



Traducción del manual de instrucciones original

LDS3000 AQ

Módulo Espectrómetro de masas



INFICON GmbH
Bonner Straße 498
50968 Colonia, Alemania

Índice

1	Acerca de estas instrucciones	6
1.1	Otros documentos aplicables	6
1.2	Explicación de las advertencias	6
1.3	Audiencias objetivo	6
1.4	Definiciones de los términos	7
2	Seguridad	9
2.1	Uso reglamentario	9
2.2	Obligaciones del operador	9
2.3	Requisitos para el operador	9
2.4	Peligros	10
3	Volumen de suministro, transporte y almacenamiento	12
4	Descripción	13
4.1	Función	13
4.2	Estructura del aparato	14
4.2.1	Aparato completo)	14
4.2.2	Bloque de conexión	17
4.2.3	Caja MSB	18
4.2.4	Identificativos en el aparato	21
4.3	Datos técnicos	21
4.4	Ajustes de fábrica	22
5	Montaje LDS3000 AQ (acumulación)	25
5.1	Adaptar la posición de las conexiones a las condiciones de montaje	25
5.2	Montar el módulo de espectrómetro de masas en la instalación de comprobación	26
5.3	Seleccionar los componentes y establecer las conexiones	28
5.3.1	Variante 1	28
5.3.2	Variante 2	31
5.4	Establecer las conexiones eléctricas	33
6	Modo de servicio LDS3000 AQ (acumulación)	34
6.1	Conectar el aparato	34
6.2	Ajustes previos	34
6.3	Seleccionar la unidad para la tasa de fuga	35
6.4	Seleccionar la unidad para la presión	35
6.5	Seleccionar modo de compatibilidad	36
6.6	Realizar los ajustes básicos con el asistente	38
6.7	Seleccionar tipo de gas (masa)	39
6.8	Determinar el peak	40
6.9	Indicar la tasa de fuga de la fuga calibrada	40
6.10	Calibrar el aparato	41

6.10.1	Momento y ajustes previos generales	41
6.10.2	Introducir el factor de calibrado	42
6.10.3	Factor de calibrado vacío.....	42
6.10.4	Calibración	43
6.11	Iniciar y detener la medición (modo AQ 2).....	45
6.12	Ejecutar ZERO	46
6.13	Ajustar el factor máquina y de muestreo.....	46
6.13.1	Ajuste manualmente el factor máquina y de muestreo.....	47
6.14	Realizar la medición	48
6.15	Guardar y cargar parámetros	49
6.16	Copiar datos de medición, borrar datos de medición	49
6.17	Adaptar el "Factor tiempo Zero AQ"	49
6.18	Seleccionar límites de indicación.....	50
6.19	Ajustar valores de disparo	50
6.20	Ajustar la vigilancia de presión	50
6.21	Ajuste el número de revoluciones de la bomba turbomolecular	51
6.22	Selección del cátodo	51
6.23	Resetear los ajustes.....	52
7	Uso del módulo de ampliación.....	53
7.1	Seleccionar el tipo del módulo de ampliación	53
7.2	Ajustes para el módulo I/O IO1000.....	53
7.2.1	Ajustes generales de interfaz	53
7.2.2	Asignar entradas y salidas	53
7.2.2.1	Asignar las entradas digitales del módulo I/O.....	61
7.2.2.2	Asignar las salidas digitales del módulo I/O	62
7.3	Ajustes para el módulo de bus BM1000.....	64
8	Mensajes de advertencia y de error	65
8.1	Representación del código de error con la ayuda de los LED de estado	73
8.2	Mostrar advertencias como errores	74
9	Funcionamiento CU1000 (opcional).....	75
9.1	Elementos de la pantalla táctil.....	75
9.1.1	Elementos de la pantalla de medición.....	75
9.2	Elementos de visualización de errores y advertencias.....	78
9.3	Ajustes y funciones	78
9.3.1	Ajustes de la pantalla táctil.....	78
9.3.2	Tipos de operador y autorizaciones.....	82
9.3.2.1	Desregistrar operadores.....	83
9.3.3	Resetear los ajustes	83
9.3.4	Registrar datos	84
9.3.5	Consultar información.....	84

9.3.6	Visualización de la tasa de fuga equivalente de otro gas	87
9.3.6.1	Selección de equivalente de gas	88
9.3.6.2	Configurar lista de gases	89
9.3.6.3	Cálculo del factor de equivalencia	90
9.3.6.4	Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar	90
9.3.7	Biblioteca de gases	92
9.3.8	Actualizar el software	98
9.3.8.1	Actualizar el software de la unidad de manejo	99
9.3.8.2	Comprobar y actualizar la versión de software de la caja MSB	99
9.3.8.3	Actualizar el software del módulo I/O	100
10	Mantenimiento	101
10.1	Envío del aparato para el mantenimiento, la reparación o la eliminación	101
10.2	Indicaciones generales para el mantenimiento	101
10.3	Sustitución del depósito de lubricante (hasta el número de serie 90001759466)	102
10.3.1	Introducción	102
10.3.2	Inundar bomba turbomolecular	102
10.3.3	Retirar el depósito de lubricante antiguo	103
10.3.4	Sustituir las varillas de pórex	105
10.3.5	Insertar el depósito de lubricante nuevo.....	106
10.3.6	Confirmar el trabajo de mantenimiento	109
10.4	Vellón en los medios de producción (a partir del número de serie 90001759482)	109
10.4.1	Confirmar el trabajo de mantenimiento	114
10.5	LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento	115
10.6	Plan de mantenimiento.....	115
10.6.1	Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ hasta el número de serie 90001759466 inclusive ..	117
10.6.2	Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482	118
11	Puesta fuera de servicio	119
11.1	Parar el detector de fugas	119
11.2	Eliminar el módulo de espectrómetro de masas	119
11.3	Envío del módulo del espectrómetro de masas para el mantenimiento, la reparación o la eliminación	119
12	Anexo	120
12.1	Conformidad CE.....	120
12.2	Declaración de incorporación.....	121
12.3	Declaración de contaminación	122
12.4	RoHS.....	123

1 Acerca de estas instrucciones

Este documento aplica a la versión de software indicada en la portada.

En el documento eventualmente se pueden mencionar nombres de productos que se indican únicamente para fines de identificación y son propiedad del titular del copyright.

1.1 Otros documentos aplicables

Instrucciones de servicio unidad de manejo CU1000	jina54
Instrucciones de servicio módulo de bus	jicb10
Instrucciones de servicio módulo I/O	jic10
Instrucciones de servicio XL Sniffer Adapter	jinx54
Protocolos de interfaz	jira54

1.2 Explicación de las advertencias



PELIGRO

Peligro inminente con consecuencias de muerte o lesiones graves



ADVERTENCIA

Situación peligrosa con posible muerte o lesiones graves como consecuencia



PRECAUCIÓN

Situación peligrosa con lesiones leves como consecuencia

INDICACIÓN

Situación peligrosa con daños materiales o ambientales como consecuencia

1.3 Audiencias objetivo

Estas instrucciones de servicio se dirigen a la empresa gestora y al personal técnico cualificado y especializado con experiencia en el ámbito de la tecnología de detección de fugas y la integración de detectores de fugas en instalaciones de comprobación de estanqueidad. Además, la instalación y la aplicación del aparato exigen conocimientos en el manejo de interfaces electrónicas.

1.4 Definiciones de los términos



Mención del helio en el manual

El aparato es un detector de fugas de helio. En caso de que se forme mezcla de hidrógeno y nitrógeno en vez de helio, para determinar el contenido de hidrógeno que contiene, las indicaciones para el helio también son válidas para el hidrógeno.

Acumulación

Junto con la prueba de estanqueidad, se trata del enriquecimiento de gases de prueba en un lapso de tiempo definible. Esto permite la detección de pequeñas tasas de fuga sin tener que utilizar una prueba de envoltura al vacío. Se pueden emplear el helio o el formigas.

Cuando en este manual se mencione "AQ", se refiere al modo de acumulación. Solo se encuentra disponible en aparatos en la ejecución AQ.

Ajuste automático / ajuste de la masa

Esta función ajusta el espectrómetro de masas de forma que se alcanza una visualización de las tasas de fugas máximas. Para detectar una corriente iónica máxima con el detector de iones, el ordenador de control adapta la tensión a la aceleración iónica dentro del correspondiente intervalo de masa seleccionado.

En cada calibración se realiza un ajuste automático.

Modo de servicio

El detector de fugas distingue entre los modos de servicio "Vacío" y "Aspiración". En el modo de servicio "Vacío", por lo general el gas de prueba fluye dentro del objeto de ensayo. La presión en el objeto de ensayo es menor que la presión ambiente.

En el modo de servicio "Aspiración", el gas de prueba sale del objeto de ensayo y se aspira con un mango de aspiración. La presión en el objeto de ensayo es mayor que la presión ambiente.

FINE

FINE designa la conexión a la bomba turbomolecular para presiones de entrada de hasta 0,4 mbar. Este también se emplea para el modo de servicio "Aspiración".

Formigas

Formigas es un concepto colectivo para mezclas de gas de nitrógeno e hidrógeno.

GROSS

GROSS designa la conexión a la bomba turbomolecular con la sensibilidad más baja. Este también permite presiones de entrada elevadas (hasta 15 mbar).

Fondo de helio interno

El sistema de medición del detector de fugas siempre contiene una cierta cantidad residual de helio. Esto crea una parte de señal de medición interna (límite inferior) que desde el principio se solapa con la visualización de la fuga y molesta en la detección de fugas.

Para ocultar este límite inferior, se activa la "supresión del límite inferior" interna por ajuste de fábrica.

Tasa de fuga mínima detectable

La tasa de fuga mínima detectable que el detector de fugas puede registrar en condiciones ideales ($< 5 \times 10^{-12}$ mbar l/s).

ULTRA

ULTRA designa la conexión en la bomba turbomolecular para el rango de medición con la mayor sensibilidad a presiones de entrada por debajo de 0,4 mbar (ajustable).

Límite inferior

El helio y el hidrógeno (como parte del agua) son componentes naturales del aire.

Modo de servicio "vacío": Antes de la detección de fugas, hay una cierta cantidad del gas de prueba ajustado en el volumen, en las superficies de la cámara de prueba, los conductos e incluso en el propio detector de fugas. Esta cierta cantidad de gas de prueba crea una señal de medición que se llama "límite inferior".

Mediante la evacuación continua de la cámara de prueba se disminuye continuamente este límite inferior.

Modo de servicio «Aspiración»: Mediante el conducto de aspiración se lleva de forma continua el aire ambiente al detector de fugas. La cantidad de helio o hidrógeno presente en el aire de forma natural crea así un límite inferior constante.

Presión de vacío previo

La presión de vacío previo entre la bomba turbomolecular y la bomba de vacío previo.

ZERO

Hay helio que, como componente natural del aire ambiente durante una medición, p. ej. unido débilmente a la superficie de un cuerpo de prueba, se bombea paulatinamente dentro del sistema de medición del detector de fugas. Crea una señal de medición que baja lentamente.

En caso de que desee ocultar este límite inferior o también la visualización de una fuga existente, puede ajustar la función ZERO.

2 Seguridad

2.1 Uso reglamentario

El aparato es un comprobador de estanqueidad modular para la incorporación en instalaciones industriales de comprobación de estanqueidad. El aparato puede medir con los gases de prueba helio e hidrógeno (formigás).

El LDS3000 AQ está diseñado para medir los gases de prueba para su enriquecimiento en una cámara de medición externa, pero también se puede convertir en un LDS3000 para otros usos.

El LDS3000 es apto para comprobar la sobrepresión y la presión negativa. Además de la comprobación con vacío también es posible realizar una prueba local con un conducto de aspiración. Consulte también el manual de instrucciones independiente del LDS3000.

► Sólo puede instalar, operar y mantener el dispositivo en interiores de acuerdo con estas instrucciones de funcionamiento.

► Respete los límites de utilización, consulte «Datos técnicos».

Usos indebidos

Evite los siguientes usos no previstos:

- Uso en áreas radiactivas. Los dispositivos para la prueba de estanqueidad podrían contaminarse.
- Bombear sustancias agresivas, inflamables, explosivas, corrosivas, con microorganismos añadidos, reactivas o tóxicas, lo que genera un peligro
- Bombear líquidos condensables o vapores
- Aspiración de líquidos en el aparato
- Uso con cargas de gas elevadas no permitidas
- Uso con presión de entrada elevada no permitida
- Uso con una temperatura ambiente demasiado elevada
- Inundación con tasas de inundación elevadas no permitidas
- Uso de la bomba en instalaciones donde hay cargas de choque y vibraciones o fuerzas periódicas que actúan sobre la bomba

2.2 Obligaciones del operador

- Lea, tenga en cuenta y siga la información contenida en este manual de instrucciones y en las instrucciones de trabajo elaboradas por el propietario. Esto se aplica especialmente a las instrucciones de seguridad y advertencias.
- Tenga siempre en cuenta el manual de operación completo al realizar cualquier trabajo.
- Si tiene preguntas sobre el manejo o mantenimiento que no se respondan en este manual de instrucciones, póngase en contacto con el servicio técnico.

2.3 Requisitos para el operador

Las siguientes indicaciones están destinadas a la empresa o a aquellos responsables de la seguridad y el uso efectivo del producto por parte del usuario, empleado o terceros.

Trabajo consciente de la seguridad

- Opere el dispositivo solo si se encuentra en perfectas condiciones técnicas y no presenta daños.
- Utilice el aparato únicamente de forma reglamentaria, pensando en la seguridad y en los posibles peligros y observando el manual de instrucciones.
- Siga las normas siguientes y vigile su cumplimiento:
 - Uso reglamentario
 - Normas de vigencia general en materia de seguridad y prevención de accidentes
 - Normas y directivas de vigencia internacional, nacional y local
 - Disposiciones y normas adicionales aplicables al aparato en particular
- Utilice únicamente piezas originales o aprobadas por el fabricante.
- Mantenga disponible este manual de instrucciones en el lugar de uso del aparato.

Cualificación del personal

- No deje trabajar con el aparato o en él más que a personal instruido. El personal instruido deberá haber recibido formación práctica en el uso del aparato.
- Cerciórese de que, antes de iniciar el trabajo, el personal encargado haya leído y comprendido estas instrucciones y todos los demás documentos aplicables.

2.4 Peligros

El dispositivo está fabricado según el estado de la técnica y las normas de seguridad reconocidas. Sin embargo, un uso indebido puede conllevar riesgos para la integridad física y la vida del usuario o de terceros, así como daños en el dispositivo y otros daños materiales.

Peligros derivados de líquidos y sustancias químicas

Los líquidos y las sustancias químicas pueden causar lesiones a las personas o dañar el aparato.

- Respete los límites de utilización, consulte «Datos técnicos».
- No aspire líquidos con el aparato.
- Evite la aspiración de gases, p. ej., de hidrógeno, por encima del límite inferior de explosión. Para la composición admitida de mezclas de gas comercial, nos remitimos a las hojas de datos de seguridad del fabricante respectivo.
- Evite el contacto sin protección con materiales de servicio o depósitos de lubricante que contengan sustancias peligrosas o nocivas. Para la manipulación autorizada, consulte las fichas de datos de seguridad de los respectivos fabricantes.
- No utilice nunca el aparato dentro de áreas con peligro de explosión.

Peligro para los portadores implantes como, por ejemplo, marcapasos

El módulo de espectrómetro de masas contiene imanes. Los campos magnéticos pueden interferir en el funcionamiento de los implantes.

- Manténgase siempre por lo menos a 10 cm de distancia del módulo de espectrómetro de masas.
- Para no situarse a una distancia inferior a la mínima, evite desembalar o montar el módulo de espectrómetro de masas.

	• Además, siga las recomendaciones del fabricante del implante en lo referente a distancias.
Peligros derivados de la energía eléctrica	El aparato funciona con tensiones eléctricas de hasta 24 V. En el interior del aparato existen unas tensiones netamente más elevadas. Existe peligro de muerte al tocar componentes eléctricos en el interior del aparato. • Antes de iniciar cualquier trabajo de instalación y mantenimiento, desconecte el aparato de la alimentación eléctrica. Cerciórese de que la alimentación eléctrica no se pueda volver a conectar sin autorización. • Antes de iniciar la comprobación de fugas, corte la alimentación eléctrica de los objetos de ensayo que funcionen con electricidad. El aparato contiene componentes eléctricos que pueden resultar dañados por tensiones eléctricas elevadas. • Antes de la conexión a la alimentación eléctrica, asegúrese de que la tensión de alimentación sea de 24 V +/- 5 %.
Energía cinética	En caso de que los elementos rotatorios en la bomba turbomolecular quedaran bloqueados como consecuencia de un defecto, se necesitan absorber las elevadas fuerzas centrífugas. Si esto no se consigue, el módulo de espectrómetro de masas se rompe y se pueden causar daños materiales y personales. • Asegúrese de que la fijación del módulo de espectrómetro de masas pueda absorber un par de frenado de 820 Nm.
Peligro de lesiones por objetos que estallan	Si un objeto de prueba conectado o las conexiones al objeto de prueba no resisten la presión negativa del funcionamiento al vacío, existe el riesgo de lesiones debido a la rotura de objetos. • Adopte las medidas de protección adecuadas.
Peligro derivado de la implosión de una cámara de medición	Una cámara de medición externa que se conecta a un LDS3000 AQ se drena con aprox. 60 sccm. Si se respeta el tiempo de medición habitual (2 - 30 segundos), no se genera una presión negativa peligrosa. En el caso de que la cámara de medición esté estanca, aunque no sea resistente al vacío y continúe drenándose, puede implosionar. Esto puede ocurrir, por ejemplo, en una cámara de medición de 1 l transcurridos 10 minutos. • No siga bombeando una cámara de medición después del proceso del tiempo de medición. • ¡Respete las medidas preventivas oportunas!

3 Volumen de suministro, transporte y almacenamiento

Volumen de suministro	Artículo	Cantidad
	Módulo espectrómetro de masas (560-600 LDS3000 AQ)	1
	Clavija para conexión de 24 V	1
	Sensor de presión PSG500	1
	Tuercas autoblocantes	4
	Clavija para Output	1
	Clavija para Gauges Exit	1
	Módulo de entrada	1
	Adaptador DN16 con obturador	1
	Instrucciones de uso digitales, para descargar en PDF en www.inficon.com	1

1º) Véase «Seleccionar los componentes y establecer las conexiones [► 28]».

- A la recepción del aparato, compruebe si el volumen de suministro está completo.

Transporte

INDICACIÓN

Daños en caso de embalaje inadecuado

El aparato puede sufrir daños si se transporta en un embalaje inadecuado.

- Transporte el aparato únicamente en el embalaje original.
- Conserve el embalaje original.

INDICACIÓN

Daños materiales por una fijación incorrecta del amortiguador

- Fije el amortiguador con los tornillos de transporte para evitar daños por vibraciones.

Almacenamiento

- Almacene el aparato teniendo en cuenta los datos técnicos, consulte «Datos técnicos [► 21]».

4 Descripción

4.1 Función

Objetivo	El módulo de espectrómetro de masas es un detector de los gases de prueba helio e hidrógeno. Integrado en instalaciones de comprobación, el aparato sirve para detectar el gas que sale de un objeto de ensayo e indicar fugas.
Modo AQ (acumulación)	Para poder detectar pequeñas tasas de fuga sin emplear una prueba de envoltura al vacío, los aparatos para el modo AQ se conectan a una cámara de medición externa. El gas de prueba se enriquece (acumulación) en la cámara de medición externa. El objeto de ensayo, lleno a presión con helio o gas formador, se introduce en la cámara de medición o se somete a presión en la cámara de medición. Si el objeto de ensayo presenta fugas, aumenta la concentración de helio o formigás en la cámara de medición. Este aumento se mide y se emite como tasa de fuga.
Interfaces	El módulo de espectrómetro de masas forma parte del sistema de comprobación de estanqueidad LDS3000 AQ. Se puede utilizar en una instalación de comprobación junto con un módulo de bus o un módulo I/O y un cable de datos sin accesorios INFICON adicionales. La caja MSB emite datos a través de interfaces digitales a la unidad de manejo CU1000, al módulo I/O IO1000 o al módulo de bus BM1000.
Posibilidad de remodelación	El LDS3000 AQ está diseñado para medir los gases de prueba para su enriquecimiento en una cámara de medición externa, pero también se puede convertir en un LDS3000 para otros usos. El LDS3000 es apto para comprobar la sobrepresión y la presión negativa. Además de la comprobación con vacío también es posible realizar una prueba local con un conducto de aspiración. Consulte también el manual de instrucciones independiente del LDS3000.

4.2 Estructura del aparato

4.2.1 Aparato completo)

En la ejecución de acumulación, el módulo del espectrómetro de masas se integra en un procedimiento de medición particular a través del hardware y el software.

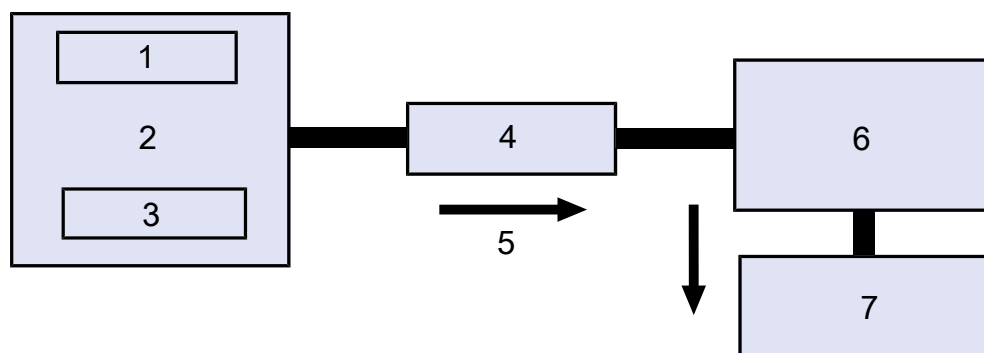


Fig. 1: LDS3000 AQ (representación esquemática)

1	Sistema de ventiladores
2	Cámara de medición con presión atmosférica
3	Objeto de ensayo que se va a controlar
4	Conexión
5	Flujo de gas de medición (≈ 50 sccm)
6	LDS3000 AQ
7	Bomba previa

Para obtener detalles del procedimiento de medición consulte «Seleccionar los componentes y establecer las conexiones [► 28]».

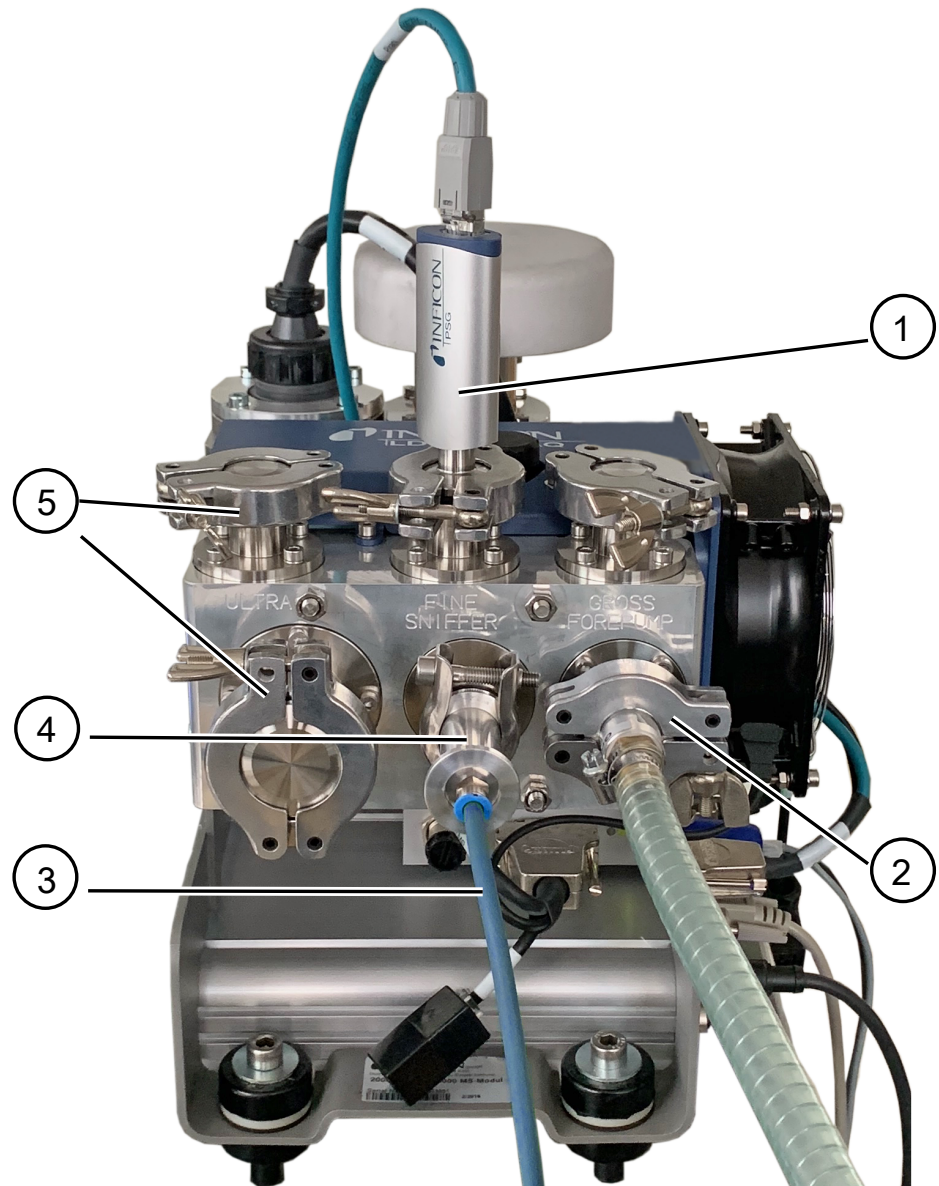


Fig. 2: Módulo del espectrómetro de masas (ejecución de acumulación)

1	Sensor de presión PSG500 para la medición de la presión de entrada
2	Brida de regulación GROSS con manguera de conexión a la bomba de vacío previo
3	Tubo flexible a la cámara de medición
4	Módulo de entrada
5	Conexiones ULTRA brida ciega

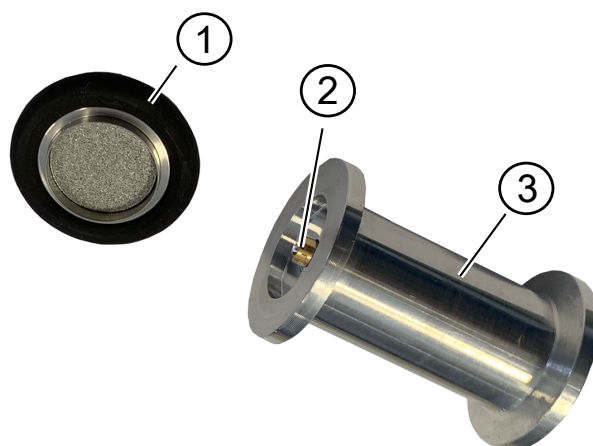


Fig. 3: Módulo de entrada

	Módulo de entrada. Puede montarse por igual en la cámara de medición o en el módulo de espectrómetro de masas.
1	Filtro del módulo de entrada. No se proporciona una limpieza del filtro. Puede pedirse a INFICON como filtro de repuesto con la referencia 211-090. Véase también «LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento [► 115]». Calibre después de cambiar el filtro.
2	Inserto de válvula de mariposa
3	Estrangulador estándar

Accesorio del cliente

Para completar el procedimiento de medición, pueden suministrarse las piezas faltantes al cliente.

Si quiere ajustar una bomba de vacío previo particular, asegúrese de que se trata de una bomba de vacío previo seca con un flujo de gas de más de 60 sccm con una presión base de menos de 5 mbar. Debería disponer de una alimentación eléctrica propia.

En caso de querer configurar una unidad de manejo propia, tenga en cuenta que el asistente para el procedimiento de ajustes de medición, el calibrado y el ajuste de la función ZERO se encuentran en la unidad de manejo CU1000 de INFICON.

Véase también «Seleccionar los componentes y establecer las conexiones [► 28]».

Accesorio opcional de INFICON

Con la excepción de la cámara de medición, INFICON también oferta las piezas necesarias.

- Unidad de manejo CU1000 (incl. el asistente para efectuar los ajustes importantes)
- I/O1000 (interfaz entre un detector de fugas y un control externo)
- El BM1000 (interfaz de aparatos, p. ej. entre la caja MSB del módulo de espectrómetro de masas LDS3000 y un control externo)
- Manguera corrugada, disponible en la página web de INFICON en «Componentes de vacío».
- Conexiones ISO-KF (p. ej. brida roscada), disponibles en la página web de INFICON en «Componentes de vacío».
- Anillos de centrado ISO-K y juntas, disponibles en la página web de INFICON en «Componentes de vacío».

- Fuente de alimentación en carril DIN 24 V, 10 A de INFICON (código 560-324) para bomba de vacío previa seca de INFICON.
- Bomba de vacío previa seca de INFICON (número de catálogo 560-630).

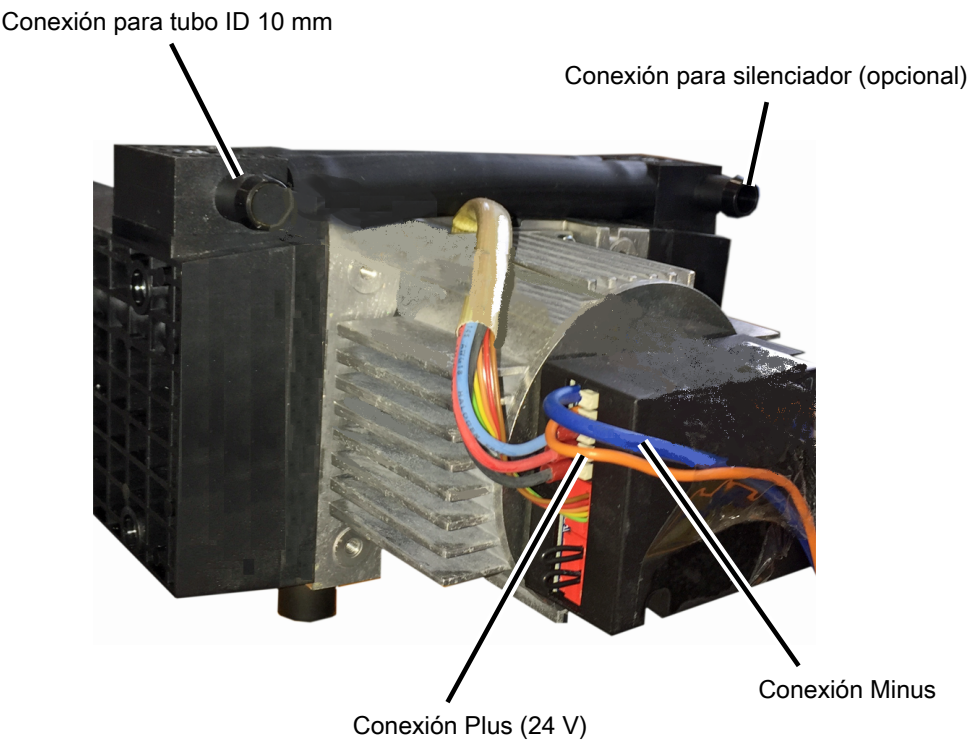


Fig. 4: Bomba previa seca de INFICON

4.2.2 Bloque de conexión

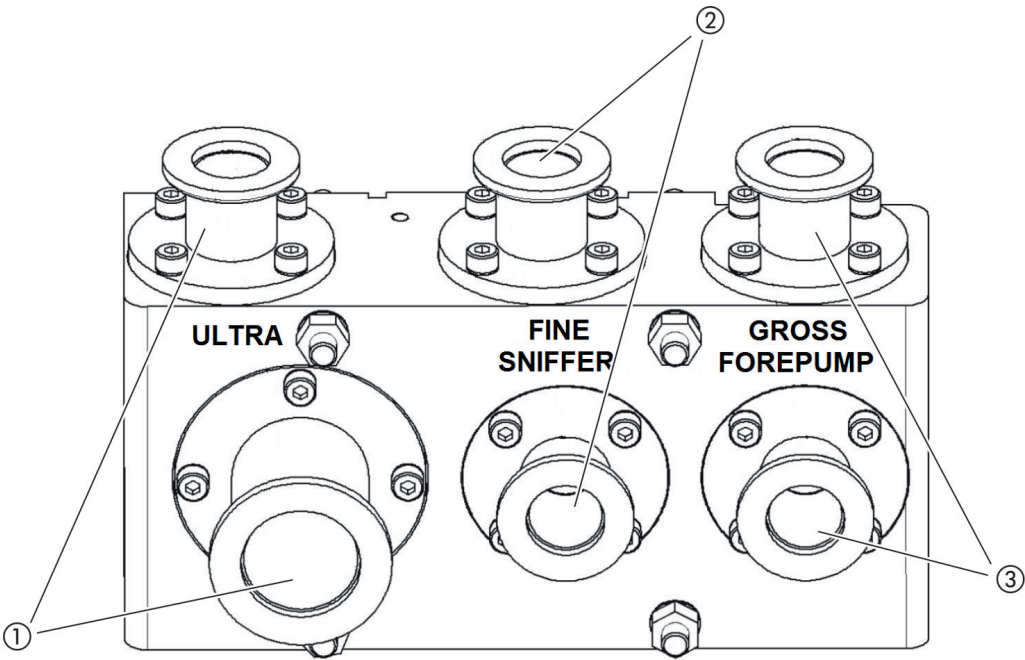


Fig. 5: Bloque de conexión

1	Conexión ULTRA	3	Conexión GROSS/FOREPUMP
2	Conexión FINE/SNIFFER		

4.2.3 Caja MSB

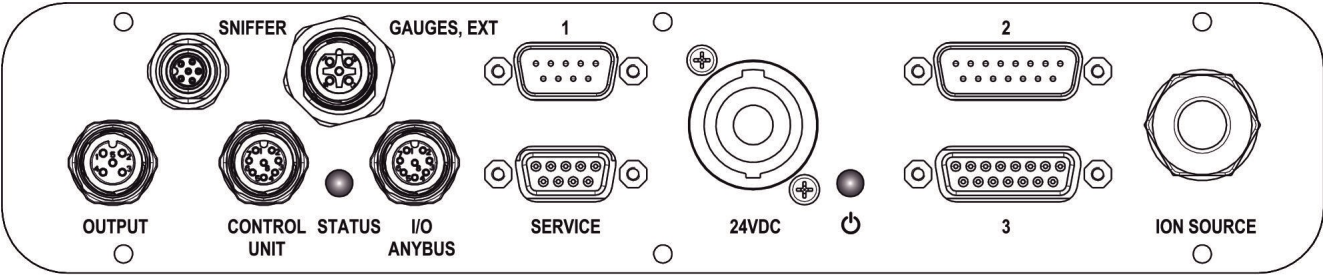


Fig. 6: Conexiones caja MSB

SNIFFER

Conexión eléctrica para el conducto de aspiración

GAUGES, EXT

Conexión para puntos de medición de presión externos opcionales (0 ... 10 V/0 ... 20 mA) para el servicio técnico de INFICON

Asignación de conectores	
1	Salida de +24 V, máx. 200 mA
2	Entrada para punto de medición de presión del servicio técnico P3, 0... 10 V
3	GND
4	Referencia para la entrada para el punto de medición de presión del servicio técnico P3
5	Entrada de 20 mA para el punto de medición de presión del servicio técnico P3

1 (véase también la imagen caja MSB)

Conexión para sensor de presión PSG500, fuga calibrada y supresor en el preamplificador (cable triple premontado)

2 (véase también la imagen caja MSB)

Conexión para el convertidor de la bomba turbomolecular y el ventilador de la bomba turbomolecular (cable doble premontado)

OUTPUT

Conexión para gas de traza y tres válvulas

Asignación de conectores	
1	Válvula 2 (gas de traza), 24 V, máx. 1 A
2	Válvula 3 (no se utiliza, reserva)
3	Válvula 4 (no se utiliza, reserva)
4	Válvula 6 (no se utiliza, reserva)
5	GND

CONTROL UNIT, I/O / ANYBUS

Conexión para módulo I/O o módulo de bus o unidad de manejo. Longitud del cable de datos INFICON < 30 m. Para evitar que se muestren valores de medición erróneos se deberán respetar las longitudes de cable máximas mencionadas.

Las conexiones "Control Unit" y "I/O Anybus" tienen la misma funcionalidad. A elección, se pueden conectar:

- Unidad de manejo CU1000 + módulo I/O IO1000
- Unidad de manejo CU1000 + módulo de bus BM1000

SERVICE

Conexión RS232 para el servicio técnico de INFICON.

24VDC

Conexión para la fuente de alimentación de 24 V para la alimentación del módulo de espectrómetro de masas, unidad de manejo, módulo I/O y módulo de bus. Longitud del cable < 30 m.

ESTADO

LED de estado

El LED de estado y el LED de potencia indican el estado de funcionamiento del aparato.

LED de potencia / LED de estado

El LED de potencia y el LED de estado indican el estado de funcionamiento del aparato.

LED de potencia	LED de estado	Significado
Off	Rojo	Aparato no preparado
Verde	Azul	Bomba turbomolecular acelerando
Verde	Naranja	Se conecta la emisión
Verde	Verde	Emisión estable
Verde	Lila	El número de revoluciones de la bomba turbomolecular no se encuentra en el margen normal
Verde	Códigos de error del LED de estado	Distintas actividades del aparato
Verde, parpadea despacio		Tensión de alimentación < 21,6 V
Verde, parpadea deprisa		Tensión de alimentación > 26,4 V
Verde, parpadea	Off	Se está actualizando el software
Verde	Verde, parpadea	Se está actualizando el software

3 (véase también la imagen caja MSB)

Conexión para el preamplificador

ION SOURCE

Conexión para la fuente iónica

4.2.4 Identificativos en el aparato



PELIGRO

Peligro para los portadores implantes como, por ejemplo, marcapasos

Los imanes permanentes del módulo de espectrómetro de masas son perjudiciales para la salud. El funcionamiento de los implantes puede verse afectado.

- ▶ Manténgase siempre por lo menos a 10 cm de distancia del módulo de espectrómetro de masas.
- ▶ Para no situarse a una distancia inferior a la mínima, evite desembalar o montar el módulo de espectrómetro de masas.
- ▶ Además, siga las recomendaciones del fabricante del implante en lo referente a distancias.



El aparato no se puede eliminar con la basura doméstica.

4.3 Datos técnicos

Datos mecánicos

	560-600
Dimensiones (L x An x Al)	330 x 270 x 293 mm (13 x 10,6 x 11,5 pulg.)
Brida de entrada	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

Datos eléctricos

	560-600
Consumo de corriente	máx. 10 A
Tensión de servicio	24 V  +/-5%
Grado de protección IP	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E tipo 1

Datos físicos

	560-600
Tasa de fuga mínima detectable de formigás o helio	$< 1 \times 10^{-6}$ mbar l/s
Rango de medición	6 décadas
Presión en la cámara de pruebas	1 atm
Constante de tiempo de la tasa de fuga	< 1 s

Condiciones ambientales

	560-600
Temperatura ambiente (servicio)	10 °C ... 45 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	2000 m
Campo magnético máx. admisible	7 mT
Humedad relativa del aire máx. superior a 40 °C	50%
Humedad relativa del aire máx. de 31 °C a 40 °C	80% ... 50% (disminuyendo linealmente)
Humedad máx. 31°C	80%
Temperatura de almacenamiento	-20 °C ... 60 °C
Grado de contaminación	2

4.4 Ajustes de fábrica

Parámetros	Ajuste de fábrica
Exponente límite superior	1×10^{-5}
Modo de servicio	Vacío AQ Mode 1 ¹⁾
Volumen de la cámara AQ	1 l ¹⁾
Tiempo de medición AQ	10 s ¹⁾
Factor de tiempo cero AQ	4 ¹⁾
Dirección módulo de bus	126
Presión de control capilar obstruido – con XL Sniffer Adapter (Low Flow)	0,4 mbar 0,2 mbar
Presión de control capilar roto – con XL Sniffer Adapter (Low Flow)	2 mbar 0,6 mbar
Presión de control capilar obstruido – con XL Sniffer Adapter (High Flow)	150 mbar
Presión de control capilar roto – con XL Sniffer Adapter (High Flow)	400 mbar
Unidad de presión (interfaz)	mbar
Emisión	On
Filtro tasa de fuga de conmutación	1×10^{-10}
Filtro tiempo ZERO	5 s
Tipo de filtro	I•CAL
Proporción de gas en porcentaje H ₂ (M3, He)	100 % 5 % H ₂ (-, 100 % He) ¹⁾
Gas de traza	Off
Protocolo módulo I/O	ASCII
Solicitud de calibrado	On
Factor de calibración VAC/SNIF Mx (para vacío, aspiración y todas las masas)	1,0
Selección de cátodos	Auto Cat1

Parámetros	Ajuste de fábrica
Modo de compatibilidad	LDS3000 AQ ¹⁾
Config. salida analógica 1	Mantisa tasa de fuga
Config. salida analógica 2	Exponente tasa de fuga
Config. Salida analógica escala	0.5V / década
Configuración salidas digitales	Pin 1: Disparador 1, invertido Pin 2: Disparador 2, invertido Pin 3: Disparador 3, invertido Pin 4: Disparador 4, invertido Pin 5: Ready Pin 6: Error, invertido Pin 7: CAL request, invertido Pin 8: Open, invertido
Configuración entradas digitales	Pin 1: Select dyn. / normal CAL Pin 2: Sniff Pin 3: Start/Stop, invertido Pin 4: ZERO Pin 5: External CAL Pin 6: Internal CAL Pin 7: Clear Pin 8: ZERO update Pin 9: - Pin 10: -
Unidad de tasa de fuga SNIF, (pantalla e interfaz)	mbar l/s
Unidad de tasa de fuga VAC, (pantalla e interfaz)	mbar l/s
Tasa de fuga límite superior VAC (interfaz)	$1,0 \times 10^{-1}$
Tasa de fuga límite inferior VAC (interfaz)	$1,0 \times 10^{-12}$
Tasa de fuga límite superior SNIF (interfaz)	$1,0 \times 10^{-1}$
Tasa de fuga límite inferior SNIF (interfaz)	$1,0 \times 10^{-8}$
Control de ventilador	Ventilador siempre conectado
Factor máquina en Standby	Off
Factor máquina / muestreo	1,0 (para todas las masas)
Masa	4
Módulo en la conexión I/O	IO1000
Estado nominal TMP	On
Fuga calibrada externa SNIF	$9,9 \times 10^{-2}$
Fuga calibrada externa VAC	$9,9 \times 10^{-2}$
Fuga calibrada interna	$9,9 \times 10^{-2}$
Abrir fuga calibrada interna	Off
Detección del conducto de aspiración	On
Punta de muestreo tecla ZERO	On

Parámetros	Ajuste de fábrica
Idioma	Inglés
Número de revoluciones TMP	1500 1000 ¹⁾
Nivel de disparo 1 (2, 3, 4)	1×10^{-5} mbar l/s 5×10^{-5} (1×10^{-5}) mbar l/s ¹⁾
Comprobación del preamplificador en CAL	On
Mostrar advertencia como error (1 - 8)	Ninguna entrada
Mensaje de mantenimiento	Off
ZERO al iniciar	Off
Modo ZERO	Suprimir todo

1) en el modo AQ

5 Montaje LDS3000 AQ (acumulación)

5.1 Adaptar la posición de las conexiones a las condiciones de montaje

Seleccionar la ubicación

Escoja un entorno a ser posible libre de helio para llevar a cabo el procedimiento de medición. Para obtener mediciones fiables con el aparato, el contenido de helio en el aire debe ser menor que 10 ppm.

Normalmente, hay 5 ppm (0,0005 %) de helio en el aire.

Montar la caja MSB

Para poder adaptarse de manera óptima a las condiciones de espacio en la posición de montaje, la caja MSB se puede girar y voltear.

La caja MSB está colocada en dos carriles guía y se puede introducir en la carcasa desde la izquierda o la derecha. Si es necesario, también se puede girar, de manera que las rotulaciones se encuentren boca abajo.

Para extraer la caja MSB se necesita soltar el disco de bloqueo.

Si se desea introducir la caja MSB en la carcasa desde el otro lado, también se necesita apretar el disco de bloqueo en el otro lado de la carcasa. Existe un agujero roscado previsto para este fin.

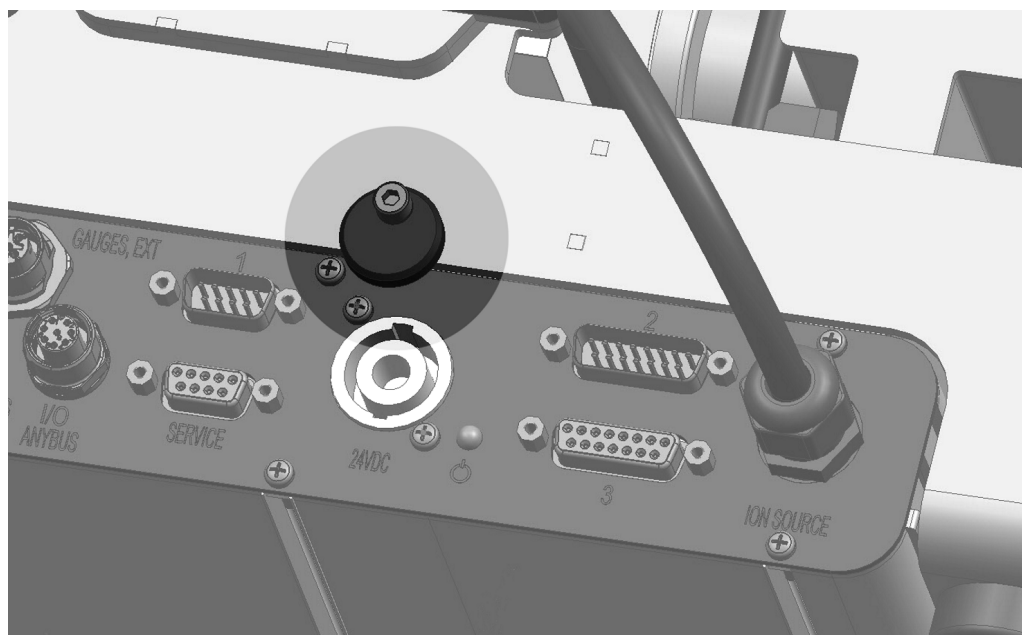


Fig. 7: Bloqueo

5.2 Montar el módulo de espectrómetro de masas en la instalación de comprobación

El módulo de espectrómetro de masas se puede montar en todas las posiciones.

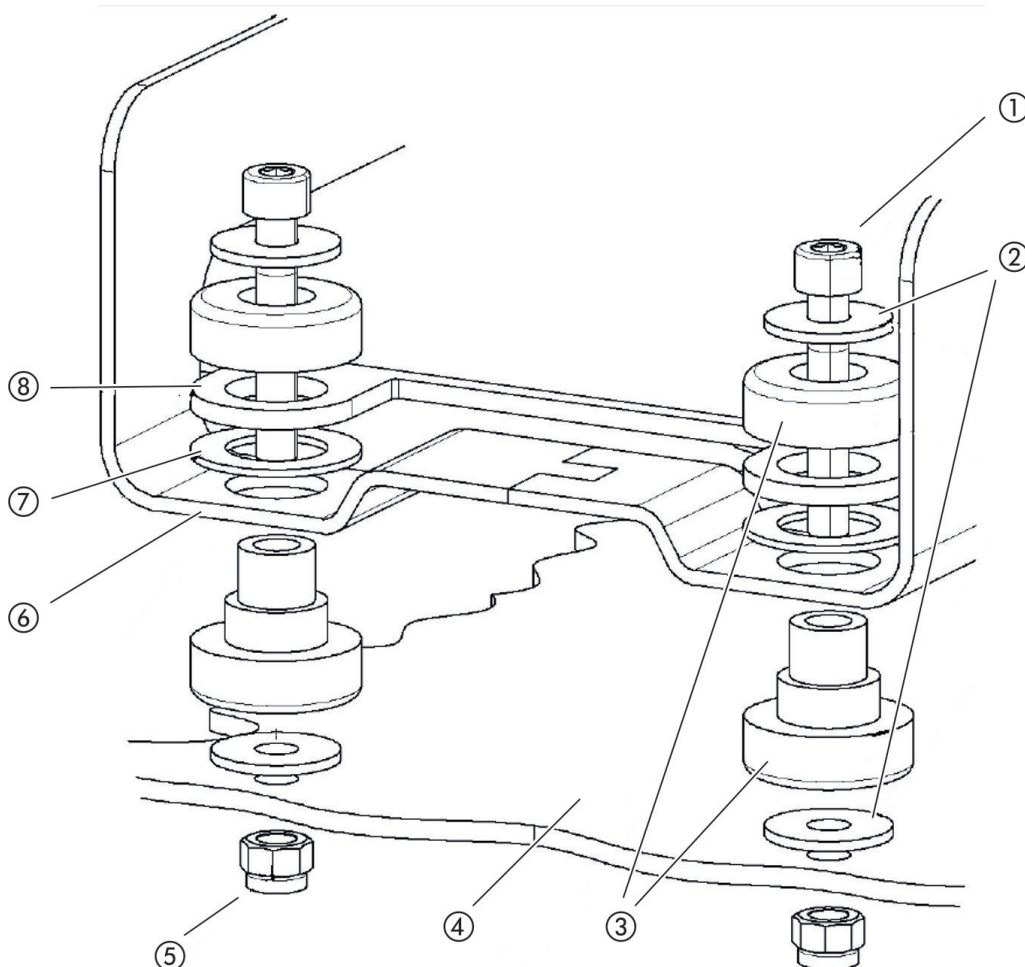


Fig. 8: Componentes de un elemento de fijación

1	Tornillo Allen M8 x 50	5	Tuerca M8 (autobloqueante)
2	Arandela	6	Bastidor base
3	Cojinete MO	7	Goma amortiguadora
4	Instalación de comprobación	8	Guía caja MSB

Necesita:

- Tuercas autobloqueantes M8
- Llave de boca 13 mm
- Llave Allen 6 mm
- Agujeros para el montaje en la instalación de comprobación

En el estado de entrega, los cojinetes están fijados en el bastidor base con la ayuda de los tornillos Allen y las tuercas de transporte. Para el montaje del módulo de espectrómetro de masas, utilice las tuercas autobloqueantes adjuntas, no las tuercas de transporte.



El punto de montaje debe ser estable.

ADVERTENCIA

Lesiones graves en caso de rotura del módulo de espectrómetro de masas

Si el módulo de espectrómetro de masas no está atornillado lo suficiente, un bloqueo repentino del rotor de la bomba turbomolecular puede causar la rotura del módulo de espectrómetro de masas. En este caso se pueden causar lesiones de máxima gravedad.

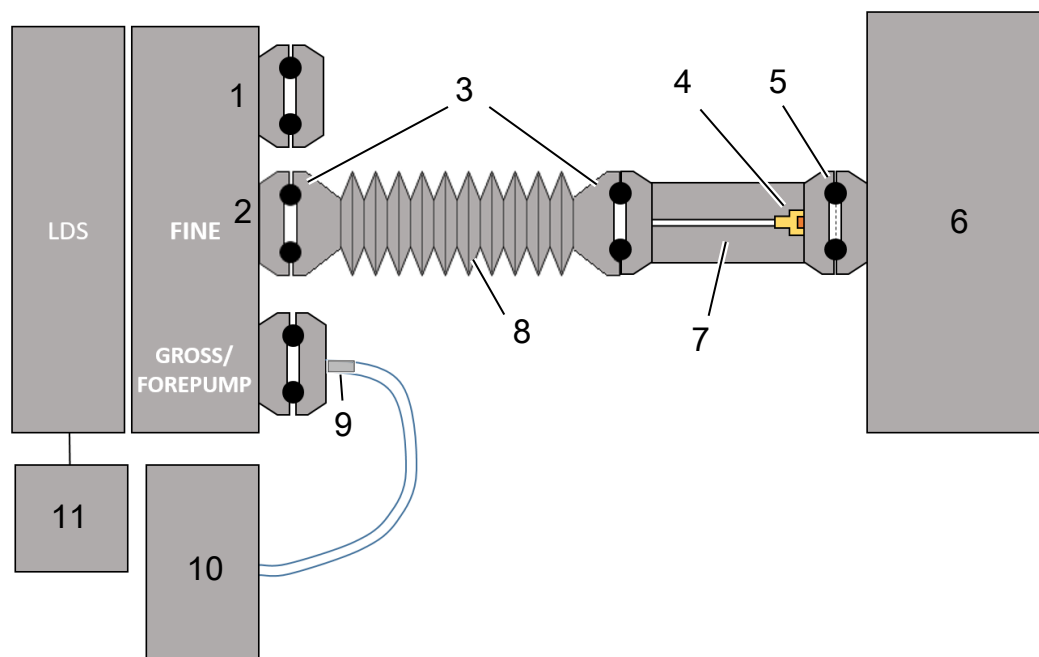
- ▶ Asegúrese de que la fijación del módulo de espectrómetro de masas pueda absorber un par de frenado de 820 Nm.

- 1 Taladre los agujeros pasantes:
 - Distancia X: 283 mm
 - Distancia Y: 121,5 mm
 - Agujero pasante en chapa: Ø 9 mm
 - Tornillos de fijación: M8 x 50
- 2 Desmonte las tuercas de transporte.
- 3 Coloque el módulo de espectrómetro de masas encima de los agujeros pasantes y atorníllelo con los elementos de fijación, tal como se muestra en la imagen superior

5.3 Seleccionar los componentes y establecer las conexiones

5.3.1 Variante 1

Este montaje es apropiado para la mayoría de usuarios y es apto también para tiempos de medición breves.



1	Brida ciega
2	Sensor de presión PSG500 para la medición de la presión de entrada
3	Juntas tóricas KF. Anillos centradores y juntas ISO-K. No se incluye en la entrega. Puede obtenerlos en la página web de INFICON en «Componentes de vacío».
4	Elemento regulador
5	Anillo de centrado ISO-KF con filtro
6	En la ilustración se muestra el diseño con cámara de medición individual. No se incluye en la entrega.
7	Brida de regulación. Conectable alternativamente al módulo del espectrómetro de masas, consulte «Variante 2 [► 31]».
8	Manguera ondulada KF. No se incluye en la entrega.
9	Brida de regulación GROSS
10	Bomba de vacío previa seca con alimentación eléctrica separada. No se incluye en la entrega. La «Bomba de membrana LDS AQ» se puede pedir a INFICON con el número de pedido 560-630 y el «DIN Rail Power Supply 24 V, 10 A» con el número de pedido 560-324.
11	Fuente de alimentación de 24 V. No se incluye en el volumen de suministro.

- ✓ Dispone de un módulo del espectrómetro de masas (acumulación) de INFICON.
- ✓ Dispone de una bomba de vacío previa seca con fuente de alimentación propia. Puede utilizar todas las bombas de vacío secas con un caudal de gas superior a 60 sccm a una presión base inferior a 5 mbar. En estas instrucciones se describe cómo utilizar la bomba de vacío previa seca de INFICON (número de catálogo 560-630).
- ✓ Dispone de una cámara de medición adecuada. Puede obtener información sobre la cámara de medición de INFICON. Tenga en cuenta que una cámara de medición que sea hermética, pero no resistente al vacío, puede implosionar si se sigue bombeando más allá de los tiempos de medición habituales. Véase también «Realizar la medición [► 48]».
- ✓ Dispone de los componentes correspondientes para un montaje según la variante 1. Véase el esquema superior.
 - 1 Conecte el sensor de presión PSG500 a la conexión FINE.
 - 2 Monte la brida de choque en la cámara de medición. Asegúrese de que el inserto de choque esté orientado hacia la cámara. Coloque un anillo de centrado ISO-KF con filtro entre la brida de choque y la cámara de medición. Para obtener detalles véase también «LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento [► 115]».
 - 3 Para establecer la conexión FINE del módulo de espectrómetro de masas con la brida de regulación le recomendamos emplear una manguera ondulada KF.
 - 4 Monte la brida de regulación GROSS en el puerto GROSS / FOREPUMP del módulo del espectrómetro de masas.
 - 5 Conecte el extremo abierto de la manguera brida de regulación GROSS a la bomba de vacío previo.
 - 6 Conecte la bomba previa. Si utiliza la bomba previa INFICON (número de catálogo 560-630), proceda de la siguiente manera:
 - ⇒ Determine si los bornes Plus y Minus del bloque de terminales ya han sido conectados con cables por el fabricante.

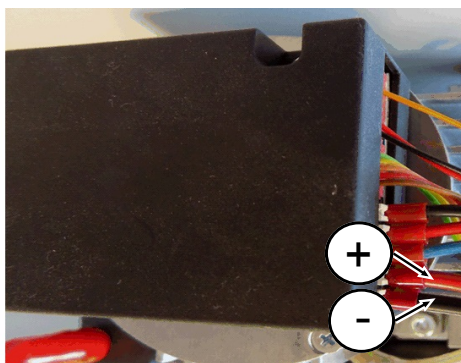


Fig. 9: Punto de conexión a la bomba previa seca de INFICON

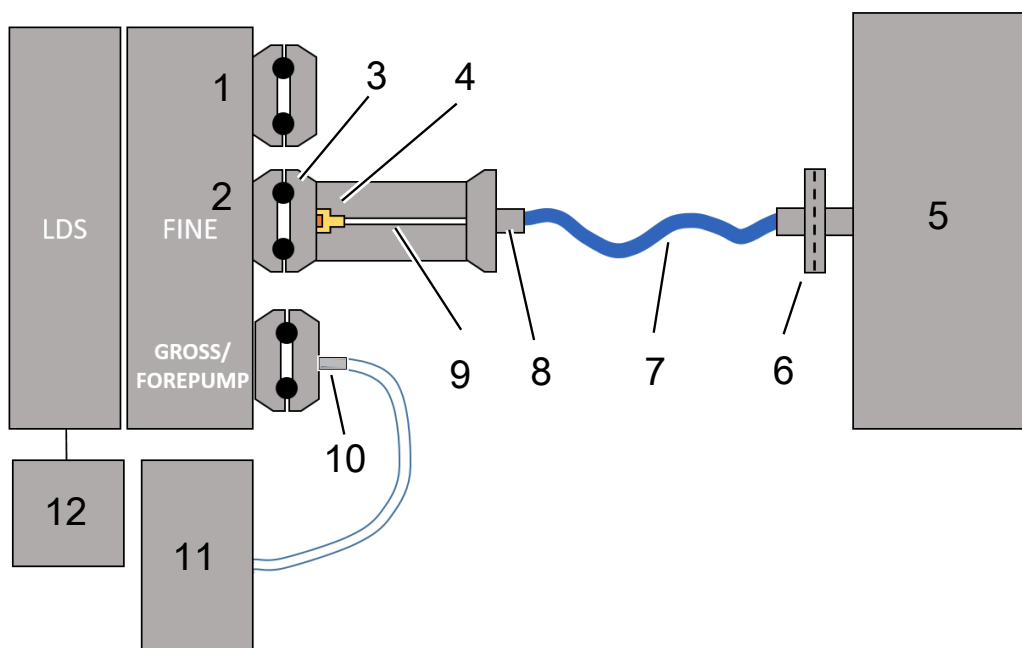
- ⇒ En caso afirmativo, conecte los cables Plus y Minus con una fuente de corriente continua 24 V +/- 10 %, 5 A.
- ⇒ En caso contrario, conecte los cables Plus y Minus con virolas 8 mm AWG 18 con aislamiento rojo en los bornes y después conecte los cables con una fuente de corriente continua, 24 V +/- 10 %, 5 A.



La abertura de salida de aire de la bomba previa debe estar lo más alejada posible de la cámara de medición.

5.3.2 Variante 2

Esta variante es adecuada para aplicaciones en las que la extracción de pruebas de la cámara se debe realizar en un lugar definido, por ejemplo, especialmente cerca del objeto de ensayo.



1	Brida ciega
2	Sensor de presión PSG500 para la medición de la presión de entrada
3	Anillo de centrado ISO-KF sin filtro
4	Elemento regulador
5	En la ilustración se muestra el diseño con cámara de medición individual. No se incluye en la entrega.
6	Unidad de filtro 0,45 µm Pall
7	Manguera de envío original (2 mm)
8	Adaptador Festo
9	Brida de regulación
10	Brida de regulación GROSS
11	Bomba de vacío previa seca con alimentación eléctrica separada. No se incluye en la entrega. La «Bomba de membrana LDS AQ» se puede pedir a INFICON con el número de pedido 560-630 y el «DIN Rail Power Supply 24 V, 10 A» con el número de pedido 560-324.
12	Fuente de alimentación de 24 V. No se incluye en el volumen de suministro.

- ✓ Dispone de un módulo del espectrómetro de masas (acumulación) de INFICON.
- ✓ Dispone de una bomba de vacío previa seca con fuente de alimentación propia. Puede utilizar todas las bombas de vacío secas con un caudal de gas superior a 60 sccm a una presión base inferior a 5 mbar. En estas instrucciones se describe cómo utilizar la bomba de vacío previa seca de INFICON (número de catálogo 560-630).

- ✓ Dispone de una cámara de medición adecuada.
Puede obtener información sobre la cámara de medición de INFICON.
Tenga en cuenta que una cámara de medición que sea hermética, pero no resistente al vacío, puede implosionar si se sigue bombeando más allá de los tiempos de medición habituales. Véase también «Realizar la medición [► 48]».
- ✓ Dispone de los componentes correspondientes para un montaje según la variante 2. Véase el esquema superior.
 - 1 Conecte el sensor de presión PSG500 a la conexión FINE.
 - 2 Monte la brida de choque en la conexión LDS FINE.
Asegúrese de que el inserto de choque esté orientado hacia la conexión LDS FINE.
Coloque un anillo de centrado ISO-KF sin filtro entre la brida de choque y la conexión FINE. Para obtener detalles véase también «LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento [► 115]».
 - 3 Conecte la cámara con la manguera de 2 mm. Dependiendo de la aplicación puede ser útil introducir la manguera en la cámara. La manguera debe cerrarse hacia la parte de la cámara con la unidad de filtro 0,45 µm Pall.
 - 4 Establezca la conexión entre la manguera y el adaptador Festo.
 - 5 Si es necesario, introduzca la manguera de 2 mm en la cámara de medición. Es posible recortar la manguera a la longitud necesaria.
 - 6 Monte la brida de regulación GROSS en el puerto GROSS / FOREPUMP del módulo del espectrómetro de masas.
 - 7 Conecte el extremo abierto de la manguera brida de regulación GROSS a la bomba de vacío previo.
 - 8 Conecte la bomba previa.
Si utiliza la bomba previa INFICON (número de catálogo 560-630), proceda de la siguiente manera:
 - ⇒ Determine si los bornes Plus y Minus del bloque de terminales ya han sido conectados con cables por el fabricante.

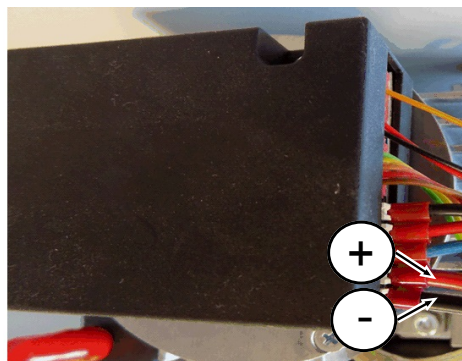


Fig. 10: Punto de conexión a la bomba previa seca de INFICON

- ⇒ En caso afirmativo, conecte los cables Plus y Minus con una fuente de corriente continua 24 V $\pm$ 10 %, 5 A.
- ⇒ En caso contrario, conecte los cables Plus y Minus con virolas 8 mm AWG 18 con aislamiento rojo en los bornes y después conecte los cables con una fuente de corriente continua, 24 V $\pm$ 10 %, 5 A.



La abertura de salida de aire de la bomba previa debe estar lo más alejada posible de la cámara de medición.

5.4 Establecer las conexiones eléctricas

La totalidad de las conexiones eléctricas se tienden de y a la caja MSB.

INDICACIÓN

Daños materiales en caso de dimensionado y conexión incorrectos de la fuente de alimentación

Una fuente de alimentación dimensionada o conectada incorrectamente puede destruir el aparato.

- ▶ Utilice una fuente de alimentación apropiada: Utilice una fuente de alimentación que suministre una tensión de salida con una separación eléctrica segura, tensión de salida: 24 V +/-5%, corriente máxima admisible: mín. 10 A
- ▶ Prever un cortocircuito de 15 A para el suministro del LDS3000 AQ.
- ▶ Utilice un cable de alimentación eléctrica con una sección transversal suficiente.
- ▶ Asegúrese de que el LDS3000 AQ pueda desconectarse en caso de emergencia o durante las reparaciones:
Coloque el aparato de forma que siempre pueda alcanzar el enchufe de red para desenchufarlo.
Alternativamente, instale un dispositivo de desconexión marcado y fácilmente accesible.

- 1 Monte el cable de alimentación eléctrica de 24 V en el conector (Conexiones: +24 V en 1+ y GND en 1-).
- 2 Conecte el cable de alimentación eléctrica a la hembrilla «24VDC».
- 3 Conecte la unidad de manejo a la hembrilla «Control Unit».
- 4 Conecte el módulo I/O o de bus a la hembrilla «I/O».
- 5 Conecte el sensor de presión PSG500 al cable de la hembrilla 1. Para la hembrilla 1, consulte «Caja MSB [► 18]».

6 Modo de servicio LDS3000 AQ (acumulación)

6.1 Conectar el aparato

- 1 Conecte la bomba de vacío previo.
- 2 Establezca la alimentación de tensión hacia el módulo de espectrómetro de masas.

⇒ El sistema arranca automáticamente.

⇒ Si un XL Sniffer Adapter y el CU1000 están conectados, después del arranque se le preguntará si desea ajustar el modo de servicio «XL Sniffer Adapter». Esto no se aplica en los aparatos en el modo AQ.



Un tiempo de arranque más largo en los aparatos en el modo AQ

Para contrarrestar la distorsión de los resultados de medición por un valor límite inferior aumentado, el tiempo de calentamiento es de aprox. 10 minutos después de encenderse.

Antes de determinar el «peak», por ejemplo, espere al menos 60 minutos antes del calibrado. Véase también «Realizar la medición [▶ 48]».

6.2 Ajustes previos

Seleccionar el idioma

Seleccione el idioma de visualización. Los ajustes de fábrica están en inglés. (El display en el mango del conducto de aspiración SL3000XL muestra los mensajes en inglés en lugar de en ruso y chino.)

Alemán, Inglés, Francés, Italiano, Español, Portugués, Ruso, Chino, Japonés

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Idioma
Protocolo LD	Comando 398
Protocolo ASCII	*CONFig:LANG

Ajustar fecha y hora

Ajustar la fecha

Formato: DD.MM.AA

Unidad de manejo	Ajustes > Fecha/hora > Fecha
Protocolo LD	Comando 450
Protocolo ASCII	*HOUR:DATE

Ajustar la hora

Formato hh:mm

Unidad de manejo	Ajustes > Fecha/hora > Hora
Protocolo LD	Comando 450
Protocolo ASCII	*HOUR:TIME

6.3 Seleccionar la unidad para la tasa de fuga

Indicación unidad de tasa de fuga

Selección de la unidad de tasa de fuga en el display para vacío y muestreo	
0	mbar l/s (Ajustes de fábrica)
1	Pa m ³ /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	ppm (no VAC, no AQ)
5	g/a (no VAC, no AQ)
6	oz/año (no VAC, no AQ)
7	sccm
8	sft ³ /yr
Unidad de manejo	Indicación > Unidades (indicación) > Unidad tasa de fuga VAC (SNIF)
Protocolo LD	Comando 396 (Índice 0: Vacío, índice 1: Aspiración)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:VACDisplay Comando *CONFig:UNIT:SNDisplay

Unidad de tasa de fuga interfaz

Selección de la unidad de tasa de fuga de las interfaces para vacío y muestreo	
0	mbar l/s (Ajustes de fábrica)
1	Pa m ³ /s
2	atm cc/s
3	Torr l/s
4	ppm (no VAC)
5	g/a (no VAC)
6	oz/yr (no VAC)
7	sccm
8	sft ³ /yr
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Unidades (interfaz) > Unidad tasa de fuga VAC (SNIF)
Protocolo LD	Comando 431 (vacío) Comando 432 (muestreo)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:LRVac Comando *CONFig:UNIT:LRSnif

6.4 Seleccionar la unidad para la presión

Unidad de presión interfaz

Selección de la unidad de presión de las interfaces	
0	mbar (Ajustes de fábrica)
1	Pa
2	atm
3	Torr

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Unidades (interfaz) > Unidad de presión
Protocolo LD	Comando 430 (vacío/muestreo)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:Pressure

6.5 Seleccionar modo de compatibilidad

Como usuario de LDS3000 AQ, puede elegir entre

- AQ Mode 1 o
- AQ Mode 2

Al cambiar a un modo de compatibilidad se ponen todos los parámetros en los ajustes de fábrica y se reinicia el aparato. Se muestra el idioma según los ajustes de fábrica. Para modificar el idioma, consulte "Ajustes previos [▶ 34]".

Si desea poner el LDS3000 ahora en otro modo y más tarde volver al modo ajustado anteriormente, guarde primero los parámetros en una memoria USB, véase «Guardar y cargar parámetros [▶ 49]». Tras regresar al modo ajustado anteriormente podrá volver a cargar los parámetros almacenados.

- AQ Mode 1: Este modo solo está disponible en los aparatos para AQ. Viene predefinido en aparatos para AQ. Es posible cambiar a otros modos. Al seleccionar este modo, se realiza una medición continua sin fin. Por ello, el tiempo necesario para obtener el resultado de un ciclo de medición debe regularse de forma manual. Para obtener un resultado de medición estable, debe esperar al menos el tiempo de medición. Para el ajuste del tiempo de medición, véase «Realizar los ajustes básicos con el asistente [▶ 38]». Para el modo de medición, véase «Realizar la medición [▶ 48]».
- AQ Mode 2: Este modo solo está disponible en los aparatos para AQ. Es posible cambiar a otros modos. Al seleccionar este modo, la medición AQ finaliza una vez transcurrido el tiempo de medición establecido. El resultado de la medición de ciclo puede leerse hasta el reinicio manual de un nuevo ciclo de medición. Para el ajuste del tiempo de medición, véase «Realizar los ajustes básicos con el asistente [▶ 38]». Para el modo de medición, véase «Realizar la medición [▶ 48]».
- LDS1000: Modo de compatibilidad para reequipar con un LDS3000 un sistema de prueba de estanqueidad LDS1000 ya existente.
- LDS2010: Modo de compatibilidad para reequipar con un LDS3000 un sistema de prueba de estanqueidad LDS2010 ya existente.
- LDS3000
- XL Sniffer Adapter

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Compatibilidad > Modo de compatibilidad
Protocolo LD	Comando 2594 (dez)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:COMP

La siguiente tabla muestra las diferencias funcionales y los puntos en común de LDS2010 y LDS3000:

	LDS2010	LDS3000
Salidas de disparador	sin referencia común	con referencia común
Otras salidas	con referencia común	con referencia común
Disparador 1 (LED de muestreo, salida de relé, señal de audio)	Activación LED de muestreo, salida de audio PWM en la unidad de manejo para altavoces activos	Activación LED de muestreo, salida de audio en la unidad de manejo para altavoces activos
Limit-Low/High (puertos serie, display, salida analógica)	Limit Low actúa en todas las salidas, Limit High únicamente en el display	Posibilidad de ajuste separado para protocolos de interfaz, display y salidas analógicas
Gas de traza (3 ajustes)	OFF: Desconecta la válvula de gas traza del módulo de bombeo. ON: Conecta la válvula de gas traza del módulo de bombeo hasta la siguiente desconexión de la red. Si «CAL mode» no es igual a 3 (menú 26), la válvula de gas de traza se puede controlar a través de la entrada digital DynCAL. F-ON: Fixed on permite conectar en permanencia la válvula de gas traza (a prueba de interrupción de corriente e independiente de las entradas digitales).	0 = OFF, 1 = on, pero gobernable mediante entrada digital en IO1000 2 = on, y no gobernable mediante entrada digital en IO1000.
Modo de control	LOCAL, RS232, RS485	Suprimir, el control es posible simultáneamente desde todos los puntos de control.
Modo de compatibilidad 9.2 LDS1000	Otras funciones	Valores por defecto y mensajes de error (los valores por defecto se emiten a través de la interfaz; en la pantalla táctil aparece el mensaje original -> motivo: el nuevo hardware puede generar errores que no existían con las versiones anteriores)
Corrección de la tasa de fuga en Stand-by (factor máquina)	ajutable (sí/no)	ajutable (sí/no)
ZERO al iniciar		a partir de V1.02 como LDS2010
Apertura de la válvula de muestreo	en SNIF después del arranque	en SNIF después del arranque
Número de revoluciones de la bomba turbomolecular	solo 2 números de revoluciones	ajutable mediante puertos en serie de 750 Hz hasta 1500 Hz, mediante panel de mando 1000 Hz y 1500 Hz
Dirección RS485	sí, apto para bus	no, no apto para bus
Pulsador de muestreo CON/DES	seleccionable	seleccionable
Valor por defecto para fuga calibrada interna	1E-15 mbar l/s	9.9E2 mbar l/s
Valor por defecto ext. Fuga calibrada modo VAC/SNIF	1E-7 mbar l/s	9.9E2 mbar l/s

	LDS2010	LDS3000
Margen de ajuste fuga calibrada interna	10E-7	1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s
Ajuste factor máquina	manual	manual/automático
Margen de ajuste factor máquina/muestreo	Factor máquina: 1E-3...9.9E+3 Factor de muestreo: 1E-3...9.9E+3	Factor máquina: 1E-4...1E+5 Factor de muestreo: 1E-4...1E+4
Presión: Control del capilar 20		presente, presión ajustable
Salida analógica	Características fijas	libremente configurable
Solicitud de calibrado	Modificación de temperatura del preamplificador 5 K o 30 min	Variación de temperatura del preamplificador 5 K o 30 min. o número de revoluciones TMP modificado
Unidades de presión/tasa de fuga (VAC/SNIF) para todas las interfaces	sí	Unidad de manejo y resto separados
Autorizaciones de usuario	3 niveles mediante PIN en el panel de mando o interruptor de llave	4 niveles mediante unidad de manejo o interruptor de llave opcional
Interruptor de llave	instalado fijamente	en caso necesario se puede conectar externamente, consulte «Asignar las entradas digitales del módulo I/O [► 61]» (interruptor de llave)

6.6 Realizar los ajustes básicos con el asistente

Recomendamos el uso del asistente de AQ para los ajustes importantes y el calibrado. Las siguientes indicaciones se basan en las del CU1000 y se han adaptado para el uso del LDS3000 AQ.

Si desea desviarse de los ajustes estándar o se quiere informar sobre los comandos de los protocolos de interfaz, puede encontrar más detalles en otros capítulos de este manual.

Asistente AQ

Para acceder al asistente AQ, pulse la pantalla del CU1000

Menú principal > Funciones > Asistente

También puede pulsar «Asistente» debajo de la pantalla.

Acceda a las ventanas que aparecen unas tras otras.

1. Volumen de la cámara
(Volumen neto)
Puede seleccionar la unidad de volumen si lo necesita en Menú principal > Ajustes > Configurar > Modo de servicio > AQ > unidad de volumen.
(Protocolo LD: Comando 1763
Protocolo ASCII: *CONFig:AQ:VOLume)
2. Nivel de disparo 1
(Protocolo LD / ASCII: Véase «Ajustar valores de disparo [► 50]»)

3. Masa
(elección entre helio o formigás)
(Protocolo LD / ASCII: Véase «Seleccionar tipo de gas (masa) [► 39]»)
4. Proporción de gas en porcentaje
(por ejemplo la proporción de hidrógeno en el formigás)
(Protocolo LD / ASCII: Consulte la indicación del porcentaje de hidrógeno en «Ajustes para el XL Sniffer Adapter» en el manual de instrucciones del LDS3000.
5. Tiempo de medición
(Ajuste libre, se muestra una recomendación que depende de los parámetros ajustados)
(Protocolo LD: Comando 1765
Protocolo ASCII: *CONFig:AQ:TIME)

Si se ajusta el modo de compatibilidad «AQ Mode 1», se realiza una medición continua sin fin. El ciclo de medición o el resultado de una medición debe leerse manualmente en la medición continua. Para obtener un resultado de medición estable, debe esperar al menos el tiempo de medición.

Al ajustar el modo de compatibilidad «AQ Mode 2», la medición AQ finaliza una vez transcurrido el tiempo de medición ajustado. El resultado de la medición de ciclo puede leerse hasta el reinicio manual de un nuevo ciclo de medición. Para el ajuste del modo de compatibilidad, véase «Seleccionar modo de compatibilidad [► 36]».

También se pueden realizar los ajustes desde aquí:

«Menú principal > Ajustes > Configuración > Modo de servicio > AQ»

«Menú principal > Ajustes > Masa»

6.7 Seleccionar tipo de gas (masa)

El factor máquina, de calibración y de muestreo depende de la masa ajustada y está guardado en el módulo de espectrómetro de masas.

2	H ₂ (hidrógeno, formigás)
3	³ He o hidrógeno deuterizado (HD), no en el modo AQ
4	⁴ He (helio) (ajustes de fábrica)

Unidad de manejo	Ajustes > Masa
Protocolo LD	Comando 506 con valor 2 (3, 4)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:MASS 2 (3, 4)



Para cambiar el tipo de gas en el LDS3000 AQ, se recomienda usar el asistente, véase «Realizar los ajustes básicos con el asistente [► 38]».

6.8 Determinar el peak

Para obtener unos resultados de medición lo más exactos posibles, antes de un calibrado se debería determinar siempre el "peak" actual (valor máximo). Al finalizar este proceso se sustituye el valor de la U anódica anterior por el valor para una nueva U anódica.

El ajuste usa aire-helio y aire-hidrógeno. Un ajuste solo con nitrógeno no es posible.

Las siguientes indicaciones de la pantalla se basan en las del CU1000, que se ha adaptado para el uso de LDS3000 AQ.

- ✓ Para contrarrestar falseamientos de los resultados de medición por un límite inferior alto, hay que esperar al menos 60 minutos de tiempo de calentamiento.

1 Menú principal > Funciones > CAL > Peak.

2 Confirme con "OK".

⇒ Se abre la ventana "Peak CAL".

3 Extraiga la fuga calibrada de la cámara.

4 Si ha ajustado el modo de compatibilidad «AQ Mode 1», espere hasta que el límite inferior sea estable y a continuación inicie el ajuste con «OK». Véase también «Seleccionar modo de compatibilidad [▶ 36]».

⇒ (Protocolo LD: 4, parámetro 7 (peak adjust AQ)

Protocolo ASCII: *CAL:PEAK)

IO1000: Entrada "Peakfind"

⇒ (Protocolo LD y ASCII: Se tiene que consultar finalmente la evolución con el comando 260 (State Calibration) o *STATus:CAL)

5 Si ha ajustado el modo de compatibilidad «AQ Mode 2», inicie el ajuste directamente con «OK».

⇒ Tras el ajuste se muestran las U anódicas antiguas y nuevas.

6.9 Indicar la tasa de fuga de la fuga calibrada

Registre una vez los datos de la fuga calibrada ajustada. Para cada gas (masa) se tiene que ajustar una tasa de fuga específica.

Rango: 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s



Tamaño mínimo de la tasa de fuga de la fuga calibrada

Para realizar un calibrado estable, recomendamos un tamaño mínimo de la tasa de fugas de la fuga calibrada empleada.

Para mantener el tiempo de medición recomendado por el asistente AQ, la tasa de fugas no debe sobrepasar estos valores:

- Al usar formigas, el valor umbral seleccionado (disparador 1)
- Al usar helio, 1/5 del valor umbral seleccionado (disparador 1)

Si la tasa de fuga de la fuga calibrada empleada es baja, al iniciar o finalizar el calibrado se emite un mensaje de error.

Las siguientes indicaciones se basan en las del CU1000 y se han adaptado para el uso del LDS3000 AQ.

- ✓ Se ajusta a la unidad en la que desea introducir la tasa de fugas. Si la unidad de tasa de fugas que se muestra en sus sistema difiere de los datos de la unidad de la tasa de fugas, ajuste al menos de forma temporal la unidad en la que se muestra la tasa de fugas. Véase también «Seleccionar la unidad para la tasa de fuga [► 35]».

- 1 Menú principal > Funciones > CAL > Ajustes > Fuga cal. ext.
- 2 Registre el gas deseado y la tasa de fugas correspondiente.
(Protocolo LD: Comando 390
Protocolo ASCII: *CONFig:CALleak:EXTVac)

6.10 Calibrar el aparato

6.10.1 Momento y ajustes previos generales

INDICACIÓN

Calibración incorrecta debido a una temperatura de funcionamiento demasiado baja

Si se calibra el aparato cuando está frío, puede suministrar resultados de medición incorrectos.

- Para una precisión óptima, el aparato debe haber estado encendido por lo menos 60 minutos.

Se recomienda calibrar el aparato una vez por cada turno en el modo de servicio deseado y para los gases correspondientes. Después se puede cambiar entre los modos de servicio y gases sin necesidad de realizar una nueva calibración.

Además, es necesario calibrar cuando aparece la solicitud de calibrado en el sistema.

Apagar la comprobación del preamplificador

Durante la calibración el aparato comprueba el preamplificador instalado. Puede desconectar la comprobación del preamplificador. Así la calibración será más rápida, pero disminuirá la fiabilidad.

0	OFF
1	ON

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Módulo MS > Preamplificador > Comprobación > Comprobación del preamplificador en CAL
------------------	---

Protocolo LD	Comando 370
--------------	-------------

Protocolo ASCII	Comando *CONFig:AMPTest (ON,OFF)
-----------------	----------------------------------

Activar solicitud de calibración

Si la solicitud de calibración está activada, el aparato solicita una calibración en caso de variaciones de temperatura superiores a 5 °C y al cabo de 30 minutos desde la conexión.

0	OFF
1	ON

Unidad de manejo	Funciones > CAL > Ajustes > Solic CAL > Solicitud de calibrado O bien Ajustes > Configurar > Notificaciones > Solic. CAL > Solicitud de calibrado
Protocolo LD	Comando 419
Protocolo ASCII	*CONFig:CALREQ (ON,OFF)

Advertencia de calibración Wrn650

El mensaje de advertencia Wrn650 "Calibración no recomendada en los primeros 20 minutos" se puede autorizar o suprimir.

0 OFF (suprimido)

1 ON (permitido)

Unidad de manejo	Funciones > CAL > Ajustes > Solic CAL > Advertencia de calibración W650 O bien Ajustes > Configurar > Notificaciones > Solic. CAL > Advertencia de calibración W650
Protocolo LD	Comando 429
Protocolo ASCII	*CONFig:CALWarn ON (OFF)

Consulte también

 Ajustar el factor máquina y de muestreo  46]

6.10.2 Introducir el factor de calibrado

Normalmente se fija el factor de calibración mediante la rutina de calibración correspondiente. Por tanto, normalmente no es necesario ajustar el factor de calibración manualmente.

¡Un factor de calibración mal ajustado inevitablemente provoca una visualización incorrecta de la tasa de fuga!

6.10.3 Factor de calibrado vacío

Entrada de los factores de calibrado para masa 2, 3, 4.

Los valores se sobrescriben en la siguiente calibración.

0,01 ... 5000

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Vacío > Fac.calib. > Masa 2 (3, 4) > Factor de calibrado VAC H2 (M3, He)
Protocolo LD	Comando 520
Protocolo ASCII	Comando *FACTOR:CALVac

6.10.4 Calibración

Observe también las indicaciones generales de calibrado, véase «Calibrar el aparato [► 41]».

Requisitos para todos los procedimientos

- Existe una fuga calibrada externa.
- Los datos de la tasa de fugas se han registrado, véase también «Indicar la tasa de fuga de la fuga calibrada [► 40]».
- Para contrarrestar falseamientos de los resultados de medición por un límite inferior alto, hay que esperar al menos 60 minutos de tiempo de calentamiento.
- Se determina el «peak» actual, ver también «Determinar el peak [► 40]».

Unidad de manejo CU1000

- 1 Coloque la fuga calibrada abierta en la cámara de medición y cierre la cámara de medición.
- 2 Menú principal > Funciones > CAL > Externo
⇒ Se muestra la tasa de fuga de la fuga calibrada y se pregunta si se debe iniciar el calibrado.
- 3 Confirme con «OK» el inicio del proceso de calibrado.
- 4 Siga las instrucciones en la pantalla.

Protocolo LD o ASCII, IO1000

- 1 Coloque la fuga calibrada abierta en la cámara de medición y cierre la cámara de medición.
- 2 Válido solo para el «AQ Mode 1» ajustado: Para obtener una señal de tasa de fuga estable, espere al menos la duración del tiempo de medición AQ ajustado.
- 3 Inicie el calibrado
Protocolo LD: Comando 4, Parámetro 1
Protocolo ASCII: *CAL:EXT
IO1000: Entrada «CAL extern», véase también la siguiente imagen
⇒ Al usar helio, continúe con el último paso (N.º 8).
- 4 Para una determinación de fondo con formigás (hidrógeno) consulte a final del procedimiento:
Protocolo LD: Comando 260 (State Calibration)
Protocolo ASCII: *STATus:CAL
⇒ Espere hasta que alcance este estado:
Protocolo LD: Comando 260 Estado 75 «WAIT_ZERO_AQ»
Protocolo ASCII: *STATus:CAL? en "CLOSE"
IO1000: Entrada «CAL estable», ver también la siguiente imagen
- 5 Elimine la fuga calibrada de la cámara de medición y cierre la cámara de medición.
- 6 Para obtener una señal de tasa de fuga estable, espere al menos la duración del tiempo de medición AQ ajustado.

- 7 Inicie la medición del subsuelo.
Protocolo LD: Comando 11, parámetro 1 (Continue calibration)
Protocolo ASCII: *CAL:CLOSED
IO1000: Entrada «CAL extern», véase también la siguiente imagen
- 8 Consulte al final del proceso:
Protocolo LD: Comando 260 (State Calibration)
Protocolo ASCII: *STATus:CAL
 - ⇒ Espere hasta que alcance este estado:
Protocolo LD: LD comando 260 estado 0 «READY»
Protocolo ASCII: *STATus:CAL? en "IDLE"
IO1000: Entrada «CAL activo», ver también la siguiente imagen
 - ⇒ Se ha finalizado el calibrado.
 - ⇒ En caso de error:
Protocolo LD: Comando 260 estado 51...59 (estados de error)
Protocolo ASCII: *STATus:CAL? en "FAIL"
IO1000: Entrada «Error o advertencia»

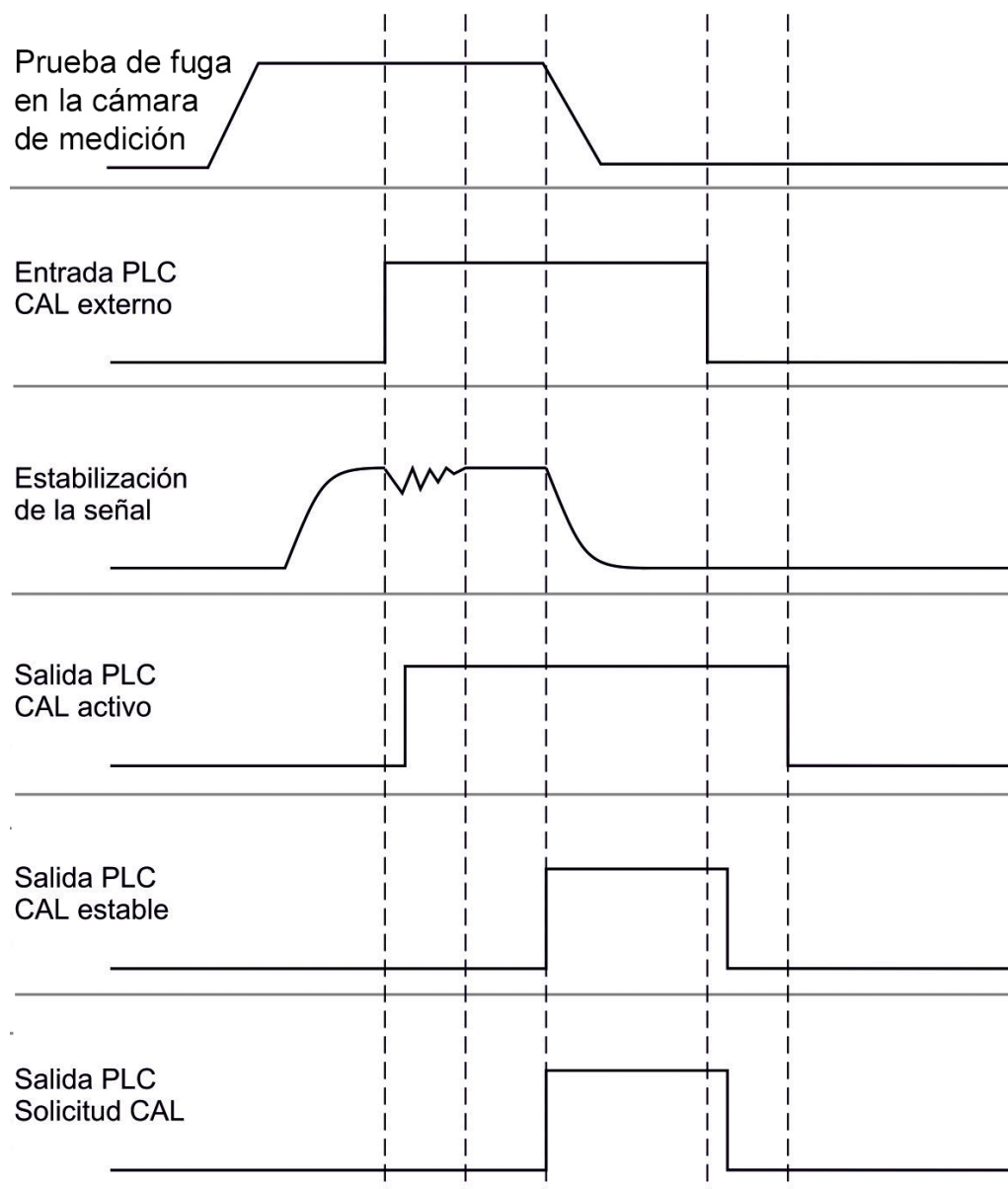


Fig. 11: Calibrado externo con IO1000 en un aparato para el modo AQ. Para la descripción de las entradas y salidas PLC, véase «Asignar entradas y salidas [► 53]».

6.11 Iniciar y detener la medición (modo AQ 2)

Válido solo para el «AQ Mode 2». Véase también «Seleccionar modo de compatibilidad [► 36]».



Para disponer de una tecla Start o Stop para el manejo de un ciclo de medición en la ventana de espera en la CU1000, vaya a la ventana de favoritos y sustituya la tecla «Favorito 1» o «Favorito 2» por «Start/Stop». De lo contrario, las teclas Start/Stop no estarán disponibles en la ventana Standby y tendrá que utilizar la ruta «Funciones > Start/Stop».

Para este ajuste, véase «Ajustes de la pantalla táctil [► 78]», «Asignar teclas de favoritos».

Conmuta entre los modos de medición y Standby

START = Standby --> Medición	
STOP = Medición --> Standby	
Unidad de manejo	Funciones > Start/Stop
Protocolo LD	Comando 1, 2
Protocolo ASCII	Comando *STArt, *STOp

Consulte también

📖 Realizar la medición [► 48]

6.12 Ejecutar ZERO

Después del arranque del LDS3000 AQ y la elección del formigás como tipo de gas, el hidrógeno existente del sistema de vacío se ocupa inicialmente de que en la pantalla se pueda ver una curva ascendente (AQ Mode 1). Esta indicación se puede malinterpretar como la indicación de una fuga.

Para eliminar pistas de hidrógeno falsas, espere para las medidas unos 30 minutos tras arrancar el aparato.

Para eliminar el resto de offset, ejecute el ZERO AQ. ZERO AQ sirve para suprimir las señales de medición.

- ✓ Como masa, registre hidrógeno (formigas).
Si no se registra hidrógeno (formigas), se puede ajustar en "Menú principal > Ajustes > Masa" o en la parte inferior de la pantalla de la ventana de medición con "Asistente".
- ✓ En la cámara de medición no hay ni un bloque de ensayo ni una fuga calibrada.
 - 1 Menú principal > Funciones > ZERO AQ
 - 2 Siga las instrucciones en la pantalla.
 - ⇒ Protocolo LD y ASCII: Tras retirar el bloque de ensayo o la fuga calibrada, espere el tiempo de medición (AQ Mode 1).
 - ⇒ Protocolo LD: Comando 6, parámetro 1; Protocolo ASCII: *ZERO:ON
 - ⇒ IO1000: Entrada ZERO

6.13 Ajustar el factor máquina y de muestreo

La calibración interna calibra únicamente el sistema de medición del módulo de espectrómetro de masas que se encuentra desacoplado de la instalación de comprobación. En cambio, si, después de una calibración interna, el sistema de medición se utiliza paralelamente a un sistema de bomba adicional (según el principio de flujo parcial), el sistema de medición indica una tasa de fuga demasiado pequeña, conforme a la proporción de flujo parcial. Con la ayuda de un factor máquina corrector para el modo de vacío y un factor de muestreo para el modo de muestreo, el sistema de medición indica la tasa de fuga efectiva. Con los factores se considera, por lo tanto, la relación de la capacidad de aspiración efectiva del sistema de medición en comparación en la capacidad de aspiración del sistema de medición en la instalación de comprobación.

6.13.1 Ajuste manualmente el factor máquina y de muestreo

- ✓ Módulo de espectrómetro de masas calibrado internamente.
 - 1 Mida la fuga calibrada externa con la instalación de comprobación.
 - ⇒ El aparato indica una tasa de fuga demasiado pequeña, conforme a la proporción de flujo parcial.
 - 2 Ajustar el factor máquina o de muestreo, ver abajo.
 - ⇒ El aparato indica la tasa de fuga efectiva.

Ajustar el factor máquina



Aparatos en el modo AQ:

El factor máquina "1" viene por defecto. Este ajusta no se puede modificar.

Corrige una posible desviación entre el calibrado interno y externo en el modo de vacío.

Sin la opción de fuga calibrada interna debería ajustarse al valor 1,00. Al cambiar el valor se indica la tasa de fuga resultante del cambio. De este modo se facilita el ajuste.

Rango de valores 1E-4...1E+5

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Vacío > Factor máquina > Masa 2 (3, 4) > Factor máquina VAC H2 (M3, He)
Protocolo LD	Comando 522
Protocolo ASCII	Comando *FACtor:FACMachine

Ajustar el factor de muestreo

Corrige una posible desviación entre el calibrado interno y externo en el modo de muestreo

Rango de valores 1E-4...1E+4

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Husmear > F.muestreo > Masa 2 (3, 4) > Factor de muestreo H2 (M3, He)
Protocolo LD	Comando 523
Protocolo ASCII	Comando *FACtor:FACSniff

6.14 Realizar la medición

ADVERTENCIA

Peligro derivado de la implosión de una cámara de medición

Una cámara de medición externa que se conecta a un LDS3000 AQ se drena con aprox. 60 sccm. Si se respeta el tiempo de medición habitual (2 - 30 segundos), no se genera una presión negativa peligrosa.

En el caso de que la cámara de medición esté estanca, aunque no sea resistente al vacío y continúe drenándose, puede implosionar. Esto puede ocurrir, por ejemplo, en una cámara de medición de 1 l transcurridos 10 minutos.

- ▶ No siga bombeando una cámara de medición después del proceso del tiempo de medición.
- ▶ ¡Respete las medidas preventivas oportunas!

- ✓ El aparato está encendido.
 - ✓ Se ha ajustado el modo de compatibilidad «AQ Mode 1» o «AQ Mode 2» (en la ventana «Compatibilidad» de la CU1000, confirmado con «OK»).
 - ✓ Solo modo de compatibilidad «AQ Mode 2»: Para disponer de una tecla Start o Stop para el manejo de un ciclo de medición en la ventana Standby en la CU1000, vaya a la ventana de favoritos y sustituya la tecla «Favorito 1» o «Favorito 2» por «Start/Stop» si no lo ha hecho ya. De lo contrario, las teclas Start/Stop no estarán disponibles en la ventana Standby y tendrá que utilizar la ruta «Funciones > Start/Stop». Para este ajuste, véase «Ajustes de la pantalla táctil [▶ 78]», «Asignar teclas de favoritos».
 - ✓ Se ha determinado el peak, véase «Determinar el peak [▶ 40]».
 - ✓ Se ha ejecutado el calibrado, véase «Calibración [▶ 43]».
 - ✓ Se ha determinado un ZERO AQ, véase «Ejecutar ZERO [▶ 46]».
- 1 En caso de medir con formigás, asegúrese de que el aparato haya funcionado al menos media hora. Es el tiempo necesario para poder realizar una medición estable.
 - ⇒ Si mide con helio, este tiempo de espera es de 10 minutos.
 - 2 Coloque el objeto de ensayo abierto en la cámara de medición y cierre la cámara de medición. El objeto de ensayo no se debe colocar sobre las partes que posiblemente tengan fugas.
 - ⇒ Se introduce un objeto de ensayo bajo presión con helio o formigás en la cámara de medición o se somete a presión en primer lugar en la cámara de medición.
 - 3 Si ha ajustado el modo de compatibilidad «AQ Mode 1», deje pasar el tiempo de medición ajustado. En el «AQ Mode 1» no se utilizan las teclas Start y Stop.
 - ⇒ La tasa de fugas se calcula y se muestra. Debido a la medición continua sin fin, el tiempo necesario para obtener el resultado de un ciclo de medición debe regularse de forma manual.
 - ⇒ Si el objeto de ensayo tiene fugas, se muestra una tasa de fugas en aumento en la pantalla empleada.

- 4 Si ha ajustado el modo de compatibilidad «AQ Mode 2», pulse la tecla «Start» en la ventana «Standby» de la CU1000.
 - ⇒ En la ventana de medición puede seguir el curso de la medición, esperar el fin del ciclo de medición o pulsar «Stop». Se muestra el tiempo de medición restante.
 - ⇒ Una vez finalizado el ciclo de medición, se muestra el resultado de la última medición.
 - ⇒ Si se rebasa o no se alcanza el valor umbral ajustado, aparece el resultado «Estanco» sobre fondo verde o «Inestanco» sobre fondo rojo, respectivamente.
- 5 Saque el objeto de ensayo de la cámara de medición y continúe con las mediciones con el paso 2.

6.15 Guardar y cargar parámetros

Para salvar y restaurar los parámetros de la unidad de manejo y del módulo de espectrómetro de masas se puede utilizar un lápiz USB en el CU1000.

Guardar parámetros:

- ▶ «Funciones > Datos > Parámetro > Cargar > Guardar parámetros»

Cargar parámetros:

- ✓ El modo de compatibilidad ajustado debe coincidir con el modo de compatibilidad en el archivo de parámetros. Véase también «Seleccionar modo de compatibilidad [▶ 36]».
- ▶ «Funciones > Datos > Parámetro > Cargar > Cargar parámetros»

6.16 Copiar datos de medición, borrar datos de medición

Los datos se pueden guardar con el CU1000 en un lápiz USB.

- «Funciones > Datos > Registrador > Copiar > Copiar archivos»

Los datos de medición se pueden borrar en el CU1000.

- «Funciones > Datos > Registrador > Borrar > Borrar archivos»

6.17 Adaptar el "Factor tiempo Zero AQ"

Válido solo para el «AQ Mode 1». Véase también «Seleccionar modo de compatibilidad [▶ 36]».

Para evitar tasas de fuga aparentemente negativas en la medición con formigas, después de cierto tiempo (factor tiempo zero AQ x tiempo de medición) la indicación de tasa de fugas pasa a 0.

El factor de tiempo Zero AQ se puede ajustar en:

Menú principal > Ajustes > Configuración > Modo de servicio > AQ > Tiempo de medición

El valor estándar es 4 y se puede modificar en números enteros a 1...10.

(Protocolo LD: Comando 1767

Protocolo ASCII: *CONFig:AQ:ZEROTime)

6.18 Seleccionar límites de indicación

Límites de indicación

Reducción y aumento de los límites de indicación:

Si ninguna tasa de fuga es de interés para su aplicación, un incremento de los límites de indicación puede facilitar la evaluación de la indicación de la tasa de fuga.

– hasta 15 décadas en VAC

– hasta 11 décadas en SNIF

– hasta 8 décadas en el modo AQ

Si por un ajuste inadecuado, el área útil es de menos de una década, el límite superior se desplaza hasta que sigue siendo visible una década.

Indicación: En la unidad de manejo se muestran los límites de indicación actuales al ajustar entre ambos parámetros de ajuste. Mediante el protocolo LD se pueden leer los límites de indicación actuales con el comando 399.

Unidad de manejo	Visualización > Límites de visualización
Protocolo LD	Comando 397
Protocolo ASCII	Comando: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH Comando: *CONFig:DISPL_LIM:LOW

6.19 Ajustar valores de disparo

El módulo de espectrómetro de masas posee cuatro valores de disparo independientes. Si la tasa de fuga medida sobrepasa los valores de disparo ajustado, se activan las salidas digitales correspondientes del IO1000. Además, se resalta ópticamente en la unidad de manejo la superación del Valor de disparo 1.

En el modo AQ, el cálculo para el tiempo de medición recomendado se refiere al valor de disparo 1.

1 / 2 / 3 / 4

Unidad de manejo	Ajustes > Disparador > Valor disparo 1 (2, 3, 4) > Nivel de disparo
Protocolo LD	Comando 385
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

6.20 Ajustar la vigilancia de presión

Presión mín. modo AQ

Para detectar un atasco de la estrangulador se ajusta un valor de presión mínimo. Si se desciende por debajo de este valor, el sistema emite el mensaje de advertencia 556. En caso de fuerte rebase hacia abajo se emite el mensaje de error 557.

5E-2 ... 0,45 mbar

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > AQ > Límites de presión > Presión mín. > Presión mín. modo AQ
------------------	--

Presión máx. modo AQ	Protocolo LD	Comando 532
	Protocolo ASCII	Orden *CONFig:PRESSACCULow
	Para detectar un estrangulador defectuoso o inexistente, se ajusta un valor de presión máximo. Si se supera este valor, el sistema emite el mensaje de advertencia 520.	
	0,5 ... 1 mbar	
	Unidad de manejo	
	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > AQ > Límites de presión > Presión máx. > Presión máx. modo AQ	
	Protocolo LD	Comando 533
	Protocolo ASCII	Orden *CONFig:PRESSACCUHigh

6.21 Ajuste el número de revoluciones de la bomba turbomolecular

Velocidad de la bomba turbomolecular

En las mediciones con hidrógeno o formigás puede ser útil ajustar la bomba turbomolecular del LDS3000 AQ a 1250 Hz.

Esto se aplica siempre que unas condiciones ambientales fluctuantes (por ejemplo, la humedad atmosférica) afectan a la calidad de la señal más intensamente que la intensidad menor de la señal (mayor factor de calibrado) para hidrógeno o formigás en modo de 1250 Hz.

¡Después de modificar el número de revoluciones es necesario realizar una nueva calibración!

Número de revoluciones de la bomba turbomolecular en hertzios	
1000	
1250	
Unidad de manejo	
Ajustes > Configurar > Módulo MS > TMP > Ajustes > TMP No. de revoluciones	
Protocolo LD	501
Protocolo ASCII	*CONFig:SPEEDTMP

6.22 Selección del cátodo

Selección de un cátodo

El espectrómetro de masas tiene dos cátodos. En los ajustes de fábrica el aparato usa el cátodo 1. Si esta está defectuoso, el aparato cambia automáticamente al otro cátodo.

Con este ajuste es posible seleccionar un cátodo concreto.

0	CAT1
1	CAT2
2	Auto Cat1 (conmutación automática al cátodo 2, ajustes de fábrica)
3	Auto Cat2 (conmutación automática al cátodo 1)
4	OFF

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Módulo MS > Fuente iónica > Selección de cátodos
Protocolo LD	530
Protocolo ASCII	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

6.23 Resetear los ajustes

Módulo del espectrómetro de masas

Es posible restablecer los ajustes de fábrica del módulo espectrómetro de masas.

0	Cargar ajustes de fábrica
10	Resetear los ajustes para el modo de compatibilidad LDS1000
11	Resetear los ajustes para el modo de compatibilidad LDS2010
12	Resetear los ajustes para el XL Sniffer Adapter Mode
14	Restablecimiento de los ajustes para LDS3000 AQ

Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetros > Resetear > Ajustes de unidad de manejo Funciones > Datos > Parámetros > Resetear > Ajustes MSB Funciones > Datos > Parámetros > Resetear > Parámetros permiso
Protocolo LD	Comando 1161
Protocolo ASCII	Comando *RST:FACTORY Comando *RST:SL3000



Para la unidad de manejo se aplica lo siguiente: En función del modo ajustado en cada momento, se elige automáticamente el valor correspondiente para el restablecimiento de los ajustes de ese modo.

Para los protocolos LD o ASCII se aplica lo siguiente: Al restablecer los ajustes de un determinado modo, este se activa automáticamente, véase también «Seleccionar modo de compatibilidad [► 36]».

7 Uso del módulo de ampliación

7.1 Seleccionar el tipo del módulo de ampliación

Seleccionar el módulo de ampliación

Seleccione el tipo del módulo conectado a la conexión I/O	
Módulo I/O	
Módulo de bus	
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Selección de aparato > Módulo en la conexión I/O o Ajustes > Configurar > Accesorios > Sel. apar. > Módulo en la conexión I/O
Protocolo LD	-
Protocolo ASCII	-

7.2 Ajustes para el módulo I/O IO1000

7.2.1 Ajustes generales de interfaz

Ajustar el protocolo de interfaz

Configuración del protocolo para las interfaces (RS232 y RS485) en el módulo I/O. Este ajuste se puede sobrescribir a través de los interruptores DIP en el IO1000.	
LD	
ASCII	
Binario	
LDS1000	
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Protocolo > Protocolo módulo I/O
Protocolo LD	2593
Protocolo ASCII	*CONFig:RS232

7.2.2 Asignar entradas y salidas

Asignar las salidas analógicas del módulo I/O

Las salidas analógicas del módulo I/O IO1000 se pueden asignar a diferentes representaciones de valores medidos.	
Posibles funciones: ver la siguiente tabla	
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Módulo I/O > Salida an. > Config. Salida analógica 1/2
Protocolo LD	Comando 222, 223, 224
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:REcorder:LINK1 Comando *CONFig:REcorder:LINK2 Comando *CONFig:REcorder:SCALE

Comando *CONFig:REcorder:UPPEREXP	
Para las tensiones de salida se pueden definir valores límite.	
VAC:	Mín. 1×10^{-13} ... 1×10^{-1} mbar l/s Máx. 1×10^{-12} ... 1×10^{-1} mbar l/s
SNIF:	Mín. 1×10^{-9} ... 1×10^{-1} mbar l/s Máx. 1×10^{-8} ... 1×10^{-1} mbar l/s
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Límites TF
Protocolo LD	Comando 226 (Vac) Comando 227 (Snif)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:LIMITS:VAC Comando *CONFig:LIMITS:SNIF

Funciones, asignación de las salidas analógicas:

Off	Las salidas analógicas están desconectadas (tensión de salida = 0 V).	
Presión p1 / presión p2	1 ... 10 V; 0,5 V / Década; 1 V = 1×10^{-3} mbar	
Mantisa tasa de fuga	1 ... 10 V; lineal; en la unidad seleccionada	Solo tiene sentido si la otra salida analógica está asignada a «Exponente tasa de fuga».
Exponente tasa de fuga	1 ... 10 V; 0,5 V / Década; Función de escalera; 1 V = 1×10^{-12} ; en la unidad seleccionada	Solo tiene sentido si la otra salida analógica está asignada a «Mantisa tasa de fuga» o «Tasa de fuga Ma. His.».
Tasa de fuga lineal	x ... 10 V; lineal; en la unidad seleccionada	

El límite superior (=10 V) se ajusta a través del parámetro «Exponente valor límite superior». El valor inferior siempre es 0 (tasa de fuga), lo cual se corresponde con una tensión de salida de 0 V. El exponente del valor límite superior puede ajustarse en décadas enteras, p. ej. 1×10^{-4} mbar l/s.

Ajustes > Configurar > Interfaces > Módulo I/O > Escal. an. > Exponente límite superior.

Este ajuste es válido para ambas salidas analógicas, en caso de que se seleccione una función de salida respectiva. En función de la unidad de tasa de fuga seleccionada, resulta otro valor absoluto.

El área seleccionada además se puede restringir mediante los límites que son válidos para todas las interfaces, véase más arriba.

Tasa de fuga log.	x ... 10 V; logarítmico; en la unidad seleccionada	
El límite superior (= 10 V) y la escala (V / décadas) se ajustan a través de los parámetros «Exponente valor límite superior» y «Escala con tasa de fuga». Ejemplo: Límite superior ajustado a 1×10^{-5} mbar l/s (= 10 V). Escala ajustada a 5 V/década. El límite inferior está en 1×10^{-7} mbar l/s (= 0 V). Con la función de salida logarítmica, se ajusta tanto el aumento en V/década como también el valor límite superior (Valor 10 V). Como resultado da el mínimo valor visualizable. Se pueden seleccionar las siguientes subidas: 0,5, 1, 2, 2.5, 3, 5, 10 V/década Cuando mayor es el valor de subida ajustado, menor es el área que se puede representar. Los ajustes logarítmicos tienen más sentido cuando se pueden representar varias décadas, es decir un ajuste de < 10 V/década. El valor superior es igual para ambas salidas analógicas. En las siguientes imágenes se representa a modo de ejemplo 1 V/década y 5 V/década con diferentes ajustes del valor límite superior. En función de la unidad de tasa de fuga seleccionada, resulta otro valor absoluto. El área seleccionada además se puede restringir mediante los límites que son válidos para todas las interfaces, véase más arriba.		
Vía interfaz	La tensión de salida se puede establecer para efectuar pruebas a través del comando de protocolo LD 221.	
Tasa de fuga Ma. His.	0,7 ... 10 V; lineal; en la unidad seleccionada	Solo tiene sentido si la otra salida analógica está asignada a «Exponente tasa de fuga». Mediante una superposición de la mantisa en el área de 0,7 a 1,0, se evita un salto permanente entre dos décadas. 0,7 V corresponde a una tasa de fuga de $0,7 \times 10^{-x}$. 9,9 V corresponde a una tasa de fuga de $9,9 \times 10^{-x}$.
Presión p1 (1 V / dec.)/ Presión p2 (1 V / dec.)	1 ... 10 V; 1 V / Década; 2,5 V = 1×10^{-3} mbar; 8,5 V = 1000 mbar	
Tasa de fuga log. H./ Tasa de fuga exp. inv.	Funciones especiales. Utilice únicamente por recomendación de INFICON.	

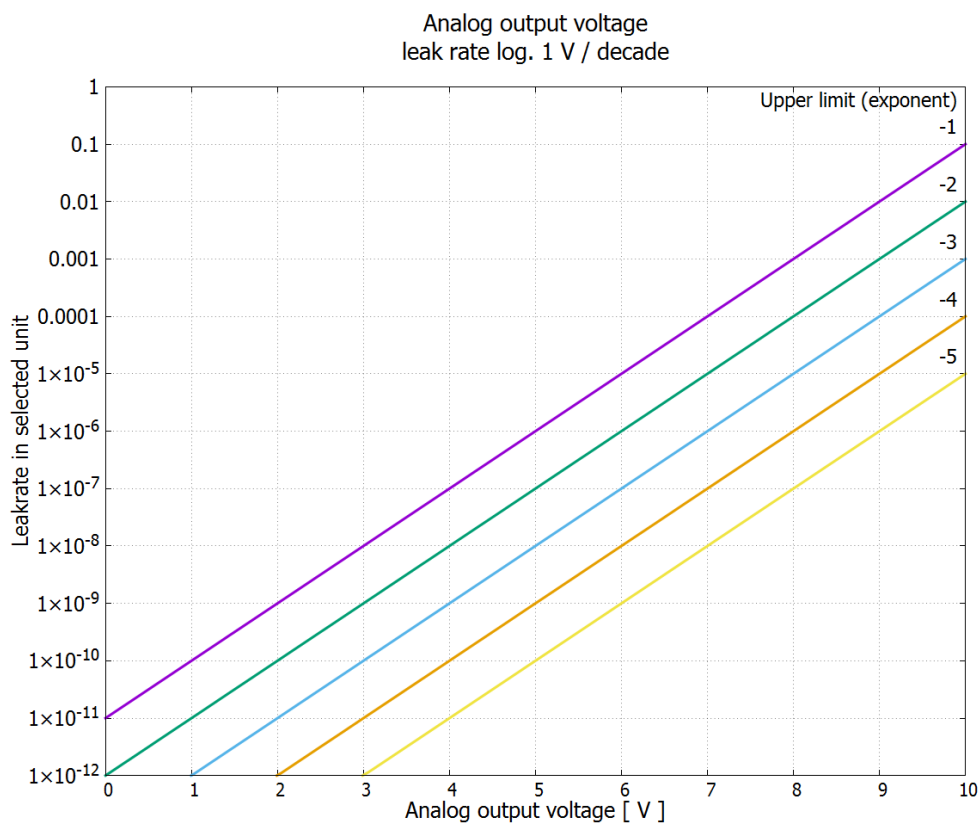


Fig. 12: Tensión de salida analógica Tasa de fuga log. 1 V/década

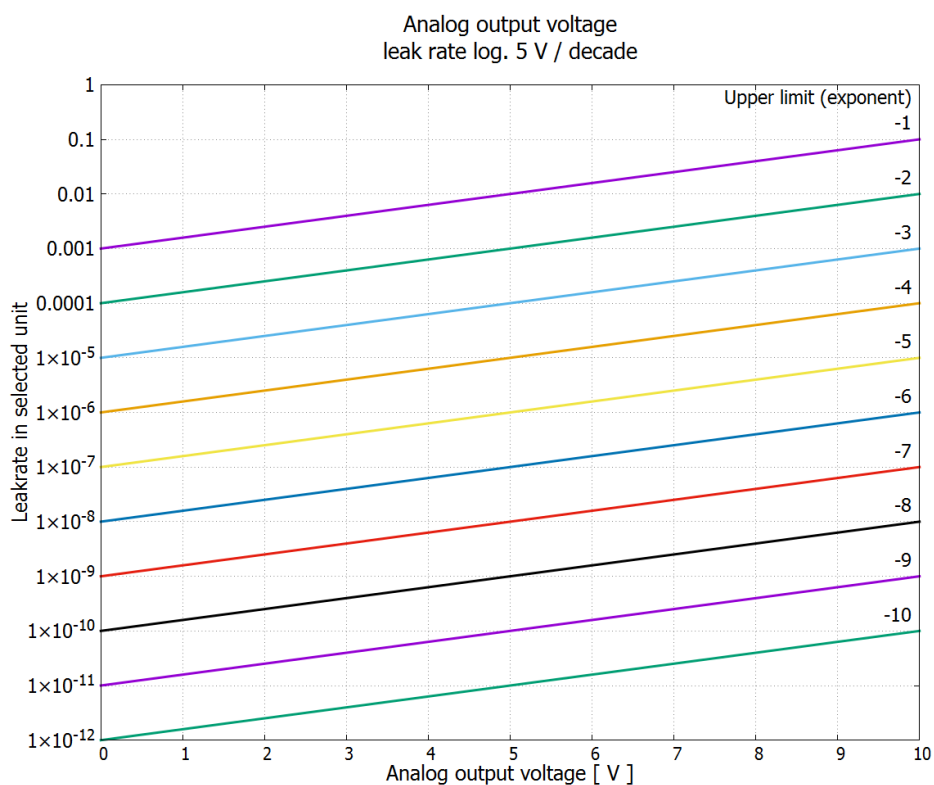


Fig. 13: Tensión de salida analógica Tasa de fuga log. 5 V/década

Tensiones de salida en caso de error

En caso de error se encuentran las siguientes tensiones en las salidas analógicas:

Modo de compatibilidad	Tensión
LDS1000	0 V
LDS2010	10 V
LDS3000	10,237 V

Configuración (compatible con LDS2010)

Para la transmisión de los ajustes de LDS2010 a LDS3000 se puede utilizar la siguiente tabla.

LDS2010 Ajus. Punto del menú 22	Salida analógica del canal	Función LDS2010	Función LDS3000	Escala de la tasa de fuga	Límite superior (10 V = ...)
1	1	Tasa de fuga mantisa en la unidad seleccionada. 1 ... 10 V	Mantisa tasa de fuga	irrelevante	irrelevante
1	2	Tasa de fuga exponente (función escalonada) en la unidad seleccionada . 1 ... 10 V, 0,5 V/década, 1 V = 1E-12	Exponente tasa de fuga	irrelevante	irrelevante
2	1	Tasa de fuga log. en la unidad seleccionada. 1 ... 10 V, 0,5 V/década, 1 V = 1E-12	Tasa de fuga log.	0,5 V/déc.	1E6 [unidad seleccionada]
2	2	Presión p1 log. en la unidad seleccionada. 1 ... 10 V, 0,5 V/década, 1 V = 1E-3 mbar	Presión p1	irrelevante	irrelevante
3	1	Tasa de fuga mantisa en mbar l/s 1 ... 10 V	Mantisa tasa de fuga	irrelevante	irrelevante
3	2	Tasa de fuga exponente (función escalonada) en mbar l/s 1 ... 10 V, -1 V/década, 0 V = 1E0 mbar l/s	TF exponente inversa	irrelevante	irrelevante
4	1	Tasa de fuga log. 0 ... 10 V, 1 V/década, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1,00E+00
4	2	Presión p1 log. en mbars 1 V/década, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar, 5,5 V = 1E0 mbar	p1 1 V/déc.	irrelevante	irrelevante
5	1	Tasa de fuga mantisa en la unidad seleccionada. 1 ... 10 V rise, 0,7 ... 10 V fall	TF mantisa hist.	irrelevante	irrelevante
5	2	Tasa de fuga exponente en la unidad seleccionada. 1 ... 10 V, 0,5 V/década, 0 V = 1E-14	Exponente tasa de fuga	irrelevante	irrelevante
6	1	Tasa de fuga log. en Pa m ³ /s 0 ... 10 V, 1 V/década, 0 V = 1E-12 Pa·m ³ /s = 1E-12 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E-2 mbar l/s

LDS2010 Ajust. Punto del menú 22	Salida analógica del canal	Función LDS2010	Función LDS3000	Escala de la tasa de fuga	Límite superior (10 V = ...)
6	2	Presión p1 log. en Pa 1 V/década, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/ déc.	irrelevante	irrelevante
8	1	Tasa de fuga log. en Pa m³/s 0 ... 10 V, 1 V/década, 0 V = 1E-12 Pa·m³/s = 1E-12 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E-2 mbar l/s
8	2	Presión p2 log. en Pa 1 V/década, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/ déc.	irrelevante	irrelevante
9	1	Presión p1 log. en Pa 1 V/década, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/ déc.	irrelevante	irrelevante
9	2	Presión p2 log. en Pa 1 V/década, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/ déc.	irrelevante	irrelevante
10	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E+2 mbar l/ s
10	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E+1 mbar l/ s
11	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E+1 mbar l/ s
11	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E+0 mbar l/ s
12	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E0 mbar l/s
12	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-1 mbar l/s
13	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-1 mbar l/s
13	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-2 mbar l/s
14	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-2 mbar l/s
14	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-3 mbar l/s

LDS2010 Ajus. Punto del menú 22	Salida analógica del canal	Función LDS2010	Función LDS3000	Escala de la tasa de fuga	Límite superior (10 V = ...)
15	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-3 mbar l/s
15	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-4 mbar l/s
16	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-4 mbar l/s
16	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-5 mbar l/s
17	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-5 mbar l/s
17	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-6 mbar l/s
18	1	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 8 V, 2 V/década, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Tasa de fuga log.	2 V/déc.	1E-6 mbar l/s
18	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 10 V, 3 V/década, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Tasa de fuga log.	Especial 1	1E-7 mbar l/s
20	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E1 mbar l/s
20	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-3 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E7 mbar l/s
21	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-1 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E0 mbar l/s
21	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-4 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E6 mbar l/s
22	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-2 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-1 mbar l/s
22	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-5 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E5 mbar l/s
23	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-3 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-2 mbar l/s
23	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-6 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E4 mbar l/s
24	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-4 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-3 mbar l/s

LDS2010 Ajust. Punto del menú 22	Salida analógica del canal	Función LDS2010	Función LDS3000	Escala de la tasa de fuga	Límite superior (10 V = ...)
24	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-7 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E3 mbar l/s
25	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-5 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-4 mbar l/s
25	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-8 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E2 mbar l/s
26	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-6 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-5 mbar l/s
26	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-9 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E1 mbar l/s
27	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-7 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-6 mbar l/s
27	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-10 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E0 mbar l/s
28	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-8 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-7 mbar l/s
28	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E-1 mbar l/s
29	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-9 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-8 mbar l/s
29	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E-1 mbar l/s
30	1	Tasa de fuga in. en mbar l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-10 mbar l/s	Tasa de fuga lineal	irrelevante	1E-9 mbar l/s
30	2	Tasa de fuga log. en mbar l/s 0 ... 4 V, 1 V/década, 0 V = 1E-11 mbar l/s	Tasa de fuga log.	1 V/déc.	1E-1 mbar l/s

Leer entrada analógica

- Para la entrada analógica no se puede configurar ninguna función.
- Está reservada para aplicaciones futuras.
- A través del comando LD 220 se puede leer el valor de tensión a la entrada analógica.

7.2.2.1 Asignar las entradas digitales del módulo I/O

Las entradas digitales PLC-IN 1 ... 10 del módulo I/O se pueden asignar libremente a las funciones disponibles.

- Señal activa: típicamente 24 V
- Señal inactiva: típicamente 0 V.

Como señal activa se puede utilizar la salida de 24 V del módulo I/O.

Cada función se puede invertir.

Posibles funciones: ver la siguiente tabla

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Módulo I/O > Entr. dig. > Configuración entrada dig.
Protocolo LD	Comando 438
Protocolo ASCII	*CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10)

Interruptor de llave A través de tres entradas de PLC se puede conectar un interruptor de llave externo hasta con tres salidas de conmutación. Con el interruptor de llave se puede seleccionar el nivel de autorización del usuario de la unidad de manejo.

Tecla 1 - Operador

Tecla 2 - Supervisor

Tecla 3 - Integrador

Ejemplo de un interruptor de llave apropiado: Hopt+Schuler, n° 444-05

Funciones, asignación de las entradas digitales:

Función	Flanco/ estado:	Descripción
Sin función	-	Sin función
CAL dinám.	inactivo → activo:	Iniciar la calibración dinámica externa.
	activo → inactivo:	Aplicar el valor para el límite inferior y terminar la calibración.
CAL externa	inactivo → activo:	Iniciar la calibración externa.
	activo → inactivo:	Aplicar el valor para el límite inferior y terminar la calibración.
CAL interno	inactivo → activo:	Iniciar la calibración interna.
SNIF/VAC	inactivo → activo:	Activar el modo de muestreo.
	activo → inactivo:	Activar el modo de vacío.
Start	inactivo → activo:	Conmutar a Meas. (ZERO es posible, todas las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga.)
STOP	inactivo → activo:	Conmutar a Standby. (ZERO no es posible; todas las salidas de disparador devuelven «Valor umbral de tasa de fuga sobrepasado».)
ZERO	inactivo → activo:	Activar ZERO.
	activo → inactivo:	Desactivar ZERO.
ZERO impulso	inactivo → activo:	Activar o desactivar ZERO.
Borrar	inactivo → activo:	Borrar mensaje de advertencia o de error o cancelar la calibración.
Gas de traza	inactivo → activo:	Abrir válvula de gas de traza.
	activo → inactivo:	Cerrar válvula de gas de traza si no está abierta en permanencia.

Función	Flanco/ estado:	Descripción
Selección din/ norm	inactivo → activo: activo → inactivo:	Modo de calibración externo al activar la entrada digital «CAL»: Calibración externa dinámica (sin Autotune, teniendo en cuenta los tiempos de ciclo de medición y de bombeo programados a través de las entradas digitales) Calibración externa normal (con Autotune sin tener en cuenta los tiempos de ciclo de medición y bombeo específicos de la instalación)
Start / Stop	inactivo → activo: activo → inactivo:	Conmutar a Meas. (ZERO es posible, todas las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga.) Conmutar a Standby. (ZERO no es posible; todas las salidas de disparador devuelven «Fail».)
Tecla 1	activo:	Usuario «Operator»
Tecla 2	activo:	Usuario «Supervisor»
Tecla 3	activo:	Usuario «Integrator»
CAL	inactivo → activo:	En Standby se inicia una calibración interna. En Meas se inicia una calibración externa.
Actualizar ZERO	inactivo → activo: activo → inactivo:	Actualizar o activar ZERO Sin función
Abrir fuga calibrada	inactivo → activo: activo → inactivo:	Abrir fuga calibrada interna Cerrar fuga calibrada interna
Abrir fuga calibrada impulso	inactivo → activo:	Abrir la fuga calibrada interna si está cerrada, o cerrarla si está abierta
Caudal	inactivo → activo: activo → inactivo:	Conmutar el flujo de SL3000XL a 3000 sccm (adaptador XL) Conmutar el flujo de SL3000XL a 300 sccm (adaptador XL)
CAL máquina	inactivo → activo:	Determinación del factor máquina o del factor de muestreo
Comprobación CAL interno	inactivo → activo:	Comprobar la calibración con una fuga calibrada interna
Comprobación CAL externo	inactivo → activo:	Comprobar la calibración con una fuga calibrada externa
Start / Stop Puls	inactivo → activo:	Cambia entre el modo de medición y Standby
Masa 2 / Masa 4	inactivo → activo: activo → inactivo:	Activar masa 4 Activar masa 2
Peakfind	inactivo → activo:	Iniciar determinación de peak (solo AQ)

7.2.2.2 Asignar las salidas digitales del módulo I/O

Las salidas digitales PLC-OUT 1 ... 8 del módulo I/O se pueden asignar libremente a las funciones disponibles.

Cada función se puede invertir.

Posibles funciones: ver la siguiente tabla

Unidad de manejo	Ajustes >Configurar > Interfaces > Módulo I/O > Sal. dig. > Configuración Salida dig.
Protocolo LD	Comando 263
Protocolo ASCII	*CONFig:PLCOUTLINK:1 (2 ... 8)

Funciones, asignación de las salidas digitales:

Función	Estado:	Descripción
Abierto	abierto:	siempre abierto
Trigger 1	cerrado:	Se ha sobrepasado el valor umbral de tasa de fuga disparo 1
	abierto:	Se ha pasado por debajo del valor umbral de tasa de fuga disparo 1
Trigger 2	cerrado:	Se ha sobrepasado el valor umbral de tasa de fuga disparo 2
	abierto:	Se ha pasado por debajo del valor umbral de tasa de fuga disparo 2
Trigger 3	cerrado:	Se ha sobrepasado el valor umbral de tasa de fuga disparo 3
	abierto:	Se ha pasado por debajo del valor umbral de tasa de fuga disparo 3
Trigger 4	cerrado:	Se ha sobrepasado el valor umbral de tasa de fuga disparo 4
	abierto:	Se ha pasado por debajo del valor umbral de tasa de fuga disparo 4
Listo	cerrado:	Emisión activada, proceso de calibración inactivo, sin error
	abierto:	Emisión desactivada, proceso de calibración activo o error
Advertencia	cerrado:	Advertencia
	abierto:	ninguna advertencia
Error	cerrado:	Error
	abierto:	sin error
CAL activo	cerrado:	El aparato se calibra.
	abierto:	El aparato no se calibra.
Solicitud CAL	cerrado:	y sin calibración externa: Solicitud de calibración (con variación de temperatura de 5 °C o 30 minutos después de la conexión, o se ha modificado la especificación del número de revoluciones)
	cerrado:	y calibración externa o "Comprobar CAL": Solicitud «Abrir o cerrar fuga de calibración»
	abierto:	ninguna solicitud
Arranque	cerrado:	Arranque
	abierto:	sin aceleración
ZERO activo	cerrado:	ZERO activado
	abierto:	ZERO desactivado
Emisión ON	cerrado:	Emisión activada
	abierto:	Emisión desactivada
Medir	cerrado:	Medición (ZERO es posible, todas las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga.)
	abierto:	Standby o emisión desactivada (ZERO no es posible; todas las salidas de disparador devuelven "Valor umbral de tasa de fuga sobrepasado".)

Función	Estado:	Descripción
Standby	cerrado:	Standby (ZERO no es posible; todas las salidas de disparador devuelven "Valor umbral de tasa de fuga sobrepasado".)
	abierto:	Medición (ZERO es posible, todas las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga.)
SNIF	cerrado:	SNIF
	abierto:	VAC
Error o advertencia	cerrado:	Error o advertencia
	abierto:	Sin error o advertencia
Gas de traza	cerrado:	El gas de traza está activo
	abierto:	El gas de traza no está activo
Fuga calibrada abierta	cerrado:	La fuga calibrada está activa
	abierto:	La fuga calibrada no está activa
CAL estable	cerrado:	No para aparatos AQ: Solicitud "Abrir o cerrar fuga de calibración externa" (ver Configurar e iniciar calibración externa")
	abierto:	Señal no estable o calibración no activa
Cátodo 2	cerrado:	El cátodo 2 está activado
	abierto:	El cátodo 1 está activado
ZERO estable	cerrado:	No para aparatos AQ: Mensaje EcoBoost estable
	abierto:	Mensaje EcoBoost no estable Véase también «Suprimir límites inferiores de gas con EcoBoost».

7.3 Ajustes para el módulo de bus BM1000

Dirección módulo de bus

Ajustar la dirección para el módulo de bus. (Dirección del nodo en Profibus, MACID en DeviceNet)

0 ... 255

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Módulo bus > Dirección
Protocolo LD	326
Protocolo ASCII	-

8 Mensajes de advertencia y de error

El aparato está dotado de funciones de autodiagnóstico muy completas.

Mensajes de error

Los errores son incidencias que el aparato no puede subsanar por sí mismo y obligan a interrumpir el funcionamiento. Un mensaje de error consta de un número y de un texto descriptivo.

Una vez subsanada la causa del error, el aparato se vuelve a poner en funcionamiento con el pulsador Reiniciar.

Mensajes de advertencia

Los mensajes de advertencia avisan de estados del aparato que pueden mermar la precisión de las mediciones. El funcionamiento del aparato no se interrumpe.

Con el pulsador OK o el pulsador derecho del mango del husmeador puede confirmar que ha leído el mensaje de advertencia.

La tabla siguiente muestra todos los mensajes de advertencia y de error. En ella se mencionan posibles causas del fallo y se indica cómo subsanarlo.

Tenga en cuenta que los trabajos marcados con una estrella solo deberán ser realizados por personal del servicio técnico autorizado por INFICON.

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
1xx error de sistema (RAM, ROM, EEPROM, reloj, ...)					
Wrn102	Superación del tiempo EEPROM caja MSB (Número de parámetros)	84	43		EEPROM en tarjeta IF o en MSB defectuosos
Wrn104	Un parámetro EEPROM inicializado	84	43		Después de una actualización de software o un defecto del EEPROM
Wrn106	Parámetro EEPROM inicializado	84	43		Después de una actualización de software o un defecto del EEPROM
Wrn110	Reloj no ajustado	16	16		Puente para reloj no enchufado, pila descargada o reloj defectuoso
Wrn122	El módulo de bus no responde	99	99		Conexión con el módulo de bus interrumpida
Wrn123	Configuración INFICON de BM1000 no compatible	99	99		La configuración seleccionada de INFICON no es compatible con el tipo de bus de campo BM1000 conectado.
Wrn125	Módulo I/O no conectado	99	99		Conexión con el módulo IO interrumpida

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn127	Versión incorrecta cargador de inicialización	99	99		Cargador de inicialización no compatible con la aplicación
Err129	Aparato erróneo (EEPROM)	99	99		El EEPROM no contiene datos compatibles
Err130	Punta de muestreo no conectada	99	99		El conducto de aspiración no está conectado eléctricamente. No para aparatos AQ: Véase también «Ajustar el control del capilar».
Wrn132	SL3000 no compatible	99	99		Con el XL Sniffer Adapter solo se puede utilizar el SL3000XL
Wrn150	Sensor de presión 2 no conectado	62	146		Sensor de presión P2 no conectado o averiado. Tarjeta IF o MSB defectuosos.
Wrn153	La versión del CU1000 ha quedado obsoleta	99	99		Recomendamos actualizar el software de CU1000
Wrn156	ID incorrecto modo AQ	99	99		ID incorrecto modo AQ
2xx error de tensión de servicio					
Wrn201	U24_MSB demasiado baja	24	120	21,6 V	Fuente de alimentación de 24 V
Wrn202	U24_MSB demasiado alta	24	120	26,4 V	Fuente de alimentación de 24 V
Wrn203	Tensión 24V_PWR12 fuera del margen (TL_valve/GB_valve)	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito en la válvula 1 (fuga de calibración) o válvula 2 (gas de traza)
Wrn204	Tensión 24V_PWR34 fuera del margen (valve 3/4)	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito en la válvula 3 o válvula 4
Wrn205	Tensión 24V_PWR56 fuera del margen (Sniff_valve/valve6)	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito en la válvula 5 (muestreo) o válvula 6
Wrn221	Tensión interna 24V_RC fuera del margen	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito 24V en la salida Unidad de manejo
Wrn222	Tensión interna 24V_IO fuera del margen	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito 24V en la salida IO
Wrn223	Tensión interna 24V_TMP fuera del margen	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito 24V de TMP
Wrn224	Tensión interna 24V_1 (Pirani) fuera del margen	24	120	20 V 30 V	Cortocircuito 24V Sensor de presión PSG500 (1,2,3), conducto de aspiración

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn240	Tensión +15 V fuera del margen	24	120		+15V demasiado pequeño, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn241	Tensión -15 V fuera del margen	24	120		-15V demasiado pequeño, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err242	Tensión +15V o -15V conectada en cortocircuito	24	120		+ 15V o -15V demasiado pequeños, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn250	Tensión REF5V fuera del margen	24	120	4,5 V 5,5 V	+15V o 5V demasiado pequeños, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err252	Tensión REF5V conectada en cortocircuito	24	120		+15V o REF5V demasiado pequeños, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
3xx sistema de detección (offset preamplificador, comprobación del preamplificador, emisión, comprobación del cátodo)					
Wrn300	Tensión U anódica demasiado baja	41	132	7V < del valor nominal	Cortocircuito tensión U anódica, presión excesiva en el espectrómetro de masas, tarjeta IF, MSB o fuente iónica defectuosos
Wrn301	Tensión U anódica demasiado alta	40	131	7V > del valor nominal	MSB defectuoso
Wrn302	Tensión del supresor demasiado baja	39	130	297 V	Cortocircuito supresor, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn303	Tensión del supresor demasiado alta	38	129	363 V	MSB defectuoso
Wrn304	Tensión ánodo-cátodo demasiado baja	36	127	40 V	cortocircuito ánodo-cátodo, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn305	Tensión ánodo-cátodo demasiado alta	35	126	140 V	MSB defectuoso
Err306	U anódica defectuosa	36	127	40 V desviación del valor por defecto	La U anódica no se corresponde con el valor por defecto o el valor por defecto está fuera del intervalo de ajuste permitido.

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn310	Cátodo 1 defectuoso	45	136		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn311	Cátodo 2 defectuoso	46	137		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err312	Cátodos defectuosos	47	138		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn332	Sistema contaminado con helio	62	146		Tasa de fuga muy negativa (p. ej. por debajo de - 0,15 * disparador 1). Se puede ajustar el tiempo de reacción del mensaje.
Wrn334	Aumento súbito de tasa de fugas	62	146		Fuga grande
Err340	Error de emisión	44	135	<90% del valor nominal >110% del valor nominal	La emisión era estable anteriormente, probablemente alta presión, mensaje al cabo de 15s
Wrn342	Cátodos no conectados	47	138		Ambos cátodos defectuosos en la prueba interna tras la puesta en marcha o conector no enchufado
Wrn350	Supresor no conectado	39	130		Cable supresor no enchufado en la prueba interna tras la puesta en marcha o defectuoso
Wrn352	Preamplificador no conectado	33	60		Preamplificador defectuoso, cable no enchufado
Err358	El preamplificador varía entre 2 áreas	31	123		La señal oscila demasiado (véase comando 1120) Preamplificador defectuoso
Wrn359	Preamplificador sobrecontrolado	31	123		Señal demasiado grande, preamplificador defectuoso
Wrn360	Salida preamplificador demasiado baja	31	123	<-70 mV a 500 GΩ	Fuente iónica deficiente o espectrómetro de masas sucio

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn361	Offset preamplificador demasiado grande	31	123	>+/-50 mV a 500 GΩ, >+/-10 mV a 15 GΩ, <+/-10 mV a 470 MΩ, <+/-9 mV a 13 MΩ	Preamplificador defectuoso
Wrn362	Error de margen preamplificador	31	123		Preamplificador o caja MSB defectuosos
Wrn390	500 G fuera del margen	31	123	450 GΩ 550 GΩ	Preamplificador defectuoso, error en el supresor, tarjeta IF o MSB defectuosos
4xx Error TMP (también temperatura)					
Err400	Número de error del TMP	49	15		
Wrn401	Número de aviso del TMP	49	15		
Err402	No hay comunicación con TMP	49	15		Cable hacia TMP, TMP defectuoso, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err403	Número de revoluciones TMP demasiado bajo	53	142	< 95% del valor nominal	Presión demasiado alta, TMP defectuoso
Err404	Consumo de corriente TMP demasiado alto	49	2	3A	
Err405	Sin aceleración del TMP	60	61	5 min.	Presión demasiado alta, TMP con errores
Err410	Temperatura TMP demasiado alta	49	2		Fallo de refrigeración, comprobar las condiciones de uso del módulo MSB
Wrn411	Temperatura TMP alta	49	2		Fallo de refrigeración, comprobar las condiciones de uso del módulo MSB
Err420	Tensión TMP demasiado alta	49	2		Fuente de alimentación defectuosa, TMP defectuoso

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn421	Tensión TMP demasiado baja				Sección transversal de conductor con un suministro de 24 V para el módulo MSB demasiado bajo, Corriente de salida de la fuente de alimentación de 24-V demasiado baja ($I < 10$ A), fuente de alimentación defectuosa, TMP defectuoso
Err422	Sin aceleración TMP	49	2	8 min.	Vacío previo de TMP demasiado alto, Presión final de la bomba VV demasiado alta, fuga en el sistema de alto vacío, válvula para lastre no cerrada, cojinete dañado de TMP, TMP defectuoso
Err423	Aumento de presión TMP	49	2		Irrupción de aire, válvula para lastre defectuosa o de dimensiones incorrectas
5xx Error de presión y de flujo					
Wrn500	Sensor de presión no conectado	58	144	0,5 V	Sensor de presión PSG500 P1 no conectado, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn502	XL Sniffer Adapter no conectado	58	144		XL Sniffer Adapter no conectado o defectuoso, tarjeta IF o MSB defectuosos.
Wrn520	Presión demasiado alta	73	148	18 mbar	Presión p1 demasiado alta
Wrn521	Aumento de presión, caída tensión U anódica	73	148	< Valor nominal - 20V	Presión p1 demasiado alta, mensaje al cabo de 1,4s
Wrn522	Aumento de presión, caída emisión	73	148	< 90% del valor nominal > 110% del valor nominal	La emisión era estable anteriormente, presión p1 demasiado alta, mensaje al cabo de 5s
Wrn540	Presión demasiado baja, punta de muestreo bloqueada	63	62	Parámetros de advertencia de flujo de la punta de muestreo	Punta de muestreo obstruida, válvula de muestreo defectuosa, filtro obstruido

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Err541	Punta de muestreo bloqueada (p1)	62	146		Punta de muestreo obstruida, válvula de muestreo defectuosa (presión inferior a la mitad del valor de advertencia ajustado), filtro obstruido
Wrn542	Punta de muestreo rota	64	147		Punta de muestreo rota
Wrn550	Presión demasiado baja, punta de muestreo XL bloqueada	63	62		Limpiar o cambiar el capilar High Flow del conducto de aspiración. Cambiar el filtro sucio.
Wrn552	Punta de muestreo XL rota	64	147		Cambiar el capilar High Flow del conducto de aspiración.
Wrn554	punta de muestreo XL P2 demasiado pequeña	63	62		Presión en SL3000XL en Low Flow demasiado baja.
Wrn556	Regulador aplicado	63	62		Presión demasiado baja (p1)
Err557	Regulador obstruido	62	146		Presión demasiado baja (p1)
6xx Errores de calibración					
Wrn600	Factor de calibrado demasiado bajo	81	153	0,01	Fuga de calibración o factor máquina ajustados incorrectamente
Wrn601	Factor de calibrado demasiado alto	81	153	10000	Fuga de calibración o factor máquina ajustados incorrectamente, factor de flujo parcial demasiado grande
Wrn602	FactorCal más bajo que en la última calibración	81	153	< 50% del valor antiguo	Fuga de calibración, factor máquina o proporción de flujo parcial modificados
Wrn603	FactorCal más alto que en la última calibración	81	153	> 200% del valor antiguo	Fuga de calibración, factor máquina o proporción de flujo parcial modificados
Wrn604	Calibrado interno no es posible; falta control de fuga calibrada	81	153		Fuga calibrada no habilitada
Wrn605	Diferencia en la calibración insuficiente	78	151		Fuga calibrada defectuosa o señal demasiado pequeña.
Wrn610	Factor máquina demasiado bajo	81	153	1,00E-04	Ajuste factor máquina incorrecto
Wrn611	Factor máquina demasiado alto	81	153	1,00E+04	Ajuste factor máquina incorrecto; factor de flujo parcial demasiado grande

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Wrn612	Factor máquina más bajo que la última vez	81	153	< 50% del valor antiguo	Factor de flujo parcial modificado
Wrn613	Factor máquina más alto que la última vez	81	153	> 200% del valor antiguo	Factor de flujo parcial modificado
Wrn625	Fuga calibrada interna no ajustada	99	99		Tasa de fuga de la fuga calibrada interna todavía en el ajuste de fábrica
Wrn626	Ext. Fuga calibrada no ajustada	99	99		Tasa de fuga de la fuga calibrada todavía en el valor por defecto
Wrn630	Solicitud de calibrado	99	99		Entre otros con variación de la especificación del número de revoluciones o temperatura del preamplificador en 5°C desde la última calibración
Wrn650	Calibración no recomendada en los primeros 20 minutos	0	0		No se recomienda efectuar una calibración durante los primeros 20 minutos desde el arranque (fase de calentamiento) del detector de fugas. Se puede apagar el mensaje de advertencia: - Protocolo LD: Com 429 - ASCII: *CONFig:CALWarn (ON,OFF)
Wrn670	Error en la calibración	81	153		Como ha aparecido un problema durante la calibración, debe realizar la calibración de nuevo.
Wrn671	No se ha encontrado el pico	81	153		La señal no estuvo lo suficientemente inmóvil durante la búsqueda del peak. La calibración se canceló.
Wrn680	Desviación de la calibración fijada	0	0		La comprobación de la calibración ha mostrado que debe calibrar de nuevo.
7xx Error de temperatura (preamplificador, sistema electrónico)					
Wrn700	Temp. preamplificador demasiado baja	33	60	2°C	Temperatura demasiado baja
Wrn702	Temp. preamplificador demasiado alta	32	124	60°C	Temperatura demasiado alta

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error LDS3000	Número de error		Valores límite	Causa
		LDS1000 Protocolo	Binario o ASCII Protocolo Modo de compatibilidad LDS1000/ LDS2010		
Err709	Temperatura MSB demasiado baja	55	99	-21°C	Temperatura demasiado baja o sensor de temperatura defectuoso
Wrn710	Temperatura MSB demasiado alta	54	44	55°C	Temperatura demasiado alta
Err711	Temperatura máxima MSB sobrepasada	54	44	65°C	Temperatura demasiado alta
8xx No utilizado					
9xx Mensajes de mantenimiento (p. ej. TMP)					
Wrn901	Mantenimiento TMP	99	99	4 años	Mantenimiento TMP necesario
Wrn910	Mantenimiento bomba de membrana	99	99		Es necesario efectuar el mantenimiento de 8000 horas de la bomba de membrana

8.1 Representación del código de error con la ayuda de los LED de estado

Un error o una advertencia en la caja MSB se señala como código de error desde la unidad de manejo o como código de intermitencia a través del LED de estado.

El código de intermitencia se inicia con una señal blanca prolongada. Le sigue el número de error o de advertencia. Un número de error se indica con señales rojas, un número de advertencia con señales de color naranja (las señales de color naranja tiran fuertemente al verde):

-> Inicio del código de intermitencia: señal blanca prolongada

- Centenas: 0 ... 9 señales rojas para errores o 0 ... 9 señales naranjas para advertencias
- Separación: señal azul
- Decenas: 0 ... 9 señales rojas para errores o 0 ... 9 señales naranjas para advertencias
- Separación: señal azul
- Unidades: 0 ... 9 señales rojas para errores o 0 ... 9 señales naranjas para advertencias

El código de intermitencia se repite cíclicamente.

Ejemplo: La presión es demasiado alta.

-> Código de error = Advertencia 520

-> Código parpadeante del LED de estado: blanco (prolongado), 5·naranja, azul, 2·naranja, azul

8.2 Mostrar advertencias como errores

Es posible pasar hasta 8 mensajes de advertencia aleatorios a la categoría de mensajes de error.

A diferencia de las advertencias, los errores interrumpen el funcionamiento del aparato. Al pasar los mensajes de advertencia a la categoría de mensajes de error se puede prevenir que un usuario ignore estas advertencias y siga trabajando con el aparato.

Pasar advertencias seleccionadas a la categoría de errores

✓ Dispone de la unidad de manejo CU1000 de INFICON.

- 1 "Ajustes > Configurar > Notificaciones > Advertencia -> Error"
- 2 Realice sus ajustes en la ventana «Mostrar advertencia como error».
 - ⇒ Seleccione de las cifras 1 – 8 el "N.º de entrada de lista" deseado.
 - ⇒ En la vista general de números de advertencias, seleccione el número que debe pasar a ser un mensaje de error. Si se mantienen pulsadas las cifras durante un tiempo prolongado para la selección, el número aumentará en pasos de diez.
 - ⇒ Para modificar una advertencia que se ha pasado a la categoría de error, introduzca en número de advertencia nuevo deseado en el mismo "N.º de entrada de lista".
 - ⇒ Para mayor claridad, en la parte inferior de la ventana se mostrará el texto de la advertencia correspondiente.
- 3 Confirme con «OK».
 - ⇒ Alternativamente puede salir de la ventana sin guardar los cambios con la tecla "X".

Deshacer la clasificación de advertencias como errores

- 1 "Ajustes > Configurar > Notificaciones > Advertencia -> Error"
- 2 Realice sus ajustes en la ventana «Mostrar advertencia como error».
 - ⇒ Seleccione de las cifras 1 – 8 el "N.º de entrada de lista" empleado con el número de advertencia correspondiente.
 - ⇒ En la vista general de números mostrada de las advertencias establezca un valor inferior a 100. De esta forma no se muestra "Ninguna entrada".
- 3 Confirme con «OK».

9 Funcionamiento CU1000 (opcional)

9.1 Elementos de la pantalla táctil

9.1.1 Elementos de la pantalla de medición

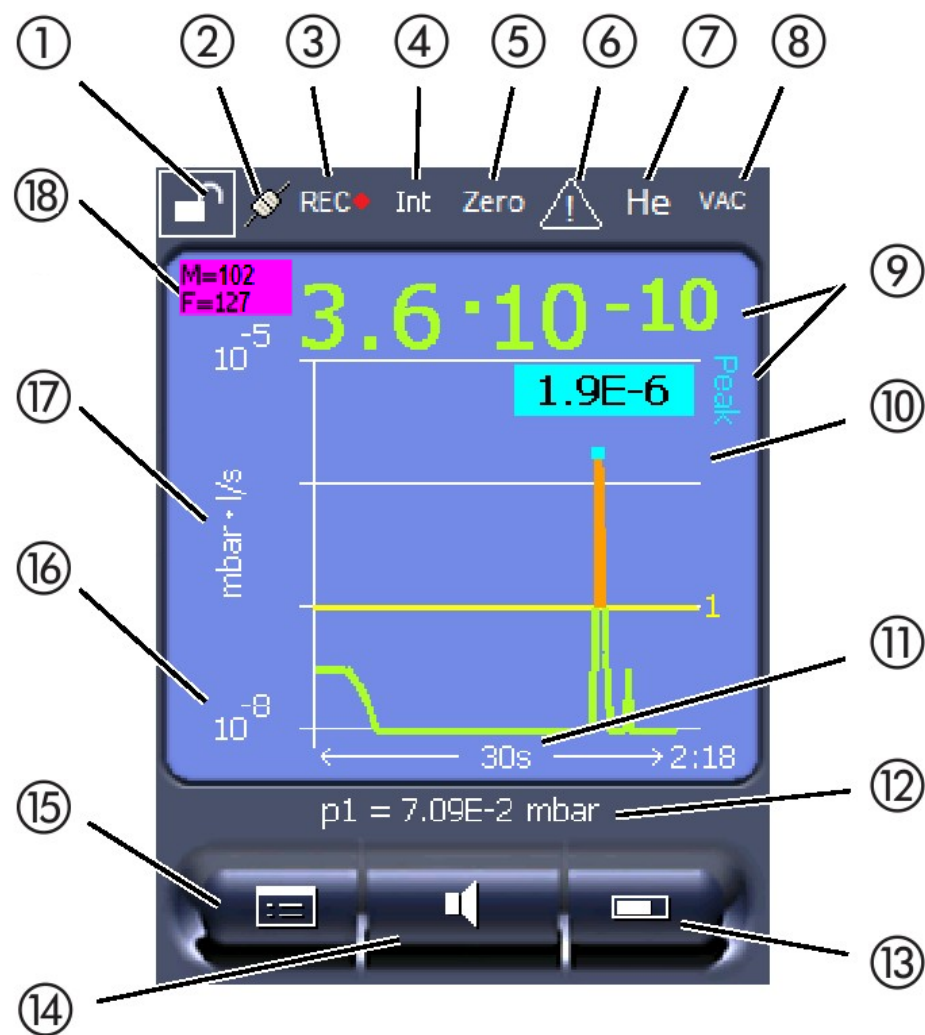


Fig. 14: Indicación de medición

1	Bloqueo del teclado	2	Estado de comunicación	3	Registro de datos
4	Operador	5	Zero	6	Mensaje
7	Gas de prueba	8	Modo de servicio	9	Tasa de fuga con la función Peak Hold
10	Representación gráfica de la tasa de fuga y de la función Peak Hold	11	Eje del tiempo	12	Presión de vacío previo
13	Tecla "Favorito 2"	14	Tecla "Favorito 1"	15	Menú
16	Eje del valor	17	Unidad de medida	18	Visualización del índice de equivalencia

1 - Bloqueo de teclado

La unidad de manejo se bloquea o se libera mediante la pulsación prolongada del símbolo de bloqueo del teclado.

2 - Símbolo para el estado de la comunicación

- Símbolo unido: El aparato comunica con el módulo de espectrómetro de masas.
- Símbolo separado: El aparato no comunica con el módulo de espectrómetro de masas.

Establecer la comunicación:

- 1 Resetear unidad de manejo (Reset).
- 2 Comprobar el estado del módulo de espectrómetro de masas.
- 3 Comprobar la conexión de cable

3 - Símbolo para el registro de datos

La medición se registra.

4 - Ser

El operador que ha iniciado la sesión se indica por medio de una abreviatura.

Pantalla	Significado
Ope	Operator
Sup	Supervisor
Int	Integrator
Ser	Servicio

Para más información, véase “Tipos de operador y autorizaciones [► 82]”.

5 - Zero

La supresión de fondo está activa.

6 - Símbolo para atención

En el aparato están guardados unos mensajes de advertencia activos.

Los mensajes de advertencia activos se pueden visualizar a través del menú «Información > Historial > Advertencias activas».

7 - Gas de prueba

Gas de prueba ajustado y concentración del gas de prueba en %.

Pantalla	Significado
He	Helio (⁴ He)
H2	Hidrógeno
M3	p. ej. H-D, ³ He o H ₃

8 - Modo de servicio

Modo de servicio ajustado

Pantalla	Modo de servicio
VAC	Vacío
SNIF	Aspiración
LOW FLOW	XL Sniffer Adapter en LOW FLOW
HIGH FLOW	XL Sniffer Adapter en HIGH FLOW
Standby	XL Sniffer Adapter en HIGH FLOW en Standby

9 - Tasa de fuga

Valor medido actual de la tasa de fuga.

10 - Gráfico

Representación gráfica de la tasa de fuga $Q(t)$.

11 - Eje del tiempo

Eje del tiempo de la tasa de fuga $Q(t)$.

12 - Presión de vacío previo (no en el modo de servicio XL Sniffer Adapter)

Presión de vacío previo p_1 .

13 - Tecla "Favorito 2"

Bajo esta tecla se pueden guardar los parámetros favoritos, véase "Ajustes de la pantalla táctil [▶ 78]". En la figura de "Elementos de la pantalla de medición [▶ 75]", la tecla "Favorito 2" tiene asignada la función "Indicación de medición" como ejemplo.

14 - Tecla "Favorito 1"

Bajo esta tecla se pueden guardar los parámetros favoritos, véase "Ajustes de la pantalla táctil [▶ 78]". En la figura de "Elementos de la pantalla de medición [▶ 75]", la tecla "Favorito 1" tiene asignada la función "Volumen" como ejemplo.

15 - Símbolo para el menú

Todas las funciones y parámetros de la unidad de manejo se alcanzan a través de la tecla «Menú».

Una representación completa del menú está contenida en el lápiz USB adjunto a LDS3000.

16 - Eje del valor

Eje del valor de la tasa de fuga $Q(t)$.

17 - Unidad de medida

Unidad de medida del eje del valor.

18 - Visualización del índice de equivalencia

Factor de corrección para el gas de prueba utilizado.

9.2 Elementos de visualización de errores y advertencias



También encontrará una vista general de los posibles errores u advertencias en las instrucciones de servicio para el módulo del espectrómetro de masas conectado, capítulo "Mensajes de advertencia y de error".

9.3 Ajustes y funciones

A continuación se explican los ajustes y las funciones de la unidad de manejo. Los ajustes y las funciones del módulo de espectrómetro de masas que se ajustan a través de la unidad de manejo están listados en las instrucciones de servicio del módulo de espectrómetro de masas.

9.3.1 Ajustes de la pantalla táctil

La pantalla táctil muestra los parámetros de color gris si

- el usuario no está autorizado a modificar los valores, ver también "Tipos de operador y autorizaciones [► 82]".
- la versión más antigua del software del módulo de espectrómetro de masas LDS3000 no soporta este parámetro.

Escala del eje Q(t)

Lineal o logarítmico

Lin.

Log.

Unidad de manejo

Indicación > Eje Q(t) > Lineal o logarítmico

	Número de décadas en la representación logarítmica	
	1	
	2	
	3	
	4	
	Unidad de manejo	Indicación > Eje Q(t) > Décadas
	Escala automática	
	OFF: Puede modificar la representación presionando la intersección de los ejes de coordenadas y desplazando y soltando con el dedo el eje deseado o, si pulsa el extremo del eje de coordenadas deseado, desplazando en el sentido de la intersección de los ejes y soltando.	
	ON: La representación se adapta automáticamente en función de la tasa de fuga.	
Escala del eje del tiempo	Unidad de manejo	Indicación > Eje Q(t) > Escala automática
	Escala del eje del tiempo	
	15 s	240 s
	30 s	480 s
	60 s	960 s
	120 s	
	Unidad de manejo	Indicación > Eje del tiempo > Escala eje del tiempo
	Unidades de indicación	
	Unidad de la presión	
Representación de los valores medidos	mbar	atm
	Pa	Torr
	Unidad de manejo	Indicación > Unidades (indicación) > Unidad de presión
	Tipo de visualización gráfica	
	Diagrama	
	Indicador de barras	
	Unidad de manejo	Indicación > Indic.med. > Tipo indicación medición
	Representación numérica de los valores de medición	
Luminosidad de la pantalla	Off	
	On	
	Unidad de manejo	Indicación > Indic.med. > Indicación de valores
	Luminosidad de la pantalla	
	20 ... 100 %	
	Unidad de manejo	Indicación > Luminosidad > Luminosidad de la pantalla

Indicación del disparo en la pantalla táctil

Selección del valor de disparo (valor umbral de tasa de fuga) que se muestra en la pantalla táctil.

1
2
3
4

Unidad de manejo Ajustes > Disparador > Nivel de disparo

Asignar teclas de favoritos

Las teclas de favoritos ofrecen el acceso directo a determinadas funciones. El usuario puede asignarles la autorización «Supervisor» o superior.

Favorito 1: Botón central (vea la figura en "Elementos de la pantalla de medición [► 75]").

Favorito 2: Tecla derecha

Favorito 3: Tecla abajo a la derecha en el menú principal.

Volumen	Conmutación del flujo
Ajustes de pantalla	Comprobar CAL
Start/Stop	Con AQ, además: Asistente AQ
Indicación de valores de medición	Equivalente de gas
ZERO (con AQ en lugar de ZERO: ZERO AQ, con EcoBoost en lugar de ZERO: EcoBoost)	- - - (= sin función)
CAL	

Unidad de manejo Ajustes > Favoritos > Favorito 1 (2, 3)

Visualización de mensajes de advertencia en la pantalla táctil

La visualización de advertencias en la pantalla táctil se puede habilitar o deshabilitar.

Off
On

Unidad de manejo Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Mensajes > Mostrar advertencias

Mostrar notas de calibración

Permitir o suprimir las notas de calibración con el siguiente contenido:

- Tasa de fuga de la fuga calibrada utilizada
- No se debe calibrar durante los primeros 20 minutos después del encendido

OFF (suprimido)

ON (permitido)

Unidad de manejo Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Mensajes > Mostrar notas de calibración

Mostrar solicitudes de calibración

La visualización de la solicitud de calibrado puede permitirse o suprimirse. Para activar o desactivar la solicitud de calibrado como tal, véase también "Activación de la solicitud de calibrado" (manual LDS3000, capítulo "Ajustes horarios y generales por defecto").

OFF (suprimido)

Ajuste de la alarma de audio

ON (permitido)

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Mensajes > Mostrar solicitudes de calibración
------------------	---

Emisión de una señal acústica en función de la tasa de fuga

--- (sin tono)

Proporcional: La frecuencia de la señal acústica es proporcional al indicador de barra o a la altura del diagrama. El intervalo de frecuencia va de 300 Hz hasta 3300 Hz.

Setpoint: La altura del sonido es proporcional a la tasa de fuga. Se emite el tono cuando la tasa de fuga ha superado el disparador seleccionado.

Pinpoint: El tono de la señal acústica cambia su frecuencia dentro de una ventana de tasa de fuga. Alcance: Desde una década por debajo del umbral de disparo seleccionado hasta una década por encima. Por debajo del margen, el tono es constantemente bajo; por encima del margen, el tono es constantemente alto.

Disparador: Al superar el umbral de disparo seleccionado se emite una señal de dos tonos.

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Audio > Tipo de alarma de audio
------------------	---

Comportamiento en caso de advertencias o mensajes de error: Cuando la pantalla táctil muestra una advertencia o un error, se emite siempre, al mismo tiempo, una señal de dos tonos.

Ajuste del volumen**⚠ PRECAUCIÓN****Daños auditivos por sonidos altos**

Los niveles de volumen elevados pueden provocar daños en la audición.

- ▶ Ajuste primero el volumen a un nivel bajo y aumente el volumen gradualmente hasta alcanzar el nivel adecuado.
- ▶ Evita escuchar durante mucho tiempo a un volumen alto.

Desconexión automática pantalla táctil

Se puede ajustar el volumen de la alarma sonora.

0 ... 15

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Audio > Volumen
------------------	---

Para ahorrar energía, la pantalla táctil se puede desconectar automáticamente al cabo de un determinado lapso de tiempo durante el cual no se efectúa ninguna operación.

30 s	10 min
1 min	30 min
2 min	1 h
5 min	∞ (=nunca)

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Energía > Apagar pantalla tras
------------------	--

9.3.2 Tipos de operador y autorizaciones

Existen cuatro tipos de operador distintos que se caracterizan por sus diferentes autorizaciones. Desde la fábrica está registrado el Integrator.

Es posible registrar operadores adicionales. La siguiente tabla muestra las posibilidades de los distintos tipos de operador de registrar nuevos tipos de operador.

Registro de operadores

Viewer	Operator	Supervisor	Integrator
-	Operator	Supervisor	Integrator
	Viewer	Operator	Supervisor
		Viewer	Operator
			Viewer

Para los tipos "Integrator", "Supervisor" y "Operator" se necesita asignar un PIN de cuatro dígitos al efectuar el registro (0000 ... 9999). Desde la fábrica, se ha asignado "0000" a todos los operadores.

Si un operador conserva el PIN "0000", se inicia siempre la sesión con este operador al iniciar el sistema (sin pedir el PIN).

Si está conectado un módulo I/O, se puede emplear un interruptor de llave además del PIN. El interruptor de llave se conecta al módulo I/O a través de tres entradas digitales (consulte las instrucciones de servicio del espectrómetro de masas).

La siguiente tabla muestra las autorizaciones de los distintos tipos de operador.

Función	Viewer	Operator	Supervisor	Integrator
Modificar parámetros	-	x	x	x
Modificar la representación de la información de errores	-	x	x	x
Consultar los ajustes de fábrica	-	-	-	x
Introducir el desarrollo del mantenimiento	-	-	-	x

El menú "Service" solo es accesible para el Servicio técnico INFICON.

Carga de parámetros

Los parámetros guardados/salvados del panel de mando CU1000 y del módulo de espectrómetro de masas se pueden cargar desde un lápiz USB.

Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Cargar
------------------	--

Guardado de parámetros

Los parámetros de la unidad de manejo CU1000 y del módulo de espectrómetro de masas se pueden escribir en un lápiz USB.

	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Guardar
Mostrar información de error	El tipo de información de error se puede ajustar de manera diferente para cada tipo de operador. El Integrator recibe siempre la información completa. Número: Número de aviso Texto: Descripción breve Información: Información ampliada sobre el mensaje • Solo números • Número y texto • N°, texto e información	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Inform. de error Viewer (Operator, Supervisor)
Mostrar y modificar lista de parámetros	Los parámetros se pueden visualizar como lista alfabética con el nombre y el valor actual. Cada entrada en la lista es un botón que, al ser pulsado, abre el diálogo de ajuste del parámetro. La lista de parámetros muestra los parámetros de la unidad de manejo y del módulo de espectrómetro de masas conectado.	
	Unidad de manejo	Lista > Lista de parámetros o: Funciones > Datos > Parámetro > Lista
Mostrar la lista de las autorizaciones de modificación de parámetros	Los parámetros se pueden visualizar como lista alfabética con el nombre y la autorización de modificación actual. Cada entrada en la lista es un botón que, al ser pulsado, modifica la autorización. La lista de parámetros muestra los parámetros de la unidad de manejo y del módulo de espectrómetro de masas conectado. La modificación es posible conforme a la jerarquía de los operadores.	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Aut. parám.

9.3.2.1 Desregistrar operadores

Para el desregistro, el operador activa el nivel de autorización "Viewer". "Autoriz. > Viewer"

9.3.3 Resetear los ajustes

Módulo del espectrómetro de masas	Es posible restablecer los ajustes de fábrica del módulo espectrómetro de masas.	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Resetear > Ajustes MSB
Autorizaciones	Es posible restaurar el ajuste de fábrica para la autorización de modificación de parámetros.	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Resetear > Autorización Permiso
Unidad de manejo	Es posible restaurar los ajustes de fábrica de la unidad de manejo.	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Parámetro > Resetear > Ajustes Unidad de manejo

9.3.4 Registrar datos

Los datos se almacenan como archivo TXT. Cada archivo TXT contiene la siguiente información:

- Fecha de creación
- Versión del software
- Número de serie
- Hora de inicio
- Sello horario (la medición indica el offset en segundos frente a la hora de inicio)
- Nombre de archivo
- Sello horario (offset en segundos frente a la hora de inicio)
- Tasa de fuga (en la unidad de indicación seleccionada)
- Presión p1 (en la unidad de indicación seleccionada)
- Estado del aparato

Activar/desactivar	Activar o desactivar el registro de datos	
	• Off • On	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Registrador > Ajustes > Registro de datos
Intervalo de almacenamiento	Intervalo entre la grabación de datos	
	• 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Registrador > Ajustes > Intervalo de almacenam.
Lugar de almacenamiento	Los datos se pueden guardar en la unidad de manejo o en un lápiz USB. La capacidad de memoria de la unidad de manejo está limitada al registro de una medición de 24 horas. Cada vez que transcurre una hora, se cierra el archivo y se continúa el registro en el archivo siguiente.	
	• Lápiz USB • Unidad de manejo	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Registrador > Ajustes > Lugar de almacenamiento
Copiar datos	Copiar los datos de la memoria interna de la unidad de manejo en una memoria USB enchufada.	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Registrador > Copiar > Copiar archivos
Borrar datos	Borrar los datos de la memoria interna de la unidad de manejo	
	Unidad de manejo	Funciones > Datos > Registrador > Borrar > Borrar archivos

9.3.5 Consultar información

A través del menú Información se pueden consultar diversos tipos de información y los estados de la instalación.

Valores de medición	• Preamplifier
---------------------	--

	• Environment • TMP
Temperatura	• Electronic • TMP
Energía y horas de servicio	• Energy values: información sobre los valores de consumo • Operation hours: indicación de las horas de servicio • Supply voltages: información sobre las tensiones de alimentación internas • Power supply: información sobre la alimentación de tensión de los componentes
Desarrollo	• Errores, desarrollo de errores/advertencias • Calibración, desarrollo de la calibración • Errores TMP, desarrollo TMP • Advertencias, advertencias activas • Mantenimiento, desarrollo del mantenimiento
Unidad de manejo	• Version control unit: información sobre la versión de software • Memory: información sobre la capacidad de memoria disponible • Settings: Ajustes de la unidad de manejo. • Serial Port wired: información sobre la conexión de comunicación • Data Exchange: información sobre el intercambio de datos entre el módulo de espectrómetro de masas y la unidad de manejo
Módulo del espectrómetro de masas	• MSB (1): información sobre la versión de software • MSB (2): información sobre los parámetros de funcionamiento • TMP controller (1): información sobre la bomba turbomolecular • TMP controller (2): información sobre la bomba turbomolecular, continuación • Ion source: información sobre la fuente iónica utilizada • Preamplifier: información sobre el preamplificador • Preamplifier test: información sobre la prueba del preamplificador.
Interfaces	• Módulo I/O (1): Información de la versión de software, entradas y salidas • Módulo I/O (2): Información visualizada de las entradas digitales

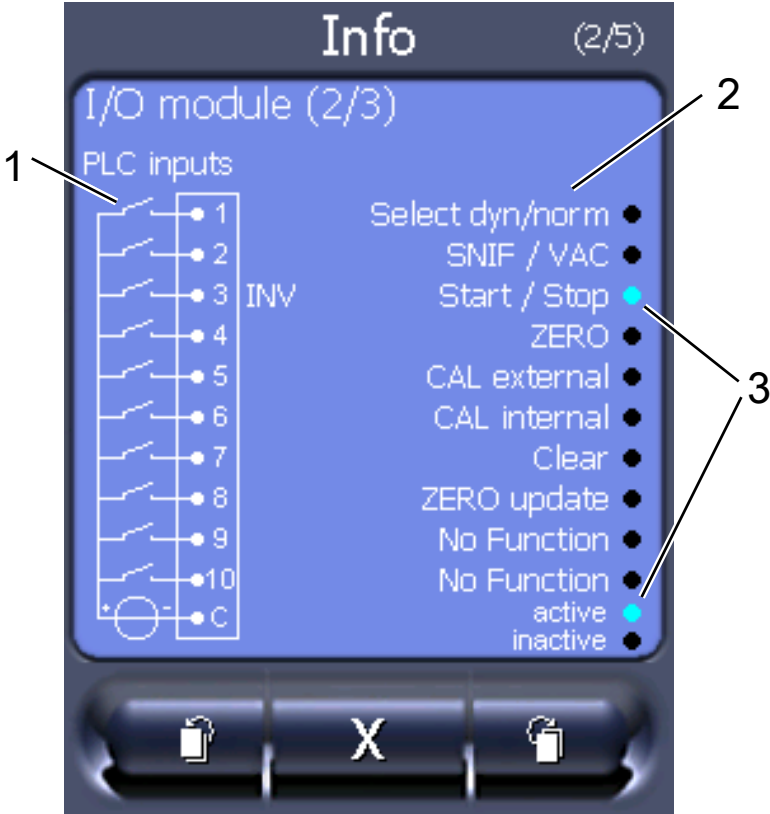


Fig. 15: Módulo I/O (2): Información visualizada de las entradas digitales

1	Estado de la señal de entrada	2	Función configurada (INV = la función está invertida)
3	Estado de la función (activo o inactivo)		

- Módulo I/O (3): Información visualizada de las salidas digitales

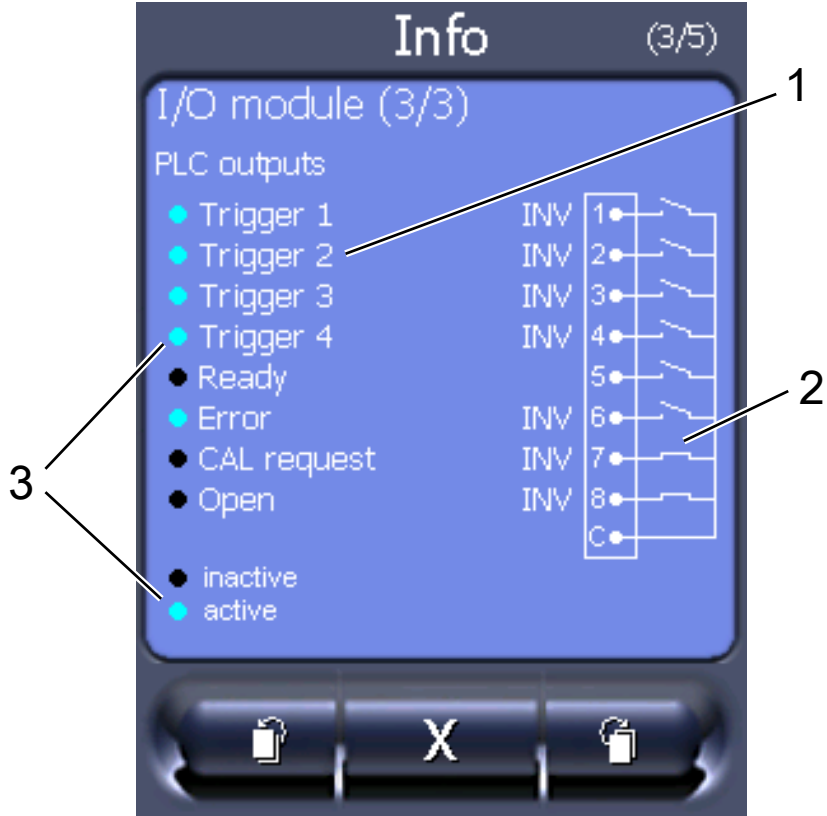


Fig. 16: Información visualizada de las salidas digitales

1	Función configurada (INV = la función está invertida)	2	Estado de la señal de salida
3	Estado de la función (activo o inactivo)		

- Módulo de bus (1): Información del módulo de bus
- Módulo de bus (2): Información del módulo de bus, continuación

9.3.6 Visualización de la tasa de fuga equivalente de otro gas



Alcance de aplicación

Las explicaciones sobre la tasa de equivalencia hacen referencia únicamente al modo de muestreo.

Si mide helio o hidrógeno con los gases de prueba, pero desea mostrar otro gas con su tasa de fuga, utilice un factor de corrección para el gas de prueba utilizado.



Fig. 17: Pantalla de medición con tasa de fuga equivalente visualizada y tecla de favoritos configurada

1	Visualización del nombre del gas y el factor de equivalencia
2	Tecla de favoritos para ajustar rápidamente la «Selección de equivalente de gas» tras la configuración, véase «Ajustes de la pantalla táctil [► 78]», «Asignar teclas de favoritos».

Puede elegir entre dos procedimientos:

- Para fijar cómodamente el factor de corrección, utilice la «Selección de equivalente de gas [► 88]». Allí se puede elegir el factor de corrección de una lista que define el propio usuario, véase «Configurar lista de gases [► 89]», o volver a cambiar al gas de prueba.
- También existe la posibilidad de calcular y ajustar el factor de corrección. Para calcularlo, véase «Cálculo del factor de equivalencia [► 90]». Para ajustarlo en el aparato, véase «Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar [► 90]».

9.3.6.1 Selección de equivalente de gas

- 1 Unidad de manejo: Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Tasa de fuga equivalente > Equi. gas».
- 2 En la ventana «Selección de equivalente de gas» puede reaccionar a diferentes situaciones:
 - ⇒ Si el equivalente de gas deseado ya está guardado (números de 1 a 4), elija el número de equivalente de gas deseado y confirme con «OK». A continuación se muestran el nombre del gas y el factor de equivalencia de este equivalente de gas en la parte superior izquierda de la ventana de medición. Puede medir.
 - ⇒ Si el equivalente de gas deseado no está guardado, debe configurarse; véase «Configurar lista de gases [► 89]».

- ⇒ Si no encuentra ninguna entrada adecuada en los 4 equivalentes de gas y tampoco desea modificar estos, otra opción es calcular el factor de corrección. En la ventana «Selección de equivalente de gas», seleccione la entrada «Definido por el usuario» y ajuste el factor de corrección; véase «Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar [► 90]».
- ⇒ Si desea volver a cambiar de la visualización del equivalente de gas en la ventana de medición al valor medido del gas de medición, elija «Desconectar» y confirme con «OK».



Las opciones «Desconectar» y «N.º equivalente de gas 1-4» sobrescriben los parámetros; véase «Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar [► 90]».

Si se elige la opción «Definido por el usuario», a continuación deben ajustarse los parámetros; véase «Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar [► 90]».

9.3.6.2 Configurar lista de gases

Pueden predefinirse hasta 4 gases de equivalencia y asignárseles un nombre. Posteriormente pueden seleccionarse los gases de equivalencia en la selección de equivalente de gas; véase «Selección de equivalente de gas [► 88]».

- 1 Unidad de manejo: Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Tasa de fuga equivalente > Configurar lista de gases
- 2 Elija un número del 1 al 4.
 - ⇒ Para cada gas guardado se muestra un juego de parámetros. Si hay una entrada libre, se muestra «Ninguna entrada».
- 3 Pulse el botón «Editar».
 - ⇒ Si desea detectar un gas de la biblioteca de gases guardada, pulse en la entrada correspondiente. Véase también «Biblioteca de gases [► 92]».
 - ⇒ Si el gas deseado no está guardado, baje hasta el final de la biblioteca de gases y seleccione «Gas definido por el usuario». Asígnele el nombre que desee en la ventana «Nombre gas de equivalencia» y confirme la elección. A continuación introduzca la masa molar y el factor de viscosidad del gas de equivalencia. Póngase en contacto con INFICON para cualquier gas que no se encuentre en la biblioteca de gases.
- 4 Introduzca su información específica de cliente en las siguientes ventanas, a las que se accede a través de los asistentes; en primer lugar «Presión absoluta gas de equivalencia».
 - ⇒ Corresponde a la presión absoluta del gas de equivalencia en el objeto de ensayo, en bar.
- 5 Ventana «Masa de medición».
 - ⇒ Es la masa del gas de prueba (helio, masa 3 o hidrógeno)
- 6 Ventana «Proporción porcentual del gas de medición».
 - ⇒ Es la proporción de gas del gas de prueba en porcentaje; por ejemplo, en el caso del gas de purga (95/5) es el 5 %.
- 7 Ventana «Presión absoluta gas de medición».
 - ⇒ Corresponde a la presión absoluta del gas de prueba en el objeto de ensayo, en bar.

Ejemplo

Se debe revisar un sistema de aire acondicionado para comprobar si hay fugas. Para ello, en primer lugar se llena el sistema con helio a 2 bar (valor absoluto) y se comprueba si hay fugas. Más tarde se llena el sistema con R134a. La presión de servicio es de 15 bar (valor absoluto).

De esta manera resultan los siguientes valores para los parámetros mencionados arriba:

Presión absoluta gas de equivalencia = 15.0

Masa de medición = 4

Proporción porcentual del gas de medición = 100.0

Presión absoluta gas de medición = 2.0

9.3.6.3 Cálculo del factor de equivalencia

El software del aparato no calcula el factor de equivalencia. Calcule el factor de equivalencia con la fórmula siguiente:

$$\text{Factor de equivalencia} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1}$$

η_{Test}	Viscosidad dinámica del gas de prueba (helio o H ₂)
η_{equi}	Viscosidad dinámica del gas de equivalencia
p_{test}	Presión absoluta del gas de prueba en el objeto de prueba en bar
p_{equi}	Presión absoluta del gas de equivalencia en el objeto de ensayo (en bar)

Ejemplo

Se debe revisar un sistema de aire acondicionado para comprobar si hay fugas.

Para ello, en primer lugar se llena el sistema con helio a 2 bar (valor absoluto) y se comprueba si hay fugas. Más tarde se llena el sistema con R134a. La presión de servicio es de 15 bar (valor absoluto).

La viscosidad dinámica del helio es de 19,62 µPa*s.

La viscosidad dinámica del R134a es de 11,49 µPa*s.

Para obtener una visualización equivalente de la tasa de fuga de R134a durante la prueba de fuga de helio, se debe introducir el siguiente factor de equivalencia:

$$\text{Factor de equivalencia} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

9.3.6.4 Ajuste del factor de equivalencia y de la masa molar

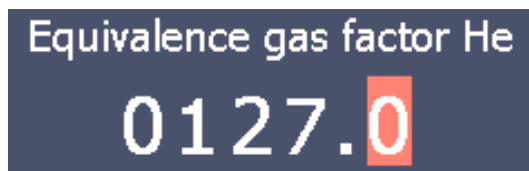
- ✓ El factor de equivalencia se conoce. Consulte también «Cálculo del factor de equivalencia [► 90]».
- ✓ Se especifica el gas de prueba utilizado (hidrógeno o helio, masa 2, 3 o 4).
- ✓ Se conoce la masa molar del gas de equivalencia que se desea visualizar.
 - 1 Unidad de manejo: Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Tasa de equivalencia
 - 2 Botón «Factor de gas»

⇒ (Protocolo LD: comando 469)

- 3 Seleccione «Masa 2», «Masa 3» o «Masa 4» para que coincida con su gas de prueba.

⇒ Si el gas de prueba es helio, se abrirá la ventana «Factor de gas de equivalencia He».

- 4 Ajuste el factor de gas de equivalencia. Ejemplo (véase «Cálculo del factor de equivalencia [► 90]») para 127:



- 5 Unidad de manejo: Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Tasa de equivalencia

- 6 Botón «Masa molar»

⇒ (Protocolo LD: comando 470)

- 7 Como en el caso anterior, seleccione «Masa 2», «Masa 3» o «Masa 4» para que coincida con su gas de prueba.

⇒ Si el gas de prueba es helio, se abrirá la ventana «Masa molar del gas de equivalencia He».

- 8 Ajuste su masa molar. Ejemplo para 102:



⇒ Si el factor de equivalencia no es igual a 1 o la masa molar no se ha ajustado en fábrica, el factor de equivalencia se muestra tanto en el resultado de la calibración como en la pantalla de medición.



Fig. 18: Parte superior izquierda: visualización de la masa molar (102) y del factor de equivalencia (127)

9.3.7 Biblioteca de gases

El software operativo del aparato incluye una lista con aprox. 100 gases que pueden ser relevantes en la industria de la refrigeración.

La lista está almacenada en la memoria flash no volátil del panel de mando y puede actualizarse. El usuario puede acceder a la lista al predefinir los gases de equivalencia; véase «Configurar lista de gases [► 89]». Entonces, el usuario puede elegir entre los gases predefinidos al seleccionar el equivalente de gas; véase «Selección de equivalente de gas [► 88]».

La biblioteca del aparato tiene el siguiente contenido definido de fábrica:

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R11	CFCl ₃	137,4	0,515	1,15
R12	CF ₂ Cl ₂	120,9	0,591	1,319
R12B1	CF ₂ ClBr Halón 1211	165,4	0,523	1,167
R13	CF ₃ Cl	104,5	0,857	1,913
R13B1	CF ₃ Br Halón 1301	149	0,852	1,902
R14	CF ₄	80	0,857	1,913
R21	CHFCl ₂	102,9	0,535	1,194
R22	CHF ₂ Cl	86,5	0,632	1,411
R23	CHF ₃	70	0,704	1,571
R32	C ₂ F ₂	52	0,632	1,411

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R41	CH ₃ F	34	0,551	1,23
R50	CH ₄ Metano	16	0,556	1,241
R113	C ₂ F ₃ Cl ₃	187,4	0,484	1,08
R114	C ₂ F ₄ Cl ₂	170,9	0,545	1,217
R115	C ₂ F ₅ Cl	154,5	0,627	1,4
R116	C ₂ F ₆	138	0,709	1,583
R123	C ₂ HF ₃ Cl ₂	152,9	0,54	1,205
R124	C ₂ HF ₄ Cl	136,5	0,581	1,297
R125	C ₂ HF ₅	120	0,653	1,458
R134a	C ₂ H ₂ F ₄	102	0,591	1,319
R141b	C ₂ H ₃ FCF ₂	117	0,464	1,036
R142b	C ₂ H ₃ F ₂ Cl	100,5	0,494	1,103
R143a	C ₂ H ₃ F ₃	84	0,561	1,252
R152a	C ₂ H ₂ F ₂	66,1	0,515	1,15
R170	C ₂ H ₆ Etano	30,1	0,479	1,069
R218	C ₃ F ₈	188	0,627	1,4
R227ea	C ₃ HF ₇	170	0,627	1,4
R236fa	C ₃ H ₂ F ₆	152	0,55	1,228
R245fa	C ₃ H ₃ F ₅	134	0,52	1,161
R290	C ₃ H ₈ Propano	44,1	0,433	0,967
R356	C ₄ H ₅ F ₅	166,1	0,561	1,252
R400	Mezcla de 50 % R12 50 % R114	141,6	0,571	1,275
R401A	Mezcla de 53 % R22 13 % R152a 34 % R124	94,4	0,607	1,355
R401B	Mezcla de 61 % R22 11 % R152a 28 % R124	92,8	0,612	1,366
R401C	Mezcla de 33 % R22 15 % R152a 52 % R124	101	0,602	1,344
R402A	Mezcla de 38 % R22 60 % R125 2 % R290	101,6	0,647	1,444

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R402B	Mezcla de 60 % R22 38 % R125 2 % R290	94,7	0,642	1,433
R403A	Mezcla de 75 % R22 20 % R218 5 % R290	92	0,642	1,433
R403B	Mezcla de 56 % R22 39 % R218 5 % R290	103,3	0,647	1,444
R404A	Mezcla de 44 % R125 52 % R143a 4 % R134a	97,6	0,607	1,355
R405A	Mezcla de 45 % R22 7 % R152a 5,5 % 142b 42,5 % RC318	111,9	0,622	1,388
R406A	Mezcla de 55 % R22 4 % R600a 41 % R142b	89,9	0,566	1,263
R407A	Mezcla de 20 % R32 40 % R125 40 % R134a	90,1	0,637	1,422
R407B	Mezcla de 10 % R32 70 % R125 20 % R134a	102,9	0,647	1,444
R407C	Mezcla de 10 % R32 70 % R125 20 % R134a	86,2	0,627	1,4
R407D	Mezcla de 23 % R32 25 % R125 52 % R134a	91	0,612	1,366
R407E	Mezcla de 25 % R32 15 % R125 60 % R134a	83,8	0,622	1,388
R407F	Mezcla de 40 % R134a 30 % R125 30 % R32	82,1	0,67	1,496

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R408A	Mezcla de 7 % R125 46 % R143a 47 % R22	87	0,602	1,344
R409A	Mezcla de 60 % R22 25 % R124 15 % R142b	97,4	0,607	1,355
R409B	Mezcla de 65 % R22 25 % R124 10 % R142b	96,7	0,612	1,366
R410A	Mezcla de 50 % R32 50 % R125	72,6	0,673	1,502
R410B	Mezcla de 45 % R32 55 % R125	75,6	0,673	1,502
R411A	Mezcla de 1,5 % R1270 87,5 % R22 11 % R152a	82,4	0,617	1,377
R411B	Mezcla de 3 % R1270 94 % R22 3 % R152a	83,1	0,62	1,388
R411C	Mezcla de 3 % R1270 95,5 % R22 1,5 % R152a	83,4	0,627	1,4
R412A	Mezcla de 70 % R22 5 % R218 25 % R142b	92,2	0,602	1,344
R413A	Mezcla de 9 % R218 88 % R134a 3 % R600	104	0,581	1,297
R414A	Mezcla de 51 % R22 28,5 % R124 4 % R600a 16,5 % R142	96,9	0,586	1,308
R415A	Mezcla de 82 % R22 18 % R152a	81,7	0,622	1,388

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R416A	Mezcla de 59 % R134a 39,5 % R124 1,5 % R600	111,9	0,576	1,286
R417A	Mezcla de 50 % R134a 46 % R125 4 % R600a	106,7	0,61	1,362
R422D	Mezcla de 65,1 % R125 31,5 % R134a 3,4 % R600a	112,2	0,622	1,388
R438A	Mezcla de 45 % R125 44,2 % R134a 8,5 % R32 1,7 % R600 0,6 % R601a	104,9	0,617	1,377
R441A	Mezcla de 54,8 % R290 36,1 % R600 6 % R600a 3,1 % R170	49,6	0,398	0,888
R442A	Mezcla de 31 % R32 31 % R125 30 % R134a 5 % R227ea 3 % R152a	81,8	0,629	1,404
R448A	Mezcla de 26 % R32 26 % R125 21 % R134a 20 % R1234yf 7 % R1234ze	99,3	0,625	1,395
R449A	Mezcla de 25,7 % R134 25,3 % R1234yf 24,7 % R125 24,3 % R32	87,2	0,622	1,388
R450A	Mezcla de 58 % R1234ze 42 % R134a	109	0,592	1,321
R452A	Mezcla de 59 % R125 30 % R1234yf 11 % R32	103,5	0,612	1,366

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R452B	Mezcla de 67 % R32 26 % R1234yf 7 % R125	72,9	0,639	1,426
R454C	Mezcla de 22 % R32 78 % R1234yf	90,8	0,62	1,384
R500	Mezcla de 74 % R12 26 % R152a	99,3	0,581	1,297
R501	Mezcla de 75 % R22 25 % R12	93,1	0,627	1,4
R502	Mezcla de 49 % R22 51 % R115	111,6	0,647	1,444
R503	Mezcla de 40 % R23 60 % R13	87,3	0,709	1,583
R504	Mezcla de 48 % R32 52 % R115	79,3	0,678	1,513
R505	Mezcla de 78 % R12 22 % R31	103,5	0,612	1,366
R506	Mezcla de 55 % R31 45 % R114	93,7	0,561	1,252
R507	Mezcla de 50 % R125 50 % R143a	98,9	0,612	1,366
R508A	Mezcla de 39 % R23 61 % R116	100,1	0,729	1,627
R508B	Mezcla de 46 % R23 54 % R116	95,4	0,729	1,627
R513A	Mezcla de 44 % R134a 56 % R1234yf	108,7	0,582	1,299
R600	C ₄ H ₁₀ Butano	58,1	0,377	0,842
R600a	C ₄ H ₁₀ Isobutano	58,1	0,377	0,842
R601	C ₅ H ₁₂ Pentano	72,2	0,341	0,761

Nombre del gas (máx. 8 caracteres)	Otros nombres	Masa molecular (uma)	Factor de viscosidad helio	Factor de viscosidad hidrógeno o masa 3
R601a	C ₅ H ₁₂ Isopentano	72,2	0,336	0,75
R601b	C ₅ H ₁₂ Neopentano	72,2	0,337	0,752
R601c	C ₅ H ₁₂ Ciclopentano	70,1	0,337	0,752
R1233zd	C ₃ H ₂ ClF ₃	130,5	0,558	1,246
R1234yf	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,624	1,393
R1234ze	C ₃ H ₂ F ₄	114	0,619	1,382
R1243zf	C ₃ H ₃ F ₃	96	0,6	1,339
Ar	Argón	40	1,127	2,516
CO ₂	R744	44	0,744	1,661
H ₂	Hidrógeno	2	0,448	1
H ₂ O	R718	18	0,459	1,025
He	Helio	4	1	2,232
HT135	Galden HT135	610	1	2,232
Kr	Criptón	84	1,275	2,846
N ₂	Nitrógeno	28	0,892	1,991
Ne	Neón	20,2	1,586	3,54
NH ₃	R717	17	0,505	1,127
O ₂	Oxígeno	32	1,03	2,299
SF ₆		146,1	0,765	1,708
Xe	Xenón	131,3	1,153	2,574
ZT130	Galden ZT130	497	1	2,232

Tab. 1: Biblioteca de gases V3.24

9.3.8 Actualizar el software

Las actualización de software de INFICON serán reproducidas con la ayuda de un lápiz USB. Encontrará la función de actualización del aparato en "Funciones > Datos > Actualización".

Es posible una actualización,

- si hay una o varias actualizaciones en el lápiz USB, pero como máximo una actualización por tipo (unidad de manejo, caja MSB, módulo I/O),
- si estas piezas además están conectadas y disponen de una función de actualización.

Las teclas correspondientes en el menú de actualización como "Unidad de manejo", "Caja MSB" y "Módulo I/O" están activas y puede activarse individualmente.

INDICACIÓN

Cancelación de la conexión

Pérdida de datos por la cancelación de la conexión

- ▶ No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando.
- ▶ Apague el aparato una vez se han finalizado las actualizaciones de software y vuelva a encenderlo.

9.3.8.1 Actualizar el software de la unidad de manejo

El software está incluido en dos archivos con el mismo nombre de archivo pero con distintas extensiones (".exe" y ".key").

- 1 Copie los archivos en el directorio principal de un lápiz USB.
- 2 Conecte un lápiz USB al puerto USB del aparato.
- 3 Seleccione: "Funciones > Datos > Actualización > Unidad de manejo".
 - ⇒ No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando.
- 4 Revise la información de la versión.
- 5 Seleccione la tecla «Start» para iniciar la actualización. No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando.
- 6 Siga las instrucciones en la pantalla táctil y espere a que la actualización finalice.

9.3.8.2 Comprobar y actualizar la versión de software de la caja MSB

El software actual está disponible a través del Soporte técnico de Inficon.

Las funciones del XL Sniffer Adapter Set están consideradas en el software del sistema a partir de la versión 2.11.

- 1 Copie el archivo con la extensión ".bin" en el directorio principal de un lápiz USB.
- 2 Conecte un lápiz USB al puerto USB del aparato.
- 3 Seleccione: "Funciones > Datos > Actualización > MSB".
 - ⇒ Se muestra información sobre la versión del software actual, del software nuevo y del cargador de inicialización.
- 4 Revise la información de la versión.
 - ⇒ Seleccione la tecla «Start» para iniciar la actualización.
 - ⇒ No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando. No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando.
- 5 Siga las instrucciones en la pantalla táctil y espere a que la actualización finalice.
- 6 Si el sistema emite la advertencia 104 ó 106, confírmelo con "C" .

9.3.8.3 Actualizar el software del módulo I/O

El software del módulo I/O se puede actualizar desde la unidad de manejo si el módulo de espectrómetro de masas tiene al menos la versión de software "Módulo MS 1.02".

- 1 Copie el archivo con la extensión ".bin" en el directorio principal de un lápiz USB.
 - 2 Conecte un lápiz USB al puerto USB del aparato.
 - 3 Seleccione: "Funciones > Datos > Actualización > Módulo I/O"
 - ⇒ Se muestra información sobre la versión del nuevo software actual, del software actual y del cargador de inicialización.
 - 4 Revise la información de la versión.
 - 5 Seleccione la tecla «Start» para iniciar la actualización.
 - ⇒ No apague el aparato ni retire el lápiz USB mientras el software se esté actualizando.
 - 6 Siga las instrucciones en la pantalla táctil y espere a que la actualización finalice.
 - ⇒ Tras pulsar la tecla «Start» en la pantalla táctil, aparecerán las siguientes instrucciones:
- Conectar y encender el IO1000.
 - Activar el modo de inicialización (encender y apagar DIP S2.3 una vez).
 - Cuando el LED de estado parpadea de color verde, pulse OK.

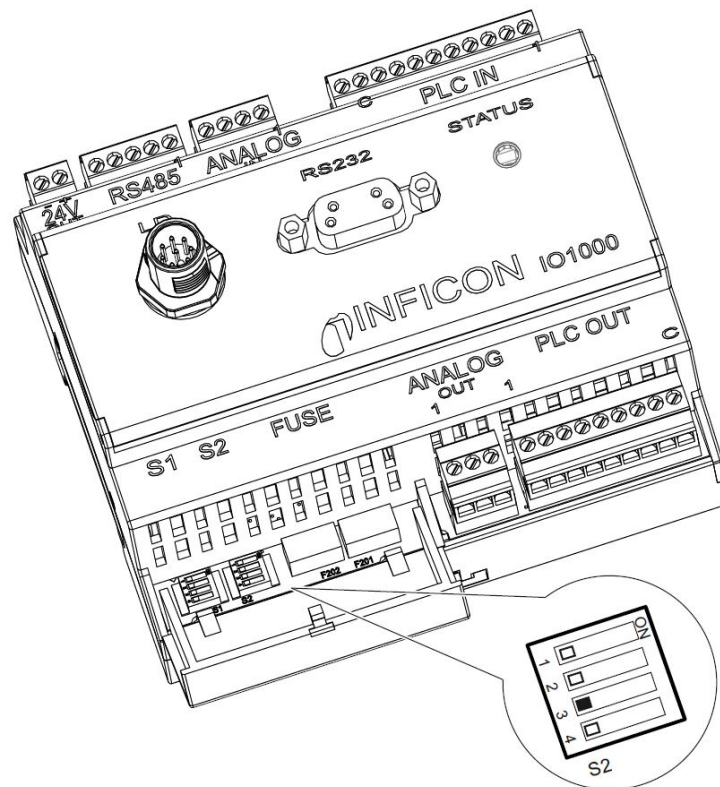


Fig. 19: Interruptores DIP en el módulo I/O

10 Mantenimiento

El módulo de espectrómetro de masas es un detector de fugas para uso industrial. Los componentes y grupos constructivos utilizados precisan generalmente poco mantenimiento.

El mantenimiento del módulo de espectrómetro de masas se limita a la sustitución del depósito de lubricante de la bomba turbomolecular y la comprobación del ventilador en la bomba turbomolecular.

Recomendamos firmar un contrato de mantenimiento con INFICON o una delegación de servicio técnico autorizada por INFICON.

10.1 Envío del aparato para el mantenimiento, la reparación o la eliminación

ADVERTENCIA

Peligro para la salud

Los aparatos contaminados pueden poner en peligro la salud de los empleados de INFICON.

- ▶ Rellene completamente la declaración de contaminación.
- ▶ Fije la declaración de contaminación por fuera del embalaje.

- ▶ Antes de una devolución, póngase en contacto con el fabricante y envíe una declaración de contaminación rellena.

⇒ Recibirá un número de devolución y una dirección de envío.

La declaración de contaminación está prescrita por la ley y sirve para la protección de nuestros empleados. INFICON devuelve al remitente los aparatos enviados sin declaración de contaminación debidamente rellena. Véase "Declaración de contaminación [▶ 122]".

10.2 Indicaciones generales para el mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento en el módulo de espectrómetro de masas se dividen en tres niveles de mantenimiento:

- Nivel de mantenimiento I: Cliente sin formación técnica
- Nivel de mantenimiento II: Cliente con formación técnica e instrucción por INFICON
- Nivel de mantenimiento III: Servicio técnico INFICON

PELIGRO

Peligro de muerte por descarga eléctrica

En el interior del aparato existen altas tensiones. En caso de contacto con elementos bajo tensión eléctrica, existe peligro de muerte.

- ▶ Separe el aparato de la alimentación eléctrica antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

INDICACIÓN**Daños materiales por suciedad**

El módulo de espectrómetro de masas es un aparato de medición de precisión. Incluso un leve ensuciamiento puede dañar el equipo.

- Al ejecutar cualquier trabajo de mantenimiento, preste atención a la limpieza del entorno y utilice herramientas limpias.

10.3 Sustitución del depósito de lubricante (hasta el número de serie 90001759466)

Esto afecta a las bombas turbomoleculares SplitFlow 80 instaladas en el LDS3000 AQ con un número de serie hasta el 90001759466 inclusive. Véase «Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ hasta el número de serie 90001759466 inclusive [► 117]».

10.3.1 Introducción

Kit de repuestos para depósito de lubricante, volumen de suministro: depósito de lubricante con junta tórica pequeña (1 ud.), varillas de pórex (8 udes.), junta tórica para tapa de cierre modelo A ^{*)} (1 ud.), junta tórica para tapa de cierre modelo B ^{*)} (1 ud.)	P/N: 200003801
Llave de espigas para modelo A ^{*)}	P/N: 551-200
Llave Allen de 3 mm, como llave dinamométrica con 3 Nm para el montaje, para el modelo B ^{*)}	
Perno roscado M5 como elemento auxiliar para el modelo B ^{*)}	

^{*)} Para diferenciar los modelos A y B, véase la imagen del apartado "Inundar bomba turbomolecular [► 102]".

La bomba turbomolecular se ha llenado de un aceite para la lubricación de los rodamientos de bolas. El cambio del depósito de lubricante se tiene que realizar, como máximo, cada 4 años. Bajo condiciones extremas de uso de la bomba o en procesos impuros es necesario cambiar el depósito de lubricante más a menudo.

La tapa de cierre del depósito de lubricante solo se puede desenroscar cuando la bomba turbomolecular está inundada.

- Siga los pasos de trabajo en el orden especificado en el capítulo siguiente.

10.3.2 Inundar bomba turbomolecular

- 1 Ponga fuera de servicio el módulo de espectrómetro de masas; véase "Puesta fuera de servicio [► 119]".
- 2 Espere hasta que la bomba turbomolecular se haya parado tras el funcionamiento en inercia (mín. 1 min).
- 3 Separe la fuente de alimentación de 24 V de la caja MSB.

- 4 En su caso, deje que se enfríe la bomba turbomolecular.
- 5 Desmonte la bomba turbomolecular.
- 6 Abra lentamente el tornillo de aireación.
 - ⇒ La bomba turbomolecular se inunda hasta la presión atmosférica.

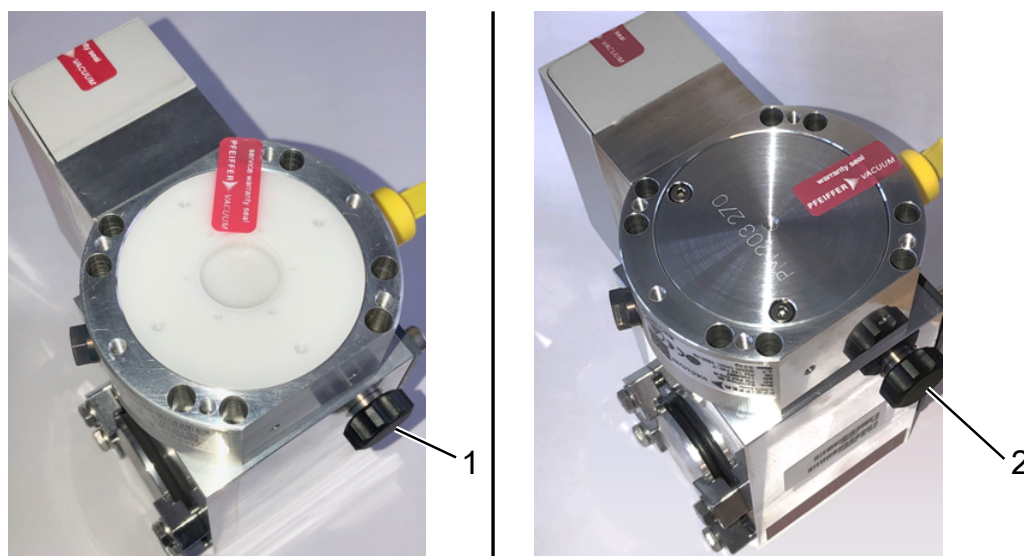


Fig. 20: Bomba turbomolecular SplitFlow 80 con diferentes tapas

1	Tornillo de aireación en el modelo A	2	Tornillo de aireación en el modelo B
---	--------------------------------------	---	--------------------------------------

10.3.3 Retirar el depósito de lubricante antiguo



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de intoxicación por sustancias nocivas

El depósito de lubricante y partes de la bomba turbomolecular pueden estar contaminados con sustancias tóxicas contenidas en los medios bombeados.

- ▶ Tome las medidas de precaución oportunas.
- ▶ Antes de ejecutar trabajos de mantenimiento, descontamine los elementos contaminados.
- ▶ Deseche el depósito de lubricante antiguo de acuerdo con la normativa aplicable.

INDICACIÓN

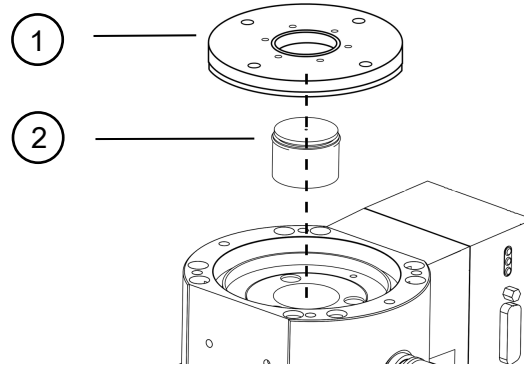
Daños en la bomba turbomolecular provocados al aflojar los tornillos

Para retirar el depósito de lubricante, simplemente desenrosque la tapa de cierre. ¡No afloje ningún tornillo de debajo de la tapa de cierre! De lo contrario, la bomba se dañará irreparablemente.

Modelo A

- ✓ La tapa de cierre corresponde al modelo A; véase la imagen de la bomba turbomolecular SplitFlow 80 en "Inundar bomba turbomolecular [▶ 102]".
- ✓ Llave de espigas, P/N: 551-200

- ✓ Dos destornilladores
- ✓ Espectrómetro de masas y la bomba turbomolecular inundados.
 - 1 Desenrosque la tapa de cierre (1) con la llave de espigas.
 - 2 Extraiga el depósito de lubricante (2) levantándolo con dos destornilladores.
¡No afloje los tornillos!

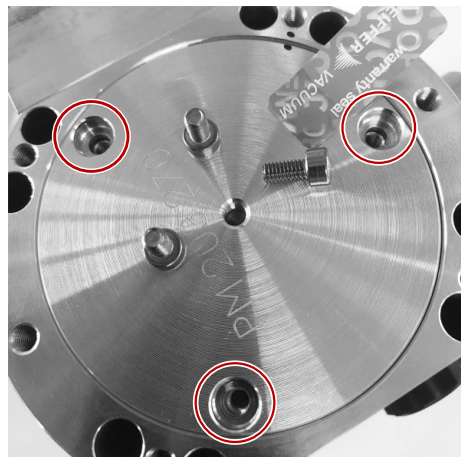


1 Tapa de cierre

2 Depósito de lubricante

Modelo B

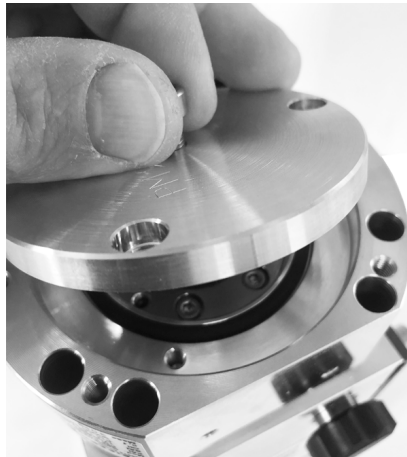
- ✓ La tapa de cierre corresponde al modelo B; véase la imagen de la bomba turbomolecular SplitFlow 80 en "Inundar bomba turbomolecular [► 102]".
- ✓ Llave Allen de 3 mm
- ✓ Dos destornilladores
- ✓ Espectrómetro de masas y la bomba turbomolecular inundados.
 - 1 Despegue el sello de garantía que va pegado.
 - 2 Saque los 3 tornillos (M4) de la tapa de cierre con la llave Allen.



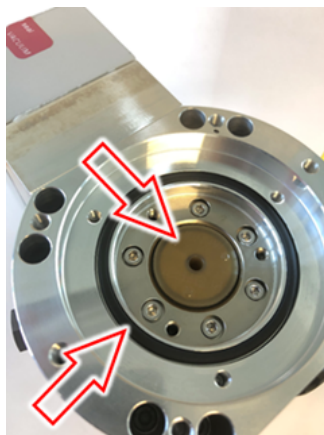
- 3 Enrosque un perno roscado (M5) varias vueltas en el orificio roscado vacío del centro de la tapa de aluminio.



- 4 Use el perno para levantar la tapa de cierre.



- 5 Con ayuda de los dos destornilladores saque la junta tórica y el depósito de lubricante.
- ⇒ ¡Tenga cuidado de no rayar las superficies de sellado!
 - ⇒ No afloje más tornillos alrededor del depósito de lubricante para no dañar la bomba turbomolecular.



10.3.4 Sustituir las varillas de pórex

INDICACIÓN

Daños materiales por líquidos de limpieza

Los líquidos de limpieza pueden dañar el aparato.

- ▶ No utilice líquidos de limpieza.
- ▶ Emplee un paño limpio que no suelte pelusa.

✓ Pinzas

✓ Varillas de pórex

- 1 Saque las varillas antiguas de pórex (1) (8 udes.) con las pinzas.
- 2 Elimine las impurezas en la bomba turbomolecular y la tapa de cierre con un paño limpio que no suelte pelusa.
- 3 Inserte nuevas varillas de pórex (1) (8 udes.) con las pinzas.

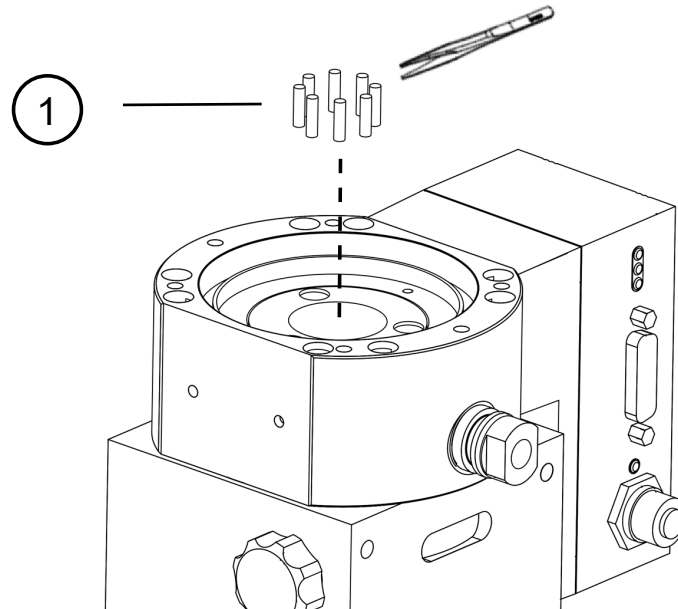


Fig. 21: La imagen muestra el modelo A; modelo B análogo

1 Varillas de pórex

10.3.5 Insertar el depósito de lubricante nuevo

INDICACIÓN

Daños materiales por montaje incorrecto de la junta tórica

En caso de un montaje incorrecto de la junta tórica se pueden producir fugas. El aparato muestra un funcionamiento erróneo y sufre daños.

- Inserte cuidadosamente la junta tórica de la tapa de cierre.

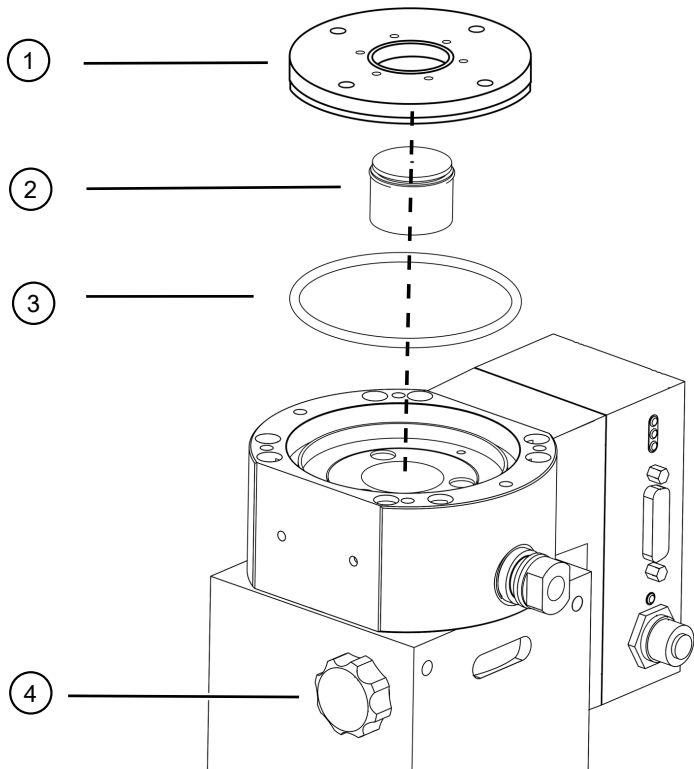


Fig. 22: La imagen muestra el modelo A

1	Tapa de cierre	2	Depósito de lubricante con junta tórica
3	Junta tórica para la tapa de cierre	4	Tornillo de aireación

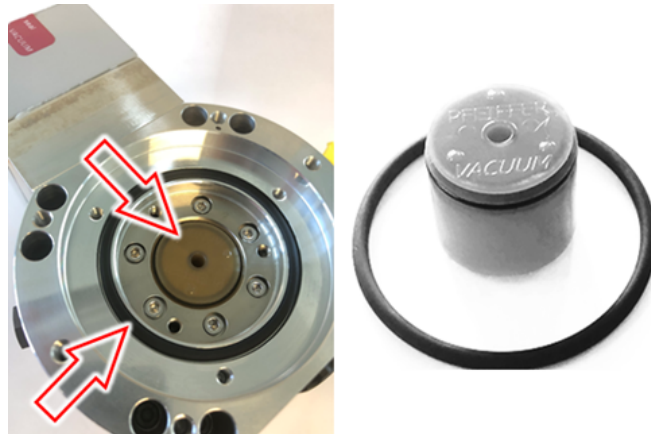
Modelo A

- ✓ Llave de espigas
- ✓ Nueva junta tórica para la tapa de cierre
- ✓ Nuevo depósito de lubricante
- ✓ El nuevo depósito de lubricante se ha llenado con una suficiente cantidad de aceite. No introduzca más aceite.
 - 1 Verifique la fecha de caducidad del nuevo depósito de lubricante (2).
 - 2 No empuje el nuevo depósito de lubricante (2) dentro de la bomba a toda su altura, sino solo hasta la junta tórica del depósito de lubricante.
 - ⇒ El nuevo depósito de lubricante se coloca correctamente enroscando la tapa de cierre (1).
 - 3 Retire la junta tórica antigua (3) de la tapa de cierre.
 - 4 Inserte una nueva junta tórica (3) para la tapa de cierre.
 - 5 Enrosque la tapa de cierre (1) con la llave de espigas sin aplicar fuerza.
 - ⇒ Para evitar que las roscas se ladeen, coloque encima la tapa de cierre (1) y gírela lentamente en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que los extremos roscados de la tapa y la bomba encajen entre sí. Tan pronto como esto se logre, la cubierta se hundirá ligeramente en la bomba. Esta posición permite que las roscas encajen mejor.
 - 6 Apriete la tapa de cierre con un par de 13 Nm +/- 10 %.
 - 7 Apriete el tornillo de ventilación (4) con la mano.

- 8 Monte la bomba turbomolecular.
- 9 Ponga el módulo de espectrómetro de masas en servicio.

Modelo B

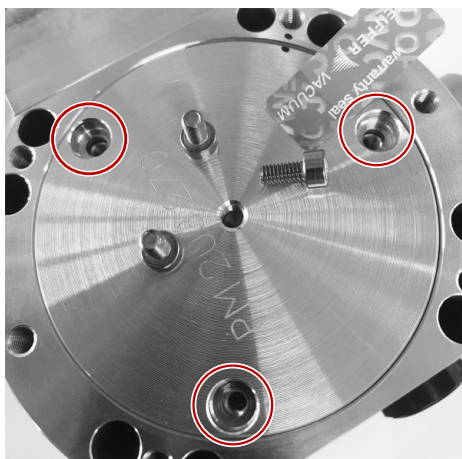
- ✓ Llave Allen de 3 mm, como llave dinamométrica con 3 Nm para el montaje
 - ✓ Nueva junta tórica para la tapa de cierre
 - ✓ Nuevo depósito de lubricante
 - ✓ El nuevo depósito de lubricante se ha llenado con una suficiente cantidad de aceite. No introduzca más aceite.
- 1 Compruebe la fecha de caducidad del nuevo depósito de lubricante.
 - 2 No empuje el nuevo depósito de lubricante dentro de la bomba a toda su altura, sino solo hasta la junta tórica del depósito de lubricante.
⇒ El nuevo depósito de lubricante se posiciona correctamente al enroscar la tapa de cierre.



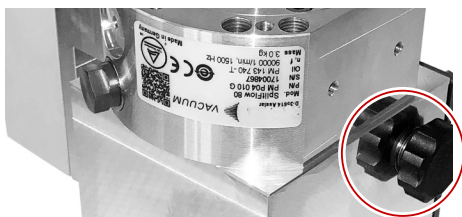
- 3 Inserte una nueva junta tórica para la tapa de cierre.
- 4 Vuelva a colocar la tapa de cierre con ayuda de un perno roscado (M5).



- 5 Enrosque los 3 tornillos (M4) de la tapa de cierre con la llave Allen y un par de giro de 3 Nm.



- 6 Apriete el tornillo de aireación con la mano.



- 7 Monte la bomba turbomolecular.
8 Ponga el módulo de espectrómetro de masas en servicio.

10.3.6 Confirmar el trabajo de mantenimiento

- ✓ Unidad de manejo instalada
- ✓ Autorización = Integrator
 - Confirmar el trabajo de mantenimiento en la unidad de manejo: "Autorización > Integrator > Mantenimiento > Trabajo de mantenimiento"

10.4 Vellón en los medios de producción (a partir del número de serie 90001759482)

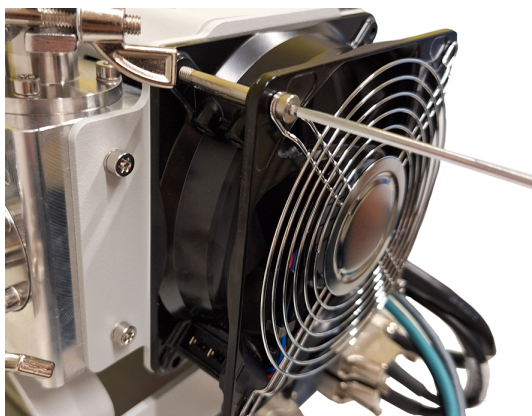
Esto afecta a las bombas turbomoleculares SplitFlow 80 Neo instaladas en el LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482. Véase «Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482 [► 118]».

Retirada del vellón viejo de los medios de producción

- ✓ El aparato está apagado; consulte «Parar el detector de fugas [► 119]».
- ✓ El aparato está desconectado de la fuente de alimentación.
- ✓ La bomba turbomolecular se ha enfriado.
 - 1 Desenchufe el cable del ventilador.



- 2 Afloje los tornillos del ventilador y retírelo.



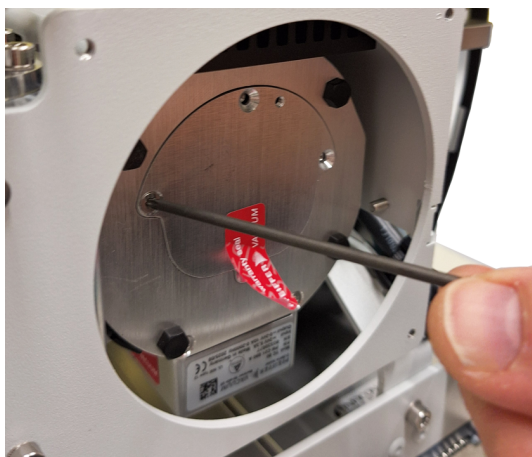
- 3 Si hay un precinto en la tapa de cierre de la bomba turbomolecular, retírelo.

- 4 Para ventilar la bomba turbomolecular a presión atmosférica, abra ligeramente el tornillo de ventilación situado en la abertura de la parte superior de la toma de aire con una llave Allen, si dicha abertura está presente.

Como alternativa, retire la toma de aire de la bomba turbomolecular.

⇒ Ya se puede abrir la bomba turbomolecular.

- 5 Afloje los tornillos de la tapa de cierre y retírela.



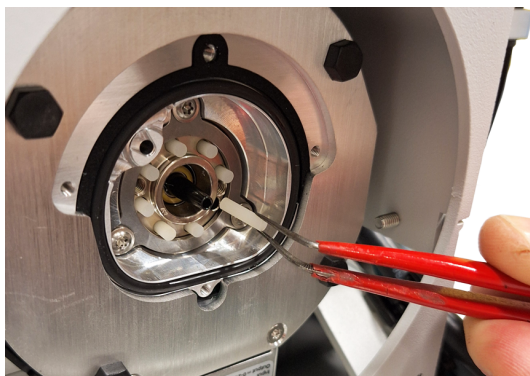
- 6 Retire el anillo protector de los bordes que rodea el vellón para los medios de producción.



- 7 Retire el vellón para los medios de producción.



- 8 Retire las varillas capilares.



- 9 Retire la junta tórica.

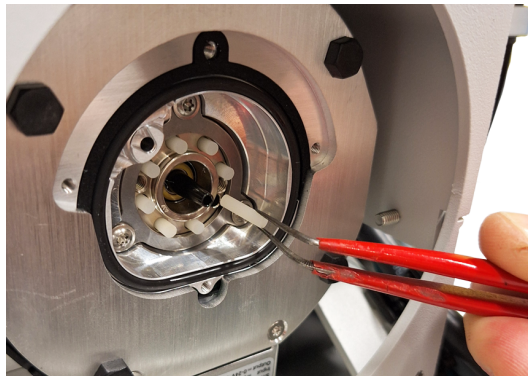


Colocación de un nuevo vellón para los medios de producción

- 1 Coloque la nueva junta tórica.



- 2 Inserte con cuidado las nuevas varillas capilares.



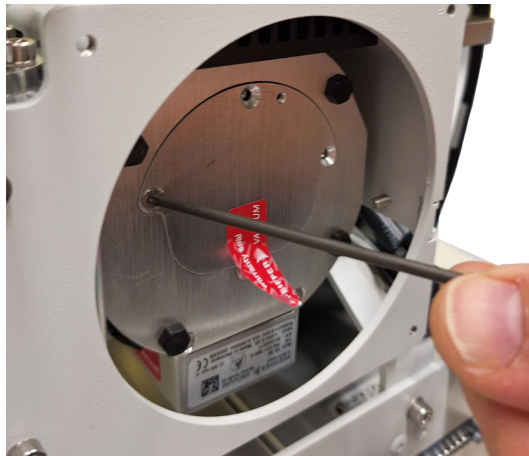
- 3 Coloque el nuevo vellón para los medios de producción en el soporte. Tenga en cuenta la orientación del vellón para los medios de producción.



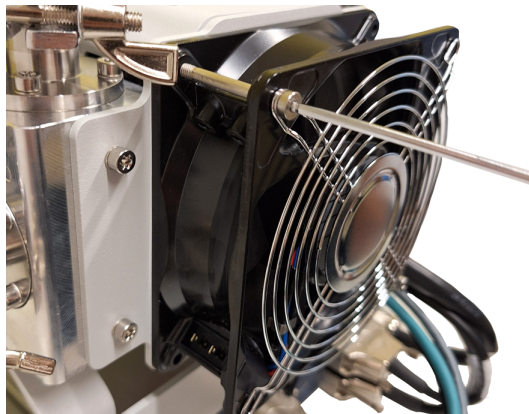
- 4 Vuelva a colocar con cuidado el protector de bordes. Tenga en cuenta la orientación del protector de bordes.



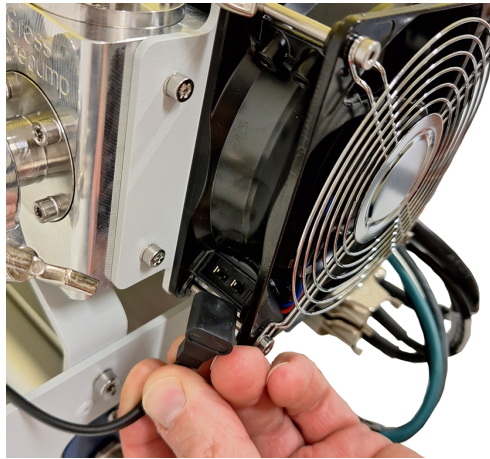
- 5 Vuelva a colocar la tapa de cierre.
- 6 Fije la tapa de cierre con los tornillos. Aplique un par de apriete de 1,4 Nm.



- 7 Coloque el ventilador sobre la tapa de cierre y fíjelo con los tornillos. Tenga en cuenta la orientación del conector del ventilador.



- 8 Vuelva a conectar el ventilador al aparato.



10.4.1 Confirmar el trabajo de mantenimiento

- ✓ Unidad de manejo instalada
- ✓ Autorización = Integrator
 - ▶ Confirmar el trabajo de mantenimiento en la unidad de manejo: "Autorización > Integrator > Mantenimiento > Trabajo de mantenimiento"

10.5 LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento

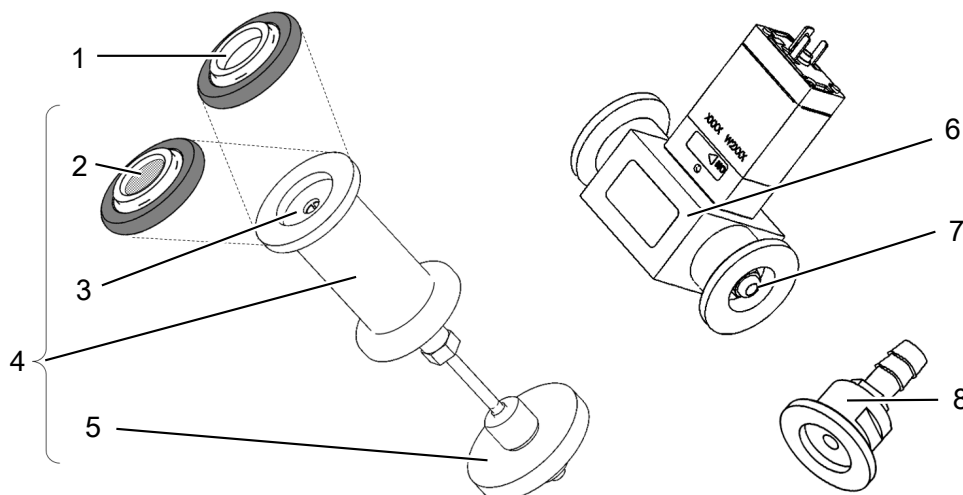


Fig. 23: Regulador para AQ

	Denominación	Cantidad	Número de pedido
1	Anillo de centrado ISO-KF sin filtro. Emplear solo con conexión según variante 2 (con unidad de filtro 0,45 µm Pall, pos. n.º 5). Véase «Variante 2 [► 31]».	1	211-059
2	Anillo de centrado ISO-KF con filtro. Emplear solo con conexión según variante 1 (sin instalación de la unidad de filtro 0,45 µm Pall, pos. n.º 5). Véase «Variante 1 [► 28]».	1	211-090
3	Elemento regulador LDS AQ pieza de repuesto	1	200009029
4	Brida de regulación LDS AQ completa	1	200009030
5	Unidad de filtro 0,45 µm Pall. Emplear solo con conexión según variante 2. Véase «Variante 2 [► 31]».	4	200009847
6	Válvula LDS AQ. Emplear solo con conexión de una segunda cámara para conmutar.	1	200008464
7	Filtro de repuesto para válvula LDS AQ (pos. n.º 6)	10	200009701
8	Brida de regulación GROSS - 1,02 mm. Para emplear con ambas variantes. Véase «Variante 1 [► 28]» y «Variante 2 [► 31]».	1	200008532

10.6 Plan de mantenimiento

Si no se ejecutan los trabajos de mantenimiento conforme al plan de mantenimiento, se extingue la garantía del módulo de espectrómetro de masas.



Dos planes de mantenimiento

Dado que se ha modificado el tipo de bomba turbomolecular integrada en los aparatos a partir del número de serie 90001759482, se aplica uno de los dos planes de mantenimiento diferentes.

- ▶ Compruebe el número de serie de su aparato, que figura en la placa de características.
- ▶ Para aparatos con un número de serie hasta el 90001759466 inclusive, siga las instrucciones de «Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ hasta el número de serie 90001759466 inclusive [▶ 117]».
Excepción: Si posteriormente se instala en un aparato de este tipo una bomba turbomolecular del tipo «SplitFlow 80 Neo», se cambiará automáticamente a los intervalos del plan de mantenimiento para LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482.
- ▶ Para aparatos con un número de serie a partir de 90001759482, siga las instrucciones de «Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482 [▶ 118]».

10.6.1 Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ hasta el número de serie 90001759466 inclusive

Trabajos de mantenimiento	Horas de servicio	4000	8000	16000	24000	32000	Nivel de servicio
	Período de tiempo	1/2 año	1 año	2 años	3 años	4 años	
Bomba turbomolecular SplitFlow 80 en aparatos con número de serie hasta el 90001759466 inclusive (placa de características)	Sustitución del depósito de lubricante (pieza de recambio n.º 200003801)			X ₃			I y II
	Revisión: Cambie el cojinete y reemplace el depósito de lubricante (pieza de recambio n.º 200003800 o 200003800R)					X ₂	III
	Limpiar el ventilador y controlar su funcionamiento		X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	I y II
Accesorios	Limpiar la válvula de muestreo		X	X	X	X	III
	Calibrar la fuga calibrada interna		X ₂	X ₂	X ₂	X ₂	III
Válvula de filtro AQ/obturador - Válvula filtro - Anillo de filtro ISO KF - 0,45 µm Pall	Comprobar estado. Si es necesario, reemplazar	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	I
	Reemplazar preventivamente	X ₃	X	X	X	X	I

Leyenda del plan de mantenimiento

- I Cliente o nivel superior
- II Cliente con formación o nivel superior
- III Técnico de mantenimiento de INFICON
- X Trabajos de mantenimiento según las horas de servicio o la duración
- X₁ Trabajos de mantenimiento según las horas de servicio, no según la duración
- X₂ Trabajos de mantenimiento según la duración, no según las horas de servicio
- X₃ En función de las influencias ambientales, las condiciones de uso, la suciedad y el proceso de aplicación

Indicación

Influencias medioambientales o condiciones de servicio inadecuadas, así como suciedad y el tipo del proceso de aplicación, pueden reducir el intervalo de mantenimiento del filtro AQ empleado a menos de 8000 horas o 1 año.

Dependiendo del tipo de montaje se emplean diferentes filtros AQ, consulte «LDS3000 AQ – componentes relevantes para el mantenimiento [► 115]».

El caudal reducido/la presión reducida (debido un filtro atascado) pueden generar mensajes de advertencia o de error. En este caso es necesario el reemplazo anticipado del filtro.

10.6.2 Plan de mantenimiento para LDS3000 AQ a partir del número de serie 90001759482

Trabajos de mantenimiento	Horas de servicio	8000	16000	24000	32000	40000	Nivel de servicio
	Período de tiempo	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	
Bomba turbomolecular SplitFlow 80 Neo en aparatos a partir del número de serie 90001759482 (placa de características)	Sustituir el vellón de los medios de producción (opcional), n.º de pieza de recambio 200015001			X			I
	Sustitución de la bomba turbomolecular (obligatorio), n.º 200015000 o 200015000R					X	III
	Limpiar el ventilador y controlar su funcionamiento		X		X		I
Accesorios	Limpiar la válvula de muestreo	X	X	X	X	X	III
	Calibrar la fuga de calibración interna	X	X	X	X	X	III
Válvula/obturador AQ	Comprobar estado. Si es necesario, sustituir.		X		X		I
Válvula de filtro AQ - Válvula filtro - Anillo de filtro ISO KF - 0,45 µm Pall	Reemplazar preventivamente	X	X	X	X	X	I

Leyenda del plan de mantenimiento

- I Cliente o nivel superior
- II Cliente con formación o nivel superior
- III Técnico de mantenimiento de INFICON
- X Trabajos de mantenimiento según las horas de servicio o el tiempo

Los intervalos de mantenimiento se basan en las especificaciones del fabricante y en las condiciones ambientales descritas en el manual de instrucciones. En caso de desviaciones, deberán ajustarse los intervalos de mantenimiento.

11 Puesta fuera de servicio

11.1 Parar el detector de fugas

- 1 Desconecte el detector de fugas en la fuente de alimentación.
- 2 Espere hasta que la bomba turbomolecular se haya parado.

11.2 Eliminar el módulo de espectrómetro de masas

El aparato puede ser desechado por la empresa gestora o enviado a INFICON.

El aparato está compuesto por materiales que pueden ser reutilizados. Para evitar la generación de residuos y proteger al medio ambiente, se debería hacer uso de esta posibilidad.

- Para la eliminación, observe las normas de medio ambiente y de seguridad del país en cuestión.

11.3 Envío del módulo del espectrómetro de masas para el mantenimiento, la reparación o la eliminación



⚠ ADVERTENCIA

Peligro derivado de sustancias nocivas para la salud

Los aparatos contaminados pueden poner en peligro la salud. La declaración de contaminación sirve para la protección de todas las personas que entran en contacto con el aparato.

- Cumplimente la declaración de contaminación.

- 1 Antes de una devolución, póngase en contacto con el fabricante y envíe una declaración de contaminación rellena.
⇒ Recibirá un número de devolución y la dirección de envío.
- 2 Utilice el embalaje original para la devolución.
- 3 Antes de enviar el aparato, adjunte un ejemplar de la declaración de contaminación rellena. Véase Declaración de contaminación ► 122].

12 Anexo

12.1 Conformidad CE



We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

Designation of the product:

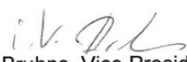
Mass spectrometer module

Models: **LDS3000**
LDS3000 AQ

Catalogue numbers:

560-300
560-600

Cologne, August 18th, 2023

p.p. 
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2014/30/EU (EMC)**
- **Directive 2011/65/EU (RoHS)**

Applied harmonized standards:

- **EN 61326-1:2013**
Class A according to EN 55011
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, August 18th, 2023


pro
Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

12.2 Declaración de incorporación



EC DECLARATION OF INCORPORATION

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models: **LDS3000**

LDS3000 AQ

Catalogue numbers:

560-300

560-600

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2006/42/EC (Machinery)**

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100:2010**
- **EN ISO 61010-1:2010+A1:2019**

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:

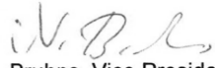
Heinz Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, August 18th, 2023

Cologne, August 18th, 2023

p.p. 
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT


pro
Sauerwald, Research and Development

INFICON GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

12.3 Declaración de contaminación

Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.
This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

1 Description of product Type _____ Article Number _____ Serial Number _____	2 Reason for return _____ _____ _____																								
3 Operating fluid(s) used (Must be drained before shipping.) _____ _____																									
4 Process related contamination of product: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">toxic</td> <td style="width: 10%;">no ☐ 1)</td> <td style="width: 10%;">yes ☐</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>caustic</td> <td>no ☐ 1)</td> <td>yes ☐</td> <td></td> </tr> <tr> <td>biological hazard</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>explosive</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>radioactive</td> <td>no ☐</td> <td>yes ☐ 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>other harmful substances</td> <td>no ☐ 1)</td> <td>yes ☐</td> <td></td> </tr> </table>		toxic	no ☐ 1)	yes ☐		caustic	no ☐ 1)	yes ☐		biological hazard	no ☐	yes ☐ 2)		explosive	no ☐	yes ☐ 2)		radioactive	no ☐	yes ☐ 2)		other harmful substances	no ☐ 1)	yes ☐	
toxic	no ☐ 1)	yes ☐																							
caustic	no ☐ 1)	yes ☐																							
biological hazard	no ☐	yes ☐ 2)																							
explosive	no ☐	yes ☐ 2)																							
radioactive	no ☐	yes ☐ 2)																							
other harmful substances	no ☐ 1)	yes ☐																							
The product is free of any substances which are damaging to health yes ☐ 1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!																									
5 Harmful substances, gases and/or by-products Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Trade/product name</th> <th style="width: 25%;">Chemical name (or symbol)</th> <th style="width: 25%;">Precautions associated with substance</th> <th style="width: 25%;">Action if human contact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact																				
Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact																						
6 Legally binding declaration: I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations.																									
Organization/company _____ Address _____ Post code, place _____ Phone _____ Fax _____ Email _____ Name _____																									
Date and legally binding signature _____ Company stamp _____																									

Copies:
Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender

12.4 RoHS

产品中有害物质的名称及含有的信息表

Table of Hazardous Substance Names and Content Information in Products

	LDS3000AQ: 有害物质 LDS3000AQ: Hazardous Substances									
部件名称 Part Name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr(VI))	多溴联苯 Poly- brominated biphenyls (PBBs)	多溴联苯 醚 Poly- brominated diphenyl ethers (PBDEs)	邻苯二甲 酸二正丁 酯 Dibutyl phthalate (DBP)	邻苯二甲酸 二异丁酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)	邻苯二甲 酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲酸 二(2-乙基)己酯 Bis (2- ethylhexyl) phthalate (DEHP)
阀门 Valve	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
风扇 Fan	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
组装的印 刷电路板 Assembled printed circuit boards	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
节流阀 Throttle	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
注 1: O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 注 2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。 Note 1: O: Indicates that said hazardous substances contained in all the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products. X: Indicates that said hazardous substances contained in at least one homogeneous material used for this part is above the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products. Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.										

