varía según el estado de carga:
  -  Batería llena
  -  Batería descargada – ¡Cárguela!
 Cuando la batería esté muy descargada, sonará un tono de advertencia (→4.4 Funcionamiento con batería).
- 7 USB.** El equipo de medición se puede conectar al PC a través del puerto USB. El símbolo aparece en cuanto se establece la conexión con el PC.



- 8 **Magnitud.** Muestra la magnitud de medida actualmente seleccionada. Las magnitudes se pueden modificar en la configuración ([→6.7.1 Especificaciones de la pantalla de configuración](#)).
- 9 **Unidad de medida.** Muestra la unidad de medida actualmente seleccionada. Las unidades de medida se pueden modificar en la configuración ([→6.7.1 Especificación de la pantalla de configuración](#)).
- 10 **Valor de medición.** Muestra el valor medido actual en la unidad de medida seleccionada.
- 11 **Config.** Pulse la tecla asignada para acceder a la pantalla de configuración. En esta se pueden cambiar las magnitudes y las unidades de medida ([→6.7 Pantalla de configuración](#))
- 12 **Estadísticas.** Pulse la tecla asignada para acceder a la pantalla de estadísticas, que indica los valores mínimos, máximos y medios de las distintas magnitudes ([→6.8 Pantalla de estadísticas](#)).
- 13 **Siguiente.** La tecla asignada permite desplazarse entre las cuatro pantallas numéricas.
- 14 **Menú.** Si pulsa la tecla asignada, aparecerá la pantalla de menús. El menú podrá acceder al tipo de gas, activadores de volumen, calibraciones, idioma e información del sistema.

## 6.7 Pantalla de configuración

Las cuatro pantallas de configuración permiten configurar las pantallas numéricas. Estas permiten modificar las magnitudes y las unidades de medida correspondientes a las cuatro pantallas numéricas.



### 6.7.1 Especificaciones de la pantalla de configuración

- 1 **Número** de la pantalla de configuración. Puede alternarse entre cuatro pantallas de configuración diferentes. El número de la pantalla de configuración es el de la pantalla numérica correspondiente.
- 2 **Magnitud**, que se muestra actualmente en la pantalla numérica (→13 Anexo: [Magnitudes y unidades](#)). Las teclas de flecha permiten marcar cualquier valor de la pantalla. Un LED rojo indica la conexión mecánica correspondiente.
- 3 **Unidad de medida**, que muestra la magnitud en la pantalla numérica (→13 Anexo: [Magnitudes y unidades](#))
- 4 **Cambiar**. Pulse la tecla correspondiente para acceder al modo de edición y cambiar la magnitud o unidad de medida correspondiente. Pulse "Guardar" para aceptar el nuevo valor.
- 5 **Siguiente**. Con la tecla asignada puede cambiar entre las cuatro pantallas de configuración.
- 6 **Numérica**. Pulse la tecla correspondiente para salir de la pantalla de configuración; volverá a aparecer la pantalla numérica.

## 6.8 Pantalla de estadísticas

Las cuatro pantallas de estadísticas muestran los valores actuales, mínimos, máximos y medios de las magnitudes. Las magnitudes de la pantalla de estadísticas equivalen a las magnitudes de la pantalla numérica.

Statistic 1	3	4	5	6
	Cur.	Min.	Max.	Avg.
Flow H	21.9	21.7	22.4	21.9
P (HF) 2	0.00	0.00	0.00	0.00
Temp.	26.5	26.2	26.5	26.5
Humidity	54	54	55	54
Store 10	Reset 7	Next 8	Numerical 9	

### 6.8.1 Especificaciones de la pantalla de estadísticas

- 1 **Número** de la pantalla de estadísticas. Puede alternarse entre cuatro pantallas de estadísticas diferentes. El número de la pantalla de estadísticas corresponde al número de la pantalla numérica correspondiente.
- 2 **Magnitud**. Muestra la magnitud de medida actualmente seleccionada. Las magnitudes se pueden modificar en la configuración (→7.7.1 [Especificaciones de la pantalla de configuración](#)).
- 3 **Valor actual**. Muestra el valor de medición actual en la misma unidad de medida que en la pantalla numérica.
- 4 **Mín.** Este valor muestra el valor de medición mínimo, medido desde la última reposición.
- 5 **Máx.** Este valor muestra el valor de medición máximo, medido desde la última reposición.
- 6 **Media**. Este valor muestra la media aritmética de todos los valores de medición desde la última reposición. Al cabo de un minuto se muestra una media móvil de un minuto.
- 7 **Reset**. Si pulsa la tecla correspondiente, los valores de medición estadísticos se repondrán a cero. Asimismo, todos los parámetros de ventilación volverán al estado «Ningún act».
- 8 **Siguiente**. La tecla asignada le permite moverse entre las cuatro pantallas de estadísticas.
- 9 **Numérica**. Pulse la tecla correspondiente para salir de la pantalla de estadísticas; volverá a aparecer la pantalla numérica.
- 10 **Registrar**. Pulse esta tecla para guardar parámetros de medición.

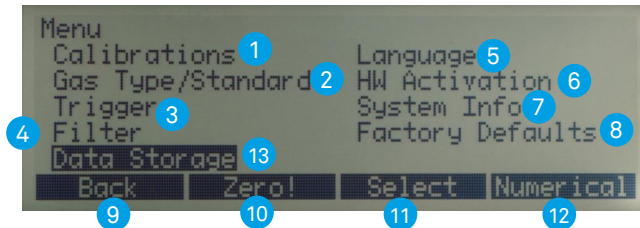


La pantalla de estadísticas utiliza las mismas unidades de medida que la numérica.

## 6.9 Pantalla de menús

La pantalla de menús permite consultar o modificar los siguientes parámetros:

- Calibraciones
- Tipo de gas y normalización
- Activador
- Idioma
- Activaciones
- Información del sistema



### 6.9.1 Especificaciones de la pantalla de menús

- 1 **Calibraciones.** Este submenú le permite ajustar el sensor de oxígeno y Multi-GasAnalyser OR-703, así como todos los sensores de presión y flujo. La tecla **Zero!** también permite iniciar el ajuste a cero de los sensores de presión y de flujo.
- 2 **Tipo de gas/Norma.** En este submenú puede especificar el tipo de gas y la normalización (→4.2 Normas de gas para la medición de flujo y volumen).
- 3 Los ajustes del submenú **Activador** sirven para medir volúmenes y valores de ventilación. La selección del tipo de ventilación permite escoger activadores predeterminados.
- 4 mediante la selección de un **Filtro** se promedian los valores de medición indicados en la pantalla durante un intervalo de tiempo determinado.
- 5 **Idioma.** Seleccione aquí el idioma deseado.
- 6 En el submenú **Activaciones** se indica si el puerto USB o la comunicación con el MultiGasAnalyser OR-703 están activados. Si el software FlowLab o el MultiGasAnalyser OR-703 se encargaron posteriormente, deberá introducir aquí el código de activación para poder establecer la conexión.
- 7 En **Información del sistema** encontrará las versiones de software y hardware, así como la fecha de la última calibración de fábrica. Al pulsar simultáneamente los botones 2 y 3, se ocultan todas las opciones del menú, cuyo contenido influye en las mediciones. Así puede evitarse una modificación accidental de los ajustes.
- 8 En **Ajustes de fábrica** puede restablecer todos los ajustes al estado de entrega del aparato.
- 9 Con **Atrás** retrocederá un nivel. Si pulsa esta tecla en el menú principal, aparecerá la pantalla numérica.

- 10 La tecla **Zero** inicia un ajuste a cero de todos los sensores de presión y flujo. Atención: En esta «versión rápida» no aparecen advertencias y al final se pasará automáticamente a la pantalla numérica.
- 11 **Seleccionar.** Si pulsa la tecla correspondiente, se abrirá el submenú seleccionado.
- 12 **Numérica.** Pulse la tecla correspondiente para salir de la pantalla de menús; volverá a aparecer la pantalla numérica.
- 13 **Registro de datos.** Permite guardar y visualizar parámetros de medición.

## 6.10 Archivado de datos

Guardar en FlowAnalyser. Además, la norma de gas y el tipo de gas seleccionados se guardan automáticamente en el registro de datos.

6

### 6.10.1 Guardar datos

#### Paso 1

Statistic 1				
	Cur.	Min.	Max.	Avg.
Flow H	21.9	21.7	22.4	21.9
P (HF)	0.00	0.00	0.00	0.00
Temp.	26.5	26.2	26.5	26.5
Humidity	54	54	55	54
Store    Reset    Next    Numerical				

1. Abra la pantalla de estadísticas (→6.8 Pantalla de estadísticas)
2. Pulse **Registrar** para guardar los resultados de medición indicados.

#### Paso 2

Data Storage	
Action :	Store
Data No:	8
Back    Store    Change    Numerical	

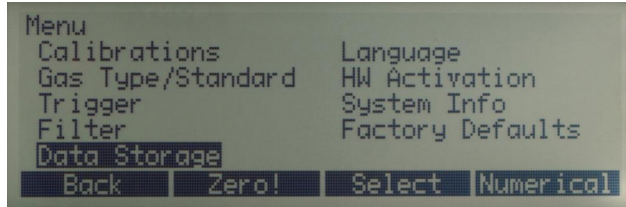
1. Seleccione el **Número de memoria** con el que desee guardar los valores de medición
2. Pulse **Registrar**.



Si ya se ha grabado un registro de datos con el número seleccionado, los nuevos datos sustituirán automáticamente los anteriores.

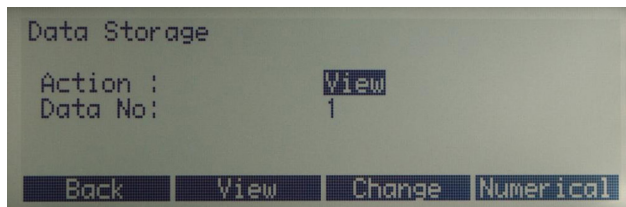
### 6.10.2 Mostrar datos

#### Paso 1



Abra la **pantalla de menús** y seleccione **Registro de datos** (→7.9 Pantalla de menús).

#### Paso 2



1. Seleccione el **número de memoria** que desee consultar.
2. Pulse **Leer**.

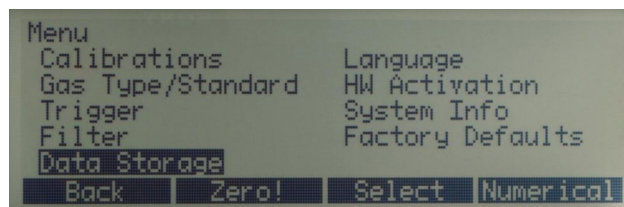
#### Paso 3



Desplácese por las cuatro páginas del registro de datos seleccionado pulsando **Anterior y Siguiente**. Una vez haya visualizado las cuatro páginas del número de memoria seleccionado, aparecerá automáticamente la primera página del siguiente registro de datos.

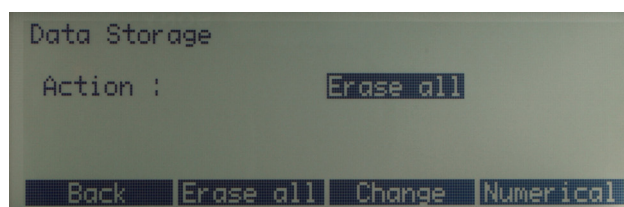
### 6.10.3 Borrar datos

#### Paso 1



Abra la **pantalla de menús** y seleccione **Registro de datos** (→6.9 Pantalla de menús).

#### Paso 2



En **Acción**, seleccione **Borrar**.

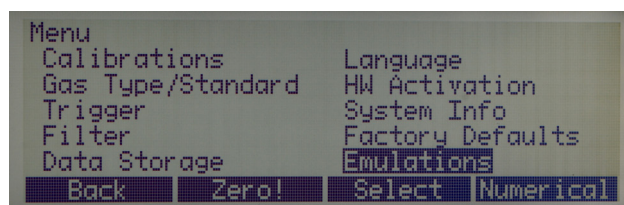


Si ha seleccionado "Borrar", se borrarán automáticamente todos los datos guardados.

## 6.11 Modo de emulación RT-200

FlowAnalyser dispone de un modo de emulación que permite simular funciones RT-200 con la interfaz RS-232 (→5.4.2 RS 232).

#### Paso 1



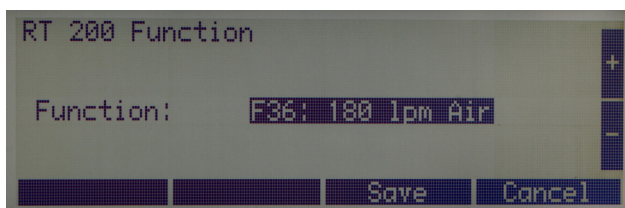
1. Abra la **pantalla de menús**.
2. Seleccione **Emulaciones**.

**Paso 2**



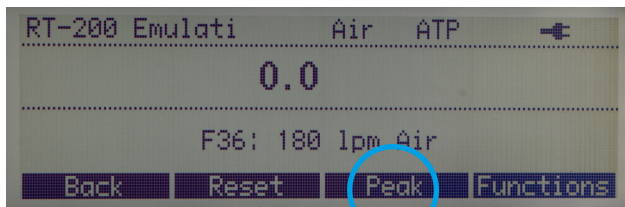
1. Seleccione **Emulación RT-200**.
2. Para modificar las funciones, seleccione **Functions**.

**Paso 3**



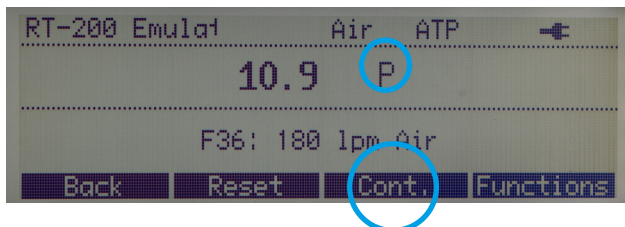
1. Seleccione la función que desee utilizar como **base de medición**.
2. Seleccione **Guardar**.
3. Seleccione **Atrás**.

**Modo de medición continuo**



Este modo de medición le permite visualizar mediciones actuales. Para pasar al modo de medición "Peak", pulse **Peak**.

**Modo de medición "Peak"**

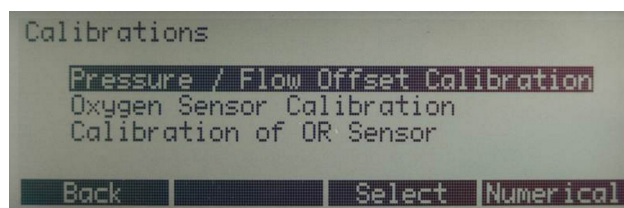


Este modo de medición permite visualizar inmediatamente los valores de pico. Para pasar al modo de medición continuo, pulse **Cont.**



## 6.12 Calibraciones

Este submenú le permite calibrar el sensor de oxígeno, el **MultiGasAnalyser OR-703**, así como todos los sensores de presión y de flujo o restablecerlos a cero.



### 6.12.1 Calibración de los sensores de presión y de flujo

Estas calibraciones serán necesarias si la indicación de la presión diferencial, de la alta presión o de un flujo presenta, con las conexiones abiertas, un valor mayor o menor a cero. Esto puede ocurrir en caso de variaciones intensas de temperatura.

Mediante la calibración, todos los valores se restablecen a cero.



Después de encender el aparato, algunas pantallas pueden desviarse ligeramente del valor cero, hasta alcanzar la temperatura de servicio (aprox. de 10 a 15 min). Por lo tanto, el ajuste a cero no se debe realizar nunca con el aparato frío.

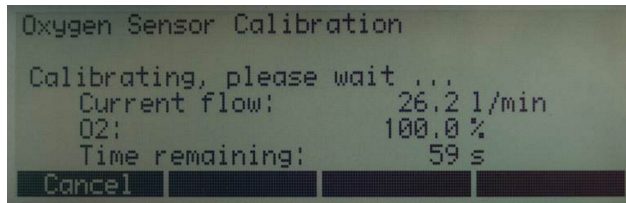


Durante el ajuste a cero no debe haber presión en ninguna de las conexiones y se debe asegurar de que no haya flujo por los dos canales de medición.

**Atención:** ¡La pantalla del aparato no muestra ninguna advertencia del ajuste a cero con la tecla **Zero!**

### 6.12.2 Calibración del sensor de oxígeno

El sensor de oxígeno consta de una célula electroquímica. El desgaste obliga a recalibrarlo de vez en cuando.



Tras iniciar la calibración, se debe aplicar primero oxígeno al 100 %, de acuerdo con la indicación del aparato, y después aire ambiental. En ambos pasos es importante que haya suficiente cantidad del gas correspondiente fluyendo por el canal de medición principal, durante el tiempo preciso. La calibración de cada gas requiere unos 75 segundos. El caudal óptimo es de 20 a 30 l/min y no debe modificarse durante la calibración.



Cualquier cambio aplicado al tamiz de medición del canal Flujo alto o Flujo bajo requiere calibrar de nuevo la medición del flujo. Esta recalibración solo puede llevarse a cabo en fábrica o en un centro de medición acreditado.

### 6.12.3 Calibración del MultiGasAnalyser OR-703

Para ello, cññase al capítulo específico (→8.7 Calibración del sensor OR).

### 6.13 Tipo de gas y normalización

El tipo de gas que se desee medir se debe configurar en FlowAnalyser.

Puede seleccionar entre los siguientes tipos de gases

- Aire (100 %)
- Aire/O<sub>2</sub>-Man. (mezcla de aire y oxígeno según entrada manual. El valor predeterminado es 100 % O<sub>2</sub>)
- Aire/O<sub>2</sub>-Auto. (mezcla de aire y oxígeno según la medición del sensor de la célula de oxígeno interna)
- N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>-Man. (mezcla de óxido nitroso y oxígeno según entrada manual. El valor predeterminado es 100 % O<sub>2</sub>)
- N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>-Auto. (Mezcla de óxido nitroso y oxígeno según la medición del sensor de la célula de oxígeno interna)
- Heliox (21 % O<sub>2</sub>)
- He/O<sub>2</sub>-Man. (mezcla de helio y oxígeno según entrada manual. El valor predeterminado es 100 % O<sub>2</sub>)
- He/O<sub>2</sub>-Auto. (mezcla de helio y oxígeno según la medición del sensor de la célula de oxígeno interna)
- N<sub>2</sub> (100 %)
- CO<sub>2</sub> (100 %)

**Cambiar** le permite seleccionar entre las diferentes especificaciones. Al pulsar **Guardar**, se aceptará el valor seleccionado. Si se trata de mezclas con entrada manual de la concentración de O<sub>2</sub>, esta también se puede ajustar.

Por condiciones normalizadas se entienden condiciones definidas de presión, temperatura y, a veces, humedad del aire. Estas condiciones son la base para la conversión del flujo efectivo medido. Por consiguiente, ¡es imprescindible comprobar exactamente a qué condiciones normalizadas se refieren los valores indicados!

La norma actualmente configurada se muestra en la pantalla numérica (→5.2 Normas de gas para la medición de flujo y volumen).

Si pulsa **Cambiar**, aparecerán un signo más y un signo menos, con los que podrá alternar entre las diferentes especificaciones. Al pulsar **Guardar**, se aceptará el valor seleccionado.



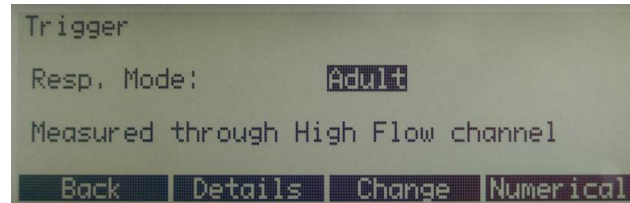
La selección incorrecta del gas o de la norma de gas puede dar lugar a unas desviaciones de medición de hasta un 20 %.

## 6.14 Ajuste del activador

El inicio y el fin del cálculo del volumen, así como la determinación de los parámetros de ventilación, se controla mediante sucesos de activación. Un suceso de activación puede ser producto del flujo o la presión existentes en el canal de flujo (→9 [Medición de índices de ventilación](#)).

### 6.14.1 Selección del tipo de ventilación

La selección del tipo de ventilación permite escoger activadores útiles. Estos valores predeterminados resuelven el 90 % de las tareas de medición.



Dispone de los siguientes modos de ventilación:

- Ventilación de niños (Esta medición se realiza a través del canal Flujo bajo y la presión se mide en la conexión Pdif.)
- Ventilación de adultos
- Ventilación de alta frecuencia

### 6.14.2 Activador predeterminado

Los valores de activación predeterminados de cada modo de ventilación quedan guardados. **Reset** permite restablecer en cualquier momento los valores predeterminados.

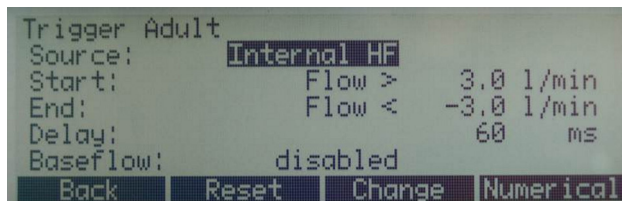
Activador predeterminado para la ventilación de niños



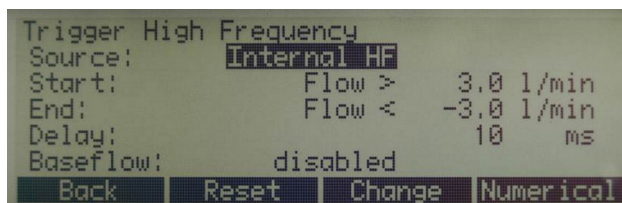
La medición de la ventilación infantil se realiza a través del canal Flujo bajo. La presión necesaria se mide mediante una conexión en T de la conexión Pdif.

Si está ajustado el modo de activación **Niño**, se activará automáticamente una compensación de presión para el canal Flujo bajo.

Activador predeterminado para la ventilación de adultos

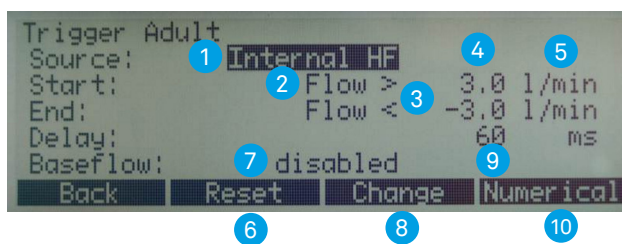


Activador predeterminado para la ventilación de alta frecuencia



6

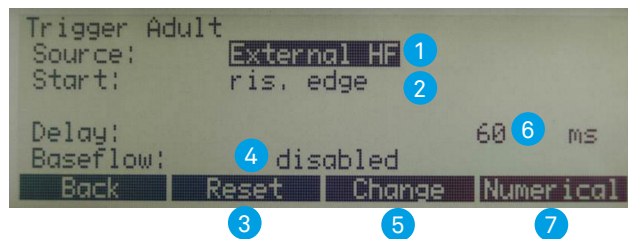
### 6.14.3 Configuración detallada



- 1 **Canal de medición.** Aquí se selecciona el canal de medición (HF = canal de flujo alto; LF = canal de flujo bajo). Por otra parte, aquí se especifica si los valores de medición internos (presión o flujo) se utilizarán como activadores o si se precisa un activador externo ( 6.14.4 Utilización de un activador externo).
- 2 **Magnitud** del activador de inicio y fin. Puede seleccionar entre presión y flujo.
- 3 **Flanco del activador**  
 > Flanco positivo (curva ascendente)  
 < Flanco negativo (curva descendente)
- 4 **Umbral de activación.**  
 En cuanto se exceda o no se alcance este valor, se iniciará o interrumpirá la medición del volumen. El valor se debe encontrar en el intervalo de -250...250 l/min (canal Flujo alto) o -15...15 l/min (canal Flujo bajo).
- 5 **Unidad de medida** de la magnitud seleccionada para el activador de inicio y fin.
- 6 **Reset.** Al pulsar la tecla de reposición asignada, se cargarán los valores de activación predeterminados del activador de flujo. Estos ajustes permiten medir el volumen en la mayoría de los casos (→8.3 Valores de activación predeterminados).

- 7 **Baseflow.** Aquí se puede activar y desactivar el Baseflow. Baseflow es un flujo constante que no se debe incluir en el cálculo. Si selecciona esta función, aparecerá en la pantalla su símbolo correspondiente (→7.6 Pantalla numérica).
- 8 **Cambiar.** Pulse la tecla correspondiente para acceder al modo de edición y cambiar la magnitud.
- 9 **Retardo.** El retardo evita que un solo punto desencadene un suceso de activación. Si, durante el tiempo de retardo, un valor de activación vuelve a ser inferior o superior, el activador se considerará no válido y el sistema permanecerá a la espera de un activador eficaz. En el caso de la ventilación de alta frecuencia, el retardo se ajusta por defecto a un valor inferior.
- 10 **Numérica.** Pulse la tecla correspondiente para salir de la pantalla de estadísticas; volverá a aparecer la pantalla numérica.

#### 6.14.4 Utilización de un activador externo



- 1 **Externo.** Para el cálculo del volumen se utiliza una señal de activación externa (→5.4.3 Activador ext.).
- 2 **Start.** Se puede determinar si la medición de volumen debe realizarse con un flanco ascendente o descendente de la señal.
- 3 **Reset.** Al pulsar la tecla de reposición asignada, se cargarán los valores predeterminados para el activador de flujo. Estos ajustes permiten medir el volumen en la mayoría de los casos.
- 4 **Baseflow.** Aquí se puede especificar el Baseflow. Baseflow es un flujo constante que no se debe incluir en el cálculo. Si selecciona esta función, aparecerá en la pantalla su símbolo correspondiente (→6.6 Pantalla numérica).
- 5 **Cambiar.** Pulse la tecla correspondiente para acceder al modo de edición y cambiar la magnitud.
- 6 **Retardo.** El retardo evita que un solo punto pueda desencadenar un suceso de activación.
- 7 **Numérica.** Pulse la tecla correspondiente para salir de la pantalla de estadísticas; volverá a aparecer la pantalla numérica.

## 6.15 Filtros

La pantalla del FlowAnalyser se actualiza cada 0,5 segundos, pero la medición se realiza cada 5 ms. Sin el filtro, en cada actualización de la indicación de la pantalla se mostraría el valor de medición actual en ese momento.

En toda medición hay ruido, por lo que vale la pena calcular la media de los valores de medición registrados con gran rapidez en un intervalo concreto. Para ello dispone de la función de filtrado.

Dispone de los filtros siguientes:

- Ninguno (muestra el último valor de medición sin valor umbral)
- Reducido (valor medio superior a 240 ms)
- Medio (valor medio superior a 480 ms)
- Intenso (valor medio superior a 960 ms)

Por defecto, se utiliza el modo de filtrado medio.

**Cambiar** le permite desplazarse con las teclas de flecha entre los filtros; si pulsa **Guardar** se aceptará el filtro seleccionado.



Este filtrado de valores de medición solo afecta los valores mostrados en la pantalla del FlowAnalyser.

En el software FlowLab se muestran siempre los valores de medición brutos sin filtrar.

## 6.16 Ajuste del idioma

La pantalla se puede mostrar en diferentes idiomas. Los idiomas disponibles se revisan y actualizan continuamente.

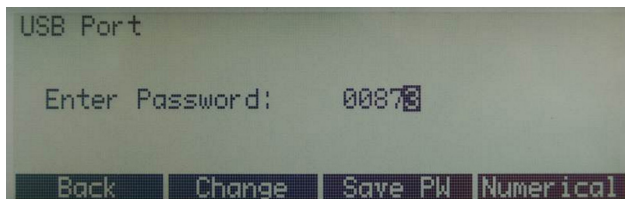
Si pulsa **Cambiar** le permite desplazarse con las teclas de flecha entre los idiomas; si pulsa **Guardar**, se aceptará el valor seleccionado.

### 6.17 Activaciones

En el submenú "Activaciones" se indica si la interfaz USB o la comunicación con el MultiGasAnalyser OR-703 están activados.

Si el software **FlowLab** o MultiGasAnalyser OR-703 se han añadido posteriormente, deberá introducir un código de activación para poder utilizar estas opciones.

Para obtener este código, dirjase a su distribuidor o escriba a IMT Analytics (sales@imtanalytics.com).



Para introducirlo, pulse **Activar**. Aparecerán diferentes cifras seleccionables con las teclas de flecha. **Cambiar** le permite asignar a cada una el valor deseado y aceptarlo con **Guardar**.

Pulse **Ajustar CS** para aceptar el código. Si lo ha introducido correctamente, en la pantalla aparecerá **on**. Introduzca el código justificado a la derecha y deje las cifras restantes en 0.

### 6.18 Solicitar información del sistema

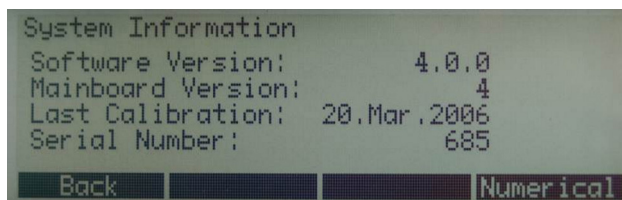
Aquí se muestran los datos siguientes:

- Versión del software
- Versión del hardware
- Fecha de la última calibración en fábrica
- Número de serie del aparato

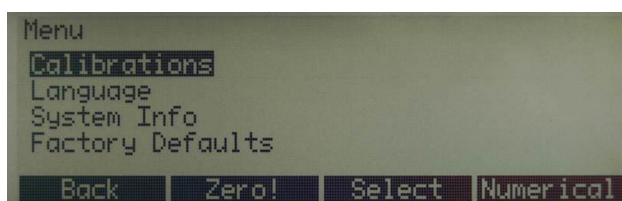


### 6.19 Opciones de menú ocultas

El menú **System Infos** permite ocultar opciones de menú cuyos ajustes pueden afectar el resultado de la medición. Así puede evitarse una modificación accidental de los ajustes.



Pulsando simultáneamente los botones 2 y 3 se ocultan las opciones del menú "Tipo de gas/Norma", "Filtros" y "Activaciones".

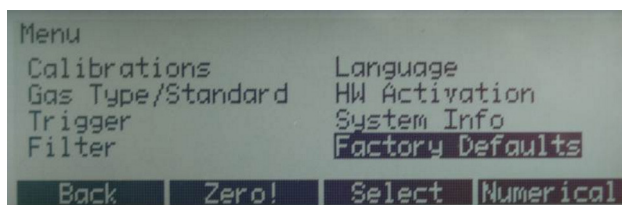


6

Para volver a mostrar todas las opciones del menú, vuelva a pulsar los botones 2 y 3 del menú **System Infos**.

### 6.20 Ajustes de fábrica

En **Ajustes de fábrica** puede restablecer todos los ajustes al estado de entrega del aparato.



Para activar los nuevos valores, se debe apagar y volver a encender el aparato.

## 7 MultiGasAnalyser OR-703

### 7.1 Descripción

MultiGasAnalyser OR-703 consta de un sensor de gas por infrarrojos (NDIR) de 10 canales, un sensor de presión barométrica, una CPU y una interfaz RS232.

Este manual de instrucciones describe los datos técnicos del modelo rojo del MultiGasAnalyser OR-703. Si tiene preguntas sobre el modelo azul, diríjase al servicio de asistencia técnica.

El sensor mide las concentraciones de gas siguientes:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O)
- Halotano (HAL)
- Enflurano (ENF)
- Isoflurano (ISO)
- Sevoflurano (SEV)
- Desflurano (DES)

Se pueden medir simultáneamente las concentraciones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y dos de los cinco gases anestésicos.

### 7.2 Utilización

MultiGasAnalyser OR-703, en combinación con FlowAnalyser, está diseñado para realizar mediciones de gas destinadas a calibrar y comprobar sistemas y equipos de anestesia.

El sensor **no** es apto para la vigilancia de pacientes.

El sensor **no** es apto para aplicaciones de medios de transporte como automóviles o aviones.

### 7.3 Advertencia



Para utilizar MultiGasAnalyser OR-703 es preciso contar con la formación profesional adecuada.

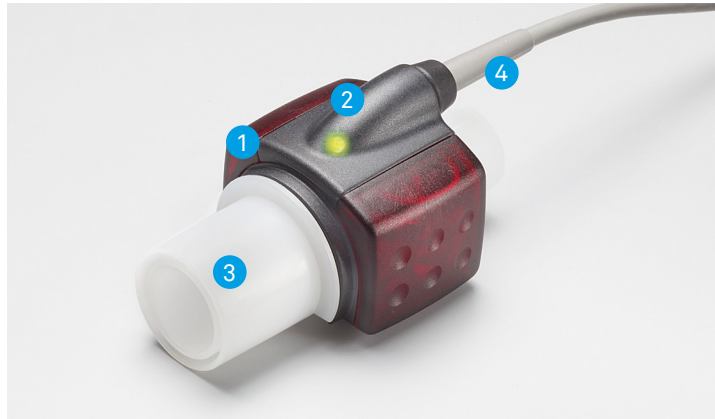
MultiGasAnalyser OR-703 no se debe utilizar con anestésicos inflamables.

Los adaptadores para vías respiratorias usados que ya no se vayan a utilizar deben eliminarse de acuerdo con las normas locales sobre residuos relativas a líquidos contaminados biológicamente.

Las mediciones pueden verse afectadas por la radiación RF procedente, p. ej., de telefonía móvil.

Debe garantizarse el uso de MultiGasAnalyser exclusivamente en un entorno que cumpla los requisitos de la CEM.

## 7.4 Principio de funcionamiento



MultiGasAnalyser OR-703 consta de un cabezal sensor OR **1**, una célula sensora de O<sub>2</sub> (opcional), **2** un adaptador para vías respiratorias **3** y un cable de conexión **4**.

El cabezal sensor OR se encuentra en la parte superior del adaptador para vías respiratorias. El cabezal sensor contiene todos los componentes ópticos necesarios para la medición de todos los gases.

Dado que todos los datos de calibración quedan guardados en el cabezal sensor correspondiente, los sensores se pueden intercambiar sin necesidad de recalibrarlos.

Medición de la concentración e identificación de gases por absorción de hasta diez longitudes de onda infrarrojas diferentes.

## 7.5 Conexión

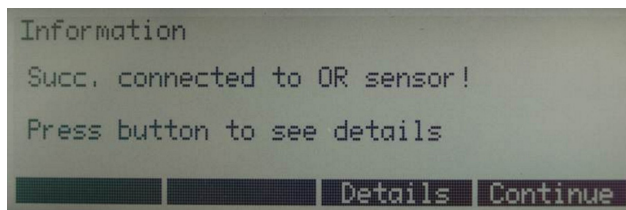
El sensor OR se debe conectar primero a la entrada RS-232 de FlowAnalyser (parte posterior).

Desde arriba, inserte el sensor OR en el adaptador para vías respiratorias. Si lo ha insertado correctamente, oirá el sensor encajar. Antes de realizar la primera medición, espere 15 minutos, hasta que el sensor se haya calentado.



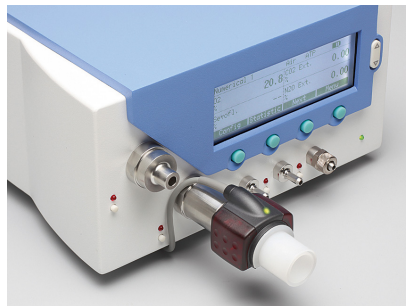
Un LED verde indicará la disponibilidad operativa del sensor.





Esta información en pantalla indica que la conexión entre FlowAnalyser y el sensor OR se ha establecido correctamente.

En **Detalles** figuran todos los datos técnicos del sensor.



El sensor se debe instalar entre la fuente de gas y FlowAnalyser.

MultiGasAnalyser se debe instalar entre la fuente de gas y FlowAnalyser.

Según la dirección del flujo, MultiGasAnalyser se puede utilizar en la conexión anterior o posterior del canal de flujo de FlowAnalyser.

## 7.6 Señal LED

El LED situado en el cabezal sensor de MultiGasAnalyser muestra la siguiente información de estado:

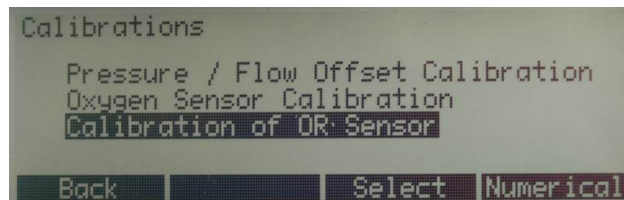
Luz verde permanente	Sistema OK
Luz azul permanente	Hay anestésicos
Luz roja permanente	Fallo del sensor
Luz roja intermitente	Compruebe el adaptador
Luz verde intermitente	Calibración del sensor OR

## 7.7 Calibración del sensor OR

Con aire ambiental, se debe calibrar periódicamente la medición por infrarrojos. Asimismo, esta calibración es necesaria siempre que se sustituya el adaptador para vías respiratorias.

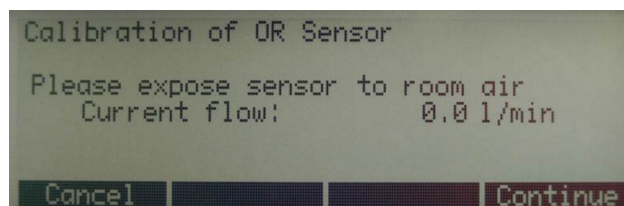
La necesidad de una calibración con aire ambiental se indica en el monitor mediante el mensaje de alarma «¡Se requiere calibración del sensor OR con aire ambiental!» (Tras la calibración desaparece el mensaje).

La calibración con aire ambiental también se puede realizar si se detecta una desviación en las mediciones de gas. Las mediciones de gas se deben comprobar con un equipo de medición de referencia. La calibración se realiza insertando un nuevo adaptador para vías respiratorias en el sensor OR. Durante este procedimiento, el adaptador para vías respiratorias no debe estar conectado al circuito de aire. A continuación, la calibración se inicia en el menú de FlowAnalyser (→6.12.3 Calibración del MultiGasAnalyser OR-703). Si ha insertado el sensor correctamente, encajará de forma audible. Antes de continuar, espere 30 segundos; primero debe calentarse el sensor.



Si sustituye el adaptador para vías respiratorias, deberá realizar una calibración a cero. Si sustituye el adaptador para vías respiratorias, deberá realizar una calibración a cero.

Asegúrese de que no haya flujo en el adaptador para vías respiratorias durante la calibración. ¡Para una calibración correcta con aire ambiental, son imprescindibles condiciones de aire ambiental (21 % de O<sub>2</sub> y 0 % de CO<sub>2</sub>)!



Después de la calibración se deben comprobar siempre los valores de medición, para asegurar la obtención de valores correctos en las mediciones posteriores.

## 7.8 Conservación y mantenimiento

MultiGasAnalyser no es estéril. La esterilización en autoclave, la esterilización o la inmersión en líquidos pueden dañar gravemente el sensor. El sensor se puede limpiar con un paño humedecido con etanol o alcohol isopropílico.

El adaptador para vías respiratorias se debe cambiar como mínimo cada 12 meses. Si MultiGasAnalyser se utiliza en un sistema estéril, se deberá utilizar un nuevo adaptador estéril.

Las mediciones de gas se deben ajustar periódicamente con un equipo de medición de referencia.

IMT Analytics AG cuenta con un servicio donde certificar de nuevo la precisión de medición del sensor.

## 7.9 Especificaciones técnicas

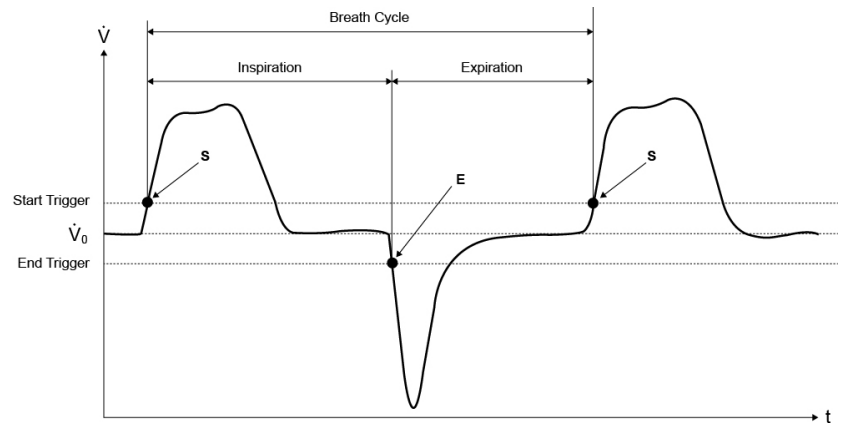
Datos físicos	Dimensiones (L x An x Al)	38 x 37 x 34 mm 1,49 x 1,45 x 1,34 pulgadas	
	Peso	<25 g (sin cable)	
	Longitud del cable	2,50 m ±0,02	
Condiciones ambientales	Temperatura de servicio	10–40 °C, 50–104 °F	
	Temperatura de almacenamiento	-20–50 °C, -4–122 °F	
	Humedad del aire (funcionamiento)	10–95 % hr, sin condensación	
	Humedad del aire (almacenamiento)	5–100 % hr, con condensación	
	Presión atm. (funcionamiento)	700–1200 hPa	
Precisión Especificaciones (En condiciones estándar)	<b>Gas</b>	<b>Rango</b>	<b>Tolerancia</b>
		CO <sub>2</sub>	0–15 vol% ± (0.2 vol% + 2 % of reading) 15–25 vol% unspecified
	N <sub>2</sub> O	0–100 vol%	± (2 % vol% + 2 % of reading)
	HAL, ISO, ENF	0–8 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)
		8–25 vol%	unspecified
	SEV	0–10 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)
		10–25 vol%	unspecified
	DES	0–22 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)
		22–25 vol%	unspecified
Tiempo de subida (@ 10 l/min)	CO <sub>2</sub> < 90 ms N <sub>2</sub> O, HAL, ISO, ENF, SEV, DES < 300 ms		
Monitorización	Datos de medición numéricos y visualización de curvas en tiempo real con software FlowLab.		

Desviaciones del ajuste de gas especificado. Por ejemplo, un 50 % en vol. de helio normalmente reduce los niveles de CO<sub>2</sub> en un 6 %. Esto significa que una mezcla medida compuesta por 5,0 % en vol. de CO<sub>2</sub> y 50 % en vol. de helio equivale a una concentración medida de  $(1-0,06) * 5,0 \%$  en vol. = 4,7 % en vol. de CO<sub>2</sub>.

## 8 Medición de índices de ventilación

### 8.1 Aspectos generales

Para medir índices de ventilación es imprescindible que FlowAnalyser pueda leer un ciclo respiratorio a partir de las curvas medidas de presión y/o flujo. Esto se controla a través del activador.



Definir correctamente el activador de inicio y fin es, por tanto, de gran importancia y puede influir notablemente sobre los resultados de medición.

Para la activación de los ciclos respiratorios se utilizan los activadores prefijados ([→6.14 Ajuste del activador](#)).

Por consiguiente, es muy importante que los activadores estén configurados correctamente antes de comenzar a medir los índices de ventilación.

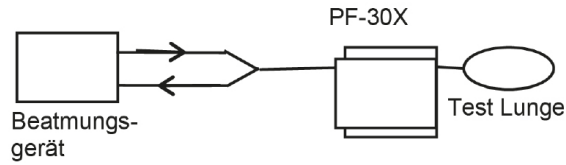


El activador de inicio se interpretará como el inicio de la fase inspiratoria. El activador de fin se interpretará como el final de la fase inspiratoria y el inicio de la fase espiratoria. La espiración dura hasta el siguiente activador de inicio.

### 8.2 Acoplamiento al respirador

Existen básicamente tres modalidades de acoplamiento de FlowAnalyser al respirador

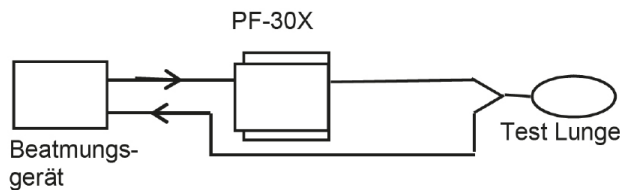
#### A: Detrás de la pieza en Y



Nota: Se recomienda conectar el flujo de aire inspiratorio a la unidad por la parte delantera (dirección positiva) y el flujo de aire espiratorio por la parte posterior (dirección negativa).

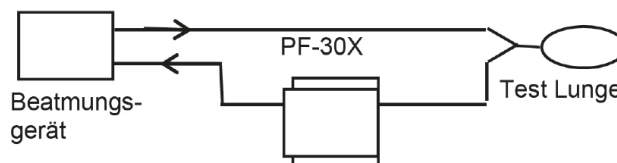
De lo contrario, los ajustes del activador se deberán adaptar a la dirección de respiración correspondiente. Si se mantienen los ajustes del activador predeterminados, la inspiración se convierte en espiración. En consecuencia, algunos parámetros se calcularán mal o no se calcularán.

#### B: En el canal de inspiración delante de la pieza en Y



Nota: Se debe modificar los ajustes predeterminados del activador.

#### C: En el canal de espiración delante de la pieza en Y



Nota: Se debe modificar los ajustes predeterminados del activador.



### 8.3 Valores de activación predeterminados

Dado que FlowAnalyser puede medir flujos en ambas direcciones de circulación, es razonable utilizar preferentemente la modalidad de conexión A. Con esta disposición de montaje se suele seleccionar el flujo como magnitud para la activación. Por este motivo, en el aparato aparecen los activadores de flujo como valores predeterminados y además pueden reestablecerse en todo momento. Los valores de activación predeterminados para el activador de flujo en la ventilación de adultos pueden ser, por ejemplo, los siguientes:

- Activador de inicio: Flujo > 3 l/min
- Activador de fin: Flujo < -3 l/min

Encontrará los demás valores predeterminados en el capítulo "Funcionamiento": ([→6.14.2 Activadores predeterminados](#)).

En las modalidades de conexión B y C casi siempre se selecciona la presión como señal de activación. En estos casos, los ajustes predeterminados son los siguientes:

- Activador de inicio: Presión > 1 mbar
- Activador de fin: Presión < 1 mbar

### 8.4 Baseflow

"Baseflow" designa un flujo constante que no se debe tener en cuenta para el cálculo del volumen.

Si p. ej. hay en el sistema una fuga definida por la que escapan continuamente 3 l/min, entonces estos 3 l/m no se cuentan en el volumen inspiratorio. En nuestro ejemplo, introduciendo

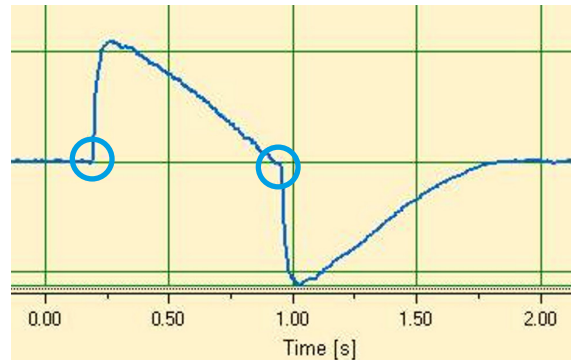
- Baseflow: on 3,0 l/min

se puede ajustar correctamente el cálculo del volumen.

## 8.5 Determinación de los valores de activación correctos

Quando se configura por primera vez un activador, es importante conocer la forma de la curva de la señal para la cual se utilizará el activador (flujo o presión). Por lo tanto, se aconseja visualizar primero esta curva con el software FlowLab. Gráficamente, es muy fácil decidir dónde se deben ajustar correctamente los activadores. A continuación se muestran algunos ejemplos, que también señalan posibles problemas.

### 8.5.1 Curva del flujo después de la pieza en Y

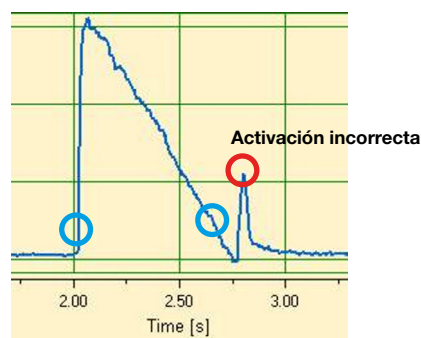


En este ejemplo se muestra una curva de flujo detrás de la pieza en Y. Los activadores predeterminados ( $> 3$  l/min /  $< -3$  l/min) se pueden utilizar en este caso sin problemas.



En las situaciones de este tipo, hay que asegurarse de que el activador esté claramente por encima del ruido de la línea base. De lo contrario, se podrían producir activaciones incorrectas.

### 8.5.2 Curva del flujo delante de la pieza en Y



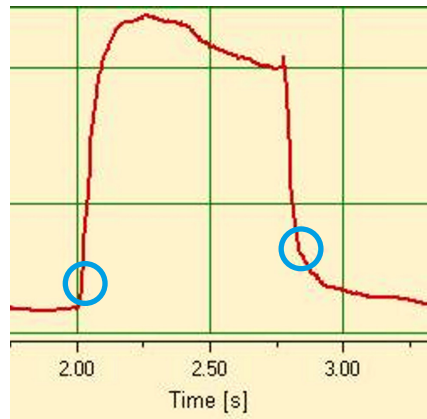
Esta curva muestra la curva del flujo en el canal de inspiración delante de la pieza en Y. Los dos primeros círculos marcan los activadores que se deberían utilizar en este caso.

Según la imagen superior, en este punto de medición posterior a la inspiración todavía aparece una pequeña señal incorrecta generada al cambiar las válvulas. ¡Esto da lugar a una activación errónea!



¡El flujo no se debe utilizar en este caso como activador! Se debe recurrir a la curva de presión ([→8.5.3 Curva de presión delante de la pieza en Y](#)).

### 8.5.3 Curva de presión delante de la pieza en Y



En este caso se pueden volver a utilizar los activadores predeterminados para la curva de presión: ( $> 1$  mbar /  $< 1$  mbar).



Naturalmente, también en este caso hay que cerciorarse de que el activador esté claramente por encima del ruido de la línea base. De lo contrario, se debe incrementar el valor de activación.

En el software FlowLab, el cursor permite determinar fácilmente dónde ajustar el activador ([→7.5.3 Cursor](#)).

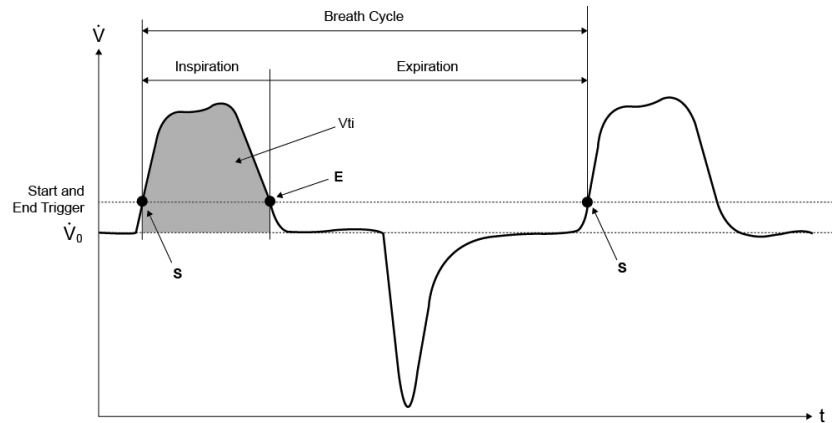
## 8.6 Casos especiales

En principio, en la tecnología de instrumentación siempre es posible desviarse de las opciones estándar para obtener unos resultados aún más exactos. No obstante, debe tenerse en cuenta que con los ajustes mencionados se consiguen unos resultados muy exactos que superan la precisión de cualquier respirador.

Los errores de medición debidos al sistema en conjunto, se producen tanto en el respirador como en FlowAnalyser. Los valores mostrados pueden variar, ya que en ocasiones no miden y comparan exactamente lo mismo.

### 8.6.1 Volumen inspiratorio $V_{ti}$

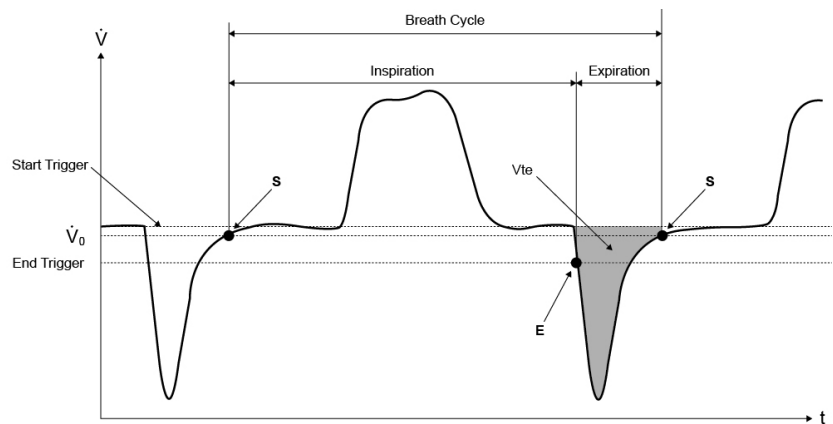
Si la curva de ventilación muestra una meseta o una pausa, se podrá seguir midiendo durante este tiempo un flujo muy reducido. Muchos respiradores no tienen en cuenta estos pequeños reducidos para el cálculo del  $V_{ti}$ . Con los siguientes ajustes de activador también puede evitar que FlowAnalyser los tenga en cuenta:



En este gráfico S representa el activador de inicio y E el activador de fin.

### 8.6.2 Volumen espiratorio $V_{te}$

A continuación se muestra el ajuste análogo para el  $V_{te}$ :



También aquí se debe fijar el activador de inicio en S y el activador de fin en E.

## 9 Conservación y mantenimiento

### 9.1 Instrucciones de conservación y mantenimiento

El mantenimiento cuidadoso reglamentario es un requisito indispensable para garantizar el funcionamiento seguro y eficaz de FlowAnalyser. Utilice solo componentes recomendados por el fabricante.



Es imprescindible seguir las instrucciones e indicaciones de mantenimiento de los fabricantes correspondientes.

### 9.2 Instrucciones sobre sustitución de componentes



Las tareas de mantenimiento abajo descritas solo deben realizarlas personas familiarizadas con FlowAnalyser. Cualquier otra reparación deberá realizarla exclusivamente personal experto autorizado. Siga también las instrucciones de los fabricantes correspondientes.

### 9.3. Rutinas preventivas de limpieza y mantenimiento

Para garantizar al máximo la precisión y fiabilidad del aparato, son obligatorias las siguientes tareas de mantenimiento periódicas:

#### **Durante el uso**

Uso del filtro suministrado.

#### **Cada cuatro semanas**

Inspección visual del filtro protector para detectar polvo o contaminación. Si hay suciedad visible, se deberá sustituir el filtro.

#### **Cada 12 meses:**

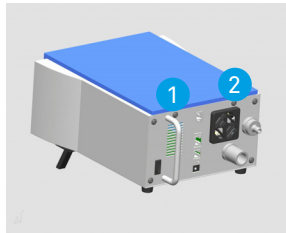
Calibración en fábrica para asegurar la fiabilidad de las mediciones. Para encargar la calibración del FlowAnalyser al fabricante IMT Analytics, visite el sitio web [www.imtanalytics.com/easyca](http://www.imtanalytics.com/easyca)

#### **9.3.1 Sustitución de los tamices de medición**

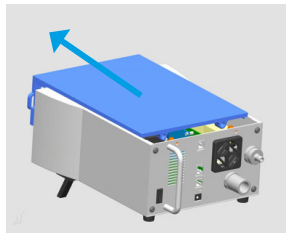
La sustitución de los tamices de medición requiere la recalibración posterior de la medición del flujo. Esta solo se puede llevar a cabo en fábrica, o encargarse a un laboratorio de medición acreditado.

### 9.3.2 Sustitución del sensor de oxígeno

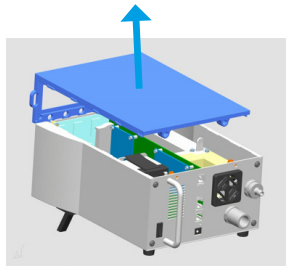
Para poder sustituir el sensor de oxígeno se debe desmontar la cubierta:



Suelte los tornillos 1 y 2 de fijación de la cubierta con la herramienta adecuada.



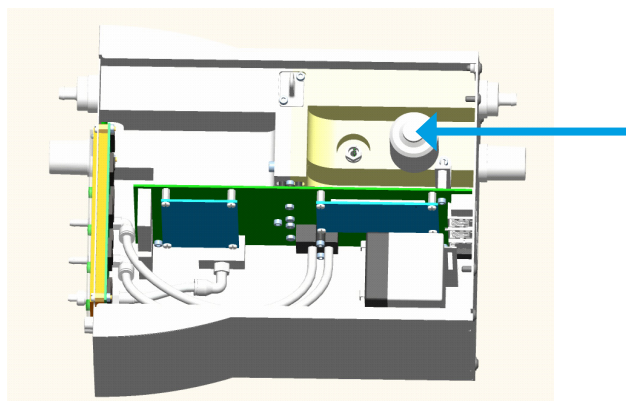
Con cuidado, deslice la cubierta ligeramente hacia delante.



Levante la cubierta.

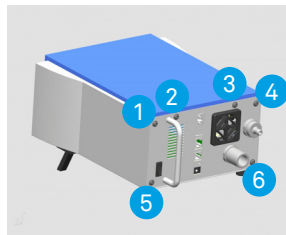
El sensor de oxígeno se encuentra en el interior del equipo de medición.

1. Desconecte el conector del sensor de oxígeno.
2. Desmonte el sensor de oxígeno girándolo en sentido antihorario.
3. Vuelva a enroscar en el bloque el nuevo sensor de oxígeno, en sentido horario.  
Conecte otra vez el enchufe.
4. Vuelva a montar la cubierta.
5. Calibrar sensor de oxígeno (→6.12.2 Calibración del sensor de oxígeno)

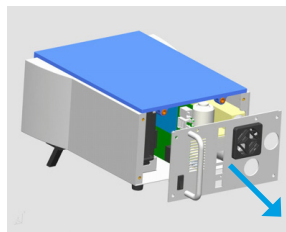


### 9.3.3 Sustitución de los fusibles

Para sustituir los fusibles se debe desmontar la placa posterior:



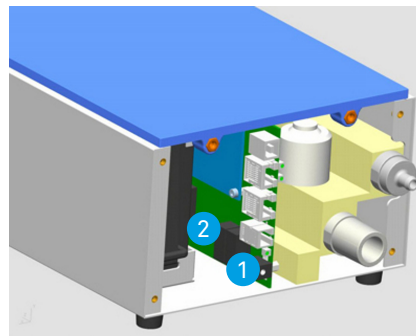
Suelte los tornillos 1–6 de fijación de la placa posterior con la herramienta adecuada.



Tire con cuidado hacia atrás de la placa posterior. No dañe las conexiones de los cables.

Los dos fusibles se encuentran en la placa de circuito impreso dentro de FlowAnalyser.

1. Desconecte la batería recargable.
2. Extraiga el fusible defectuoso.
3. Inserte el nuevo fusible.
4. Vuelva a montar la placa posterior.



- 1 250 VCA, 300 VCC, 1,25 A F, 5×20 (alimentación externa 18 V)
- 2 115 VCA, 300 VCC, 1,25 A F, 5×20 (alimentación interna 12 V)



Utilice exclusivamente los repuestos recomendados por el fabricante (→10 Accesorios y repuestos).

## 9.4 Contacto

Si tiene dudas o problemas, le ayudarán en las direcciones siguientes.

### 9.4.1 Dirección del fabricante

IMT Analytics AG  
Gewerbstrasse 8  
CH-9470 Buchs  
Suiza

Tel: +41 (0)81 750 67 10

E-Mail: [sales@imtanalytics.com](mailto:sales@imtanalytics.com)

### 9.4.2 Asistencia técnica

Tel: +41 (0)81 750 67 10

E-Mail: [techsupport@imtanalytics.com](mailto:techsupport@imtanalytics.com)



## 10 Accesorios y repuestos

### 10.1 Dirección para pedidos

IMT Analytics AG  
 Gewerbestrasse 8  
 CH-9470 Buchs  
 Suiza  
 Tel: +41 (0)81 750 67 10  
 E-Mail: [sales@imtanalytics.com](mailto:sales@imtanalytics.com)

### 10.2 Variantes del aparato

Artículo	Número de pedido
FlowAnalyser PF-300	300.116.000
FlowAnalyser PF-301 VAC	300.116.001
FlowAnalyser PF-302 LOW	300.116.002

### 10.3 Opciones

Artículo	Número de pedido
Software FlowLab	900.015.000
MultiGasAnalyser OR-703	500.041.000
SmartLung Adult	300.162.100
SmartLung Infant	300.400.104
EasyLung	300.756.100

## 11 Eliminación

### 11.1 Eliminación

La eliminación del aparato es responsabilidad del usuario. El aparato se puede

- enviar al fabricante con los portes pagados y previo despacho de aduana para su eliminación.
- Se puede entregar a una empresa concesionaria de recogida pública o privada.
- desmontar correctamente en sus componentes individuales y después reutilizarlos o eliminarlos de acuerdo con la normativa aplicable.

En caso de que el usuario se encargue de la eliminación, la normativa de eliminación propia de cada país estará recogida en las correspondientes leyes y reglamentos. Los códigos de conducta correspondientes se pueden solicitar a las autoridades competentes.

Los residuos se deben reciclar o eliminar,...

- sin poner en peligro la salud humana
- sin emplear procedimientos o métodos que perjudiquen el medio ambiente, especialmente, el agua, el aire, el suelo, la fauna y la flora
- sin generar ruidos ni olores molestos
- sin alterar el entorno ni el paisaje.

## 12 Anexo

### 12.1 Abreviaturas y glosario

<b>A</b>	
A	Amperios
AC	Corriente alterna (Alternating Current)
AT	Amperios Lento
<b>B</b>	
bar	1 bar = 14,50 psi
Baseflow	Baseflow es un flujo constante que no se debe tener en cuenta para el cálculo del volumen.
<b>C</b>	
°C	Grado Celsius Conversión de grados Celsius (C) a Fahrenheit (F): $F = 9 \cdot C / 5 + 32$
Cestát	Cumplimiento estadístico
<b>D</b>	
dBA	Decibelios medidos con el filtro A
DC	Corriente directa (Direct Current)
DIN	Deutsche Industrienorm (norma industrial alemana)
DAC	Tecla de acceso directo (Direct Access Control)
Delta P	Amplitud de presión (Ppico – PEEP)
<b>E</b>	
EMC	Compatibilidad electromagnética (Electro magnetic compliance)
<b>F</b>	
°F	Grado Fahrenheit Conversión de grados Fahrenheit (F) a Celsius (C): $C = (F - 32) \cdot 5 / 9$
FCC RJ-10	Clavija para activador externo (clavija telefónica según registro FCC, U.S. Federal Communications Commission; RJ = 'Registered Jack')
<b>G</b>	
GND	Puesta a tierra (Ground)
<b>H</b>	
Hz	Hertz (1 Hz = 1 s <sup>-1</sup> )
H	Hora
HF	Alta frecuencia
h.r.	Humedad relativa
<b>I</b>	
IP	Clase de protección según norma
I:E	Relación de tiempo respiratorio entre inspiración y espiración
<b>L</b>	
l	Litro
lbs	Libra
LED	Diodo emisor de luz
l/s	Litros por segundo

**M**

Máx, máx	Máximo
mbar	Milibar (1 mbar = 10 <sup>-3</sup> bar)
Min	Minuto
Mín, mín	Mínimo
mín.	mínimo
mm	Milímetro (1 mm = 10 <sup>-3</sup> m)
ml	Millilitro (1 ml = 10 <sup>-3</sup> l)

**N**

ln/min	Litros normales por minuto (convertidos a condiciones ambientales de 0 °C y 1013 mbar)
--------	--

**P**

ppm	Partes por millón (1*10 <sup>-6</sup> )
prox.	Proximal
psi	Presión por pulgada cuadrada (1 bar = 14,50 psi)
PPico	Presión pico
Pmedia	Presión media
PEEP	Presión positiva al final de la espiración
PF Insp.	Flujo máximo durante la inspiración
PF Exp.	Flujo máximo durante la espiración
Pmeseta	Presión meseta al final de la inspiración

**R**

h.r.	Humedad relativa
RS-232	Interfaz en serie
RJ-10 FCC	Clavija para activador externo (clavija telefónica según registro FCC, U.S. Federal Communications Commission; RJ = 'Registered Jack')

**T**

Ti/TCycle	Relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo de un ciclo respiratorio
-----------	--

**V**

V	Voltio
VA	Consumo de potencia aparente del aparato
VAC	Tensión alterna (Volt Alternating Current)
VDC	Tensión continua (Volt Direct Current)
v.M.	Del valor de medición

µm	Micrómetro (1 µm = 10 <sup>-6</sup> m)
----	--

## 12.2 Magnitudes y unidades

### 12.2.1 Valores de medición de la presión

Magnitud	Denominación	Unidades de medida
Presión ambiental	P amb.	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
Presión alta	P alta	
Presión alta en el canal de flujo	P (HF)	
Presión diferencial	P dif.	

### 12.2.2 Valores de medición del flujo

Magnitud	Denominación	Unidades de medida
Flujo alto	Flujo H	l/min, ml/min, cfm, l/s, ml/s
Flujo bajo	Flujo L	l/min, ml/min, cfm, l/s, ml/s

### 12.2.3 Valores de medición metrológicos

Magnitud	Denominación	Unidades de medida
Temperatura	Temp.	°C, K, °F
Humedad	Humedad	%
Contenido de oxígeno	O <sub>2</sub>	%
Punto de condensación	Punto de condensación	°C, K, °F
Volumen	Vol. (HF)	ml, l, cf

### 12.2.4 Concentraciones de gas

Magnitud	Denominación	Unidades de medida
Concentración de gas	Concentración de gas	%
Presión parcial	Presión parcial	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa

### 12.2.5 Valores de ventilación

Magnitud	Denominación	Unidades de medida	
Presión positiva al final de la espiración	PEEP	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa	
Presión media	Pmedia		
Presión máxima	PPico		
Presión meseta	Pmeseta		
Amplitud de presión	Delta P	l/min, ml/min, cfm, l/s, ml/s	
Volumen minuto Espiración	Ve		
Volumen minuto Inspiración	Vi		
Pico de flujo inspiratorio	PF Insp.		
Flujo máximo espiración	PF Exp.		
Volumen espiratorio	Vte		ml, l, cf

Magnitud	Denominación	Unidades de medida
Volumen inspiratorio	V <sub>ti</sub>	ml, l, cf
Frecuencia respiratoria	Frecuencia	bpm
Relación respiratoria I/E	I:E	-
Tiempo espiratorio	T <sub>e</sub>	s
Tiempo de inspiración	T <sub>i</sub>	s
Distensibilidad	Cestát	ml/mbar, l/mbar, ml/cmH <sub>2</sub> O, ml/cmH <sub>2</sub> O

### 12.2.6 Factores de conversión

1 mbar	equivale a	0.001	bar
		100	Pa
		1	hPa
		0.1	kPa
		0.75006	torr (760 torr = 1 atm.)
		0.75006	mmHg (a 0 °C)
		0.02953	inHg (a 0 °C)
		1.01974	cmH <sub>2</sub> O (a 4 °C)
		0.40147	inH <sub>2</sub> O (a 4 °C)
0.01450	psi, psia		

1 bar	equivale a	1000	mbar
		0.1	Pa
		1000	hPa
		100	kPa
		750.06	torr (760 torr = 1 atm.)
		750.06	mmHg (a 0 °C)
		29.53	inHg (a 0 °C)
		1019.74	cmH <sub>2</sub> O (a 4 °C)
		401.47	inH <sub>2</sub> O (a 4 °C)
14.50	psi, psia		

# IMT.Analytics

# IMT.Analytics

IMT Analytics AG . Gewerbestrasse 8 . 9470 Buchs . Suiza  
T +41 81 750 67 10 . [www.imtanalytics.com](http://www.imtanalytics.com)