

Traducción del manual de instrucciones original

LDS Arnova

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	Grupos destinatarios	6
1.4	Definiciones de los términos	7
2	Seguridad	8
2.1	Uso reglamentario	8
2.2	Obligaciones del operador	8
2.3	Requisitos de la empresa gestora	9
2.4	Peligros	9
3	Volumen de suministro, transporte, almacenamiento	11
4	Descripción	12
4.1	Función	12
4.2	Estructura del aparato	13
4.2.1	Aparato completo	13
4.2.2	Bloque de conexión	14
4.2.3	Caja MSB	14
4.3	Datos técnicos	16
4.4	Ajustes de fábrica	17
5	Montaje	19
5.1	Adaptar la posición de las conexiones a las condiciones de montaje	19
5.2	Montar el módulo de espectrómetro de masas en la instalación de comprobación	19
5.3	Seleccionar conexión ULTRA, FINE o GROSS	21
5.4	Establecer las conexiones de los componentes	22
5.5	Establecer las conexiones eléctricas	22
6	Funcionamiento	24
6.1	Conectar el aparato	24
6.2	Ajustes previos	25
6.3	Seleccionar la unidad para la tasa de fuga	25
6.4	Seleccionar la unidad para la presión	26
6.5	Seleccionar tipo de gas (masa)	26
6.6	Calibrar el aparato	26
6.6.1	Momento y ajustes previos generales	26
6.6.2	Configurar e iniciar calibración interna	28
6.6.3	Configurar e iniciar calibración externa	29
6.6.4	Comprobar calibración	29
6.6.4.1	Comprobar calibración con fuga calibrada interna	29
6.6.4.2	Comprobar calibración con fuga calibrada externa	29

6.6.5	Introducir el factor de calibrado	30
6.6.6	Ajustar el factor máquina	30
6.7	Iniciar y parar la medición	31
6.8	Guardar y cargar parámetros	32
6.9	Copiar datos de medición, borrar datos de medición	32
6.10	Suprimir límites inferiores de gas con las funciones ZERO	32
6.11	Suprimir límites inferiores de gas con EcoBoost	33
6.12	Representación de resultados de medición con filtros de señales	35
6.13	Control de la válvula de gas de traza de la bomba de vacío previo	36
6.14	Seleccionar límites de indicación.....	37
6.15	Ajustar valores de disparo	37
6.16	Ajuste el número de revoluciones de la bomba turbomolecular	37
6.17	Selección del cátodo	38
6.18	Apagar el aparato	38
7	Uso del módulo de ampliación	39
7.1	Seleccionar el tipo del módulo de ampliación	39
7.2	Ajustes para el módulo I/O IO1000.....	39
7.2.1	Ajustes generales de interfaz	39
7.2.2	Asignar entradas y salidas	39
7.2.2.1	Asignar las entradas digitales del módulo I/O.....	43
7.2.2.2	Asignar las salidas digitales del módulo I/O	44
7.3	Ajustes para el módulo de bus BM1000	46
8	Mensajes de advertencia y de error	47
8.1	Representación del código de error con la ayuda de los LED de estado	52
8.2	Mostrar advertencias como errores	53
9	Funcionamiento CU1000 (opcional).....	54
9.1	Elementos de la pantalla de medición	54
9.2	Elementos de visualización de errores y advertencias.....	57
9.3	Ajustes y funciones	57
9.3.1	Ajustes de la pantalla táctil.....	57
9.3.2	Tipos de operador y autorizaciones.....	60
9.3.2.1	Desregistrar operadores	62
9.3.3	Resetear los ajustes	62
9.3.4	Registrar datos	62
9.3.5	Consultar información	63
9.3.6	Actualizar el software.....	65
9.3.6.1	Actualizar el software de la unidad de manejo.....	66
9.3.6.2	Comprobar y actualizar la versión de software de la caja MSB	66
9.3.6.3	Actualizar el software del módulo I/O	66
10	Mantenimiento	68

10.1	Indicaciones generales para el mantenimiento	68
10.2	Sustitución del vellón de los medios de producción.....	69
10.3	Sustitución de la caja MSB.....	73
10.4	Plan de mantenimiento.....	74
10.5	Confirmar el trabajo de mantenimiento	74
11	Puesta fuera de servicio	75
11.1	Eliminación del aparato.....	75
11.2	Envío del aparato para el mantenimiento, la reparación o la eliminación	75
12	Anexo	77
12.1	Accesorios y recambios.....	77
12.2	Declaración de conformidad CE	78
12.3	Instrucciones de incorporación	79
12.4	RoHS.....	80

1 Acerca de estas instrucciones

Este documento es válido para la versión de software que se indica en la página del título.

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

Nombre	Número de documento
Instrucciones de servicio unidad de manejo CU1000	jina54
Instrucciones de servicio módulo de bus	jiqb10
Instrucciones de servicio módulo I/O	jiqc10
Descripción de interfaces	jira56

1.2 Explicación de las advertencias



PELIGRO

Peligro inminente que produce la muerte o lesiones graves



ADVERTENCIA

Situación peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves



PRECAUCIÓN

Situación peligrosa que puede provocar lesiones leves

INDICACIÓN

Situación peligrosa que puede provocar daños materiales o medioambientales

1.3 Grupos destinatarios

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

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.

FINE

FINE designa la conexión a la bomba turbomolecular para presiones de entrada de hasta 0,4 mbar.

GROSS

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

Tasa de fuga mínima detectable

Tasa de fuga mínima detectable que el detector de fugas puede registrar en condiciones ideales.

ULTRA

ULTRA designa la conexión a la bomba turbomolecular para el rango de medición con la mayor sensibilidad para presiones de entrada por debajo de 0,1 mbar (ajustable).

Límite inferior

El argón es un componente natural del aire.

Antes de cada detección de fugas, ya hay una cierta cantidad del gas de prueba ajustado en el volumen, en los conductos de alimentación e incluso en el propio detector de fugas. Esta cierta cantidad de gas de prueba crea una señal de medición que se llama «señal de fondo». Mediante la evacuación continua de la cámara de prueba se disminuye continuamente este límite inferior.

Presión de vacío previo

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

ZERO

Hay argón que, como componente natural del aire ambiente durante una medición, p. ej. unido débilmente a la superficie de un objeto de ensayo, 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 esta señal de fondo 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. Los gases de prueba con los que el aparato puede realizar mediciones son el argón y el aire.

El LDS Arnova es apto para pruebas de vacío.

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

Usos no reglamentarios

Evite los siguientes usos no reglamentarios:

- El uso no conforme con las especificaciones técnicas; consulte el apartado «Datos técnicos».
- Uso en zonas radiactivas. Los aparatos de detección de fugas podrían contaminarse.
- La extracción con bomba de sustancias agresivas, inflamables, explosivas, corrosivas, microbiológicas, reactivas o tóxicas, creando un peligro
- Extraer con bomba líquidos o vapor condensables
- 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 del aparato en instalaciones donde hay cargas de choque y vibraciones o fuerzas periódicas que actúan sobre el aparato
- Aspiración de mezclas de gases inflamables/explosivos por encima del límite inferior de explosividad. Para la composición admitida de mezclas de gas comercial, nos remitimos a las hojas de datos de seguridad del fabricante respectivo.
- Utilización del aparato en un lugar de instalación que no sea lo suficientemente estable
- Uso sin sujeción adecuada

2.2 Obligaciones del operador

- Leer, tener en cuenta y seguir la información en estas instrucciones de uso y en las instrucciones de trabajo creadas por el propietario. Esto se refiere en particular a las instrucciones de seguridad y advertencia.
- Tenga siempre en cuenta el manual de instrucciones completo para todos los trabajos.
- Si tiene preguntas sobre la operación o el mantenimiento que no se responden en este manual, póngase en contacto con el servicio al cliente.

2.3 Requisitos de la empresa gestora

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 aparato se ha fabricado conforme a los últimos adelantos técnicos y las reglas técnicas de seguridad reconocidas. No obstante, en caso de uso no conforme a lo previsto existe la posibilidad de riesgos para la vida y la integridad física del usuario o de terceros o de daños en el aparato y otros daños materiales.

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 estallido de objetos

Si un objeto de ensayo conectado o las conexiones al objeto de ensayo no resisten la presión negativa de la operación de vacío, existe peligro de que estalle el objeto.

- Tome medidas de protección adecuadas.

3 Volumen de suministro, transporte, almacenamiento

Volumen de suministro	Artículo	Cantidad
	Módulo del espectrómetro de masas	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
	Instrucciones de uso digitales, para descargar en PDF desde www.inficon.com	1

- ▶ Cuando reciba el aparato, compruebe si el volumen de suministro está completo.

Transporte

INDICACIÓN

Daños debidos al transporte en un embalaje inadecuado

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

- ▶ Conserve el embalaje original.
- ▶ No transporte el aparato si no es dentro del 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 [▶ 16]».

4 Descripción

4.1 Función

Objetivo	El módulo de espectrómetro de masas es un detector de los gases de prueba argón y aire. Cuando se integra en equipos de ensayo, el aparato sirve para detectar fugas en el objeto de ensayo.
Interfaces	<p>El módulo de espectrómetro de masas forma parte del sistema de detección de fugas LDS Arnova. 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.</p> <p>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.</p> <p>Para la calibración interna, se puede conectar una fuga de calibración interna directamente al módulo del espectrómetro de masas a través de una brida.</p>

4.2 Estructura del aparato

4.2.1 Aparato completo

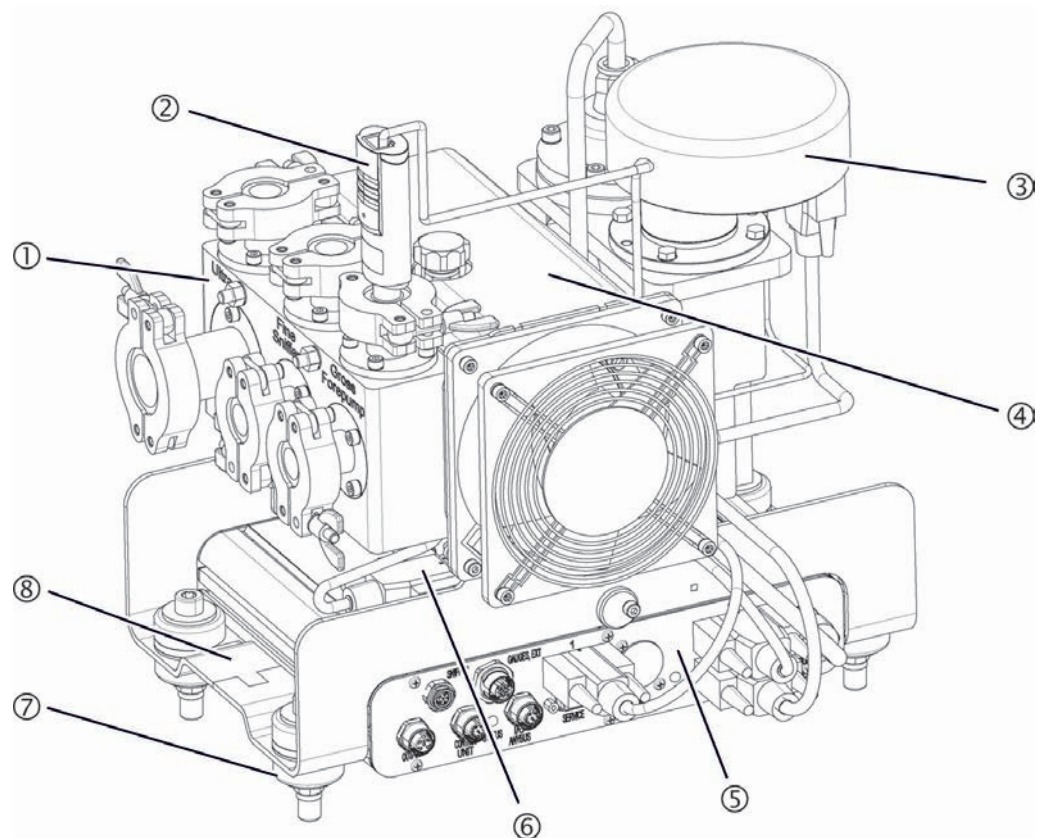


Fig. 1: Módulo del espectrómetro de masas LDS Arnova

1	Bloque de conexión. Conexiones para el equipo de ensayo, la bomba de vacío previo, el sensor de presión PSG500 y la fuga de calibración interna; véase también «Bloque de conexión [▶ 14]».
2	Sensor de presión PSG500 para medir la presión en la bomba de vacío previo
3	Preamplificador del módulo de espectrómetro de masas
4	Bomba turbomolecular con unidad de refrigeración
5	Caja MSB. Interfaces del módulo del espectrómetro de masas (consulte "Caja MSB [▶ 14]")
6	Convertidor turbobomba molecular
7	Elementos de fijación para el montaje del módulo de espectrómetro de masas en una instalación de comprobación
8	Placa de características con los datos característicos del módulo de espectrómetro de masas

4.2.2 Bloque de conexión

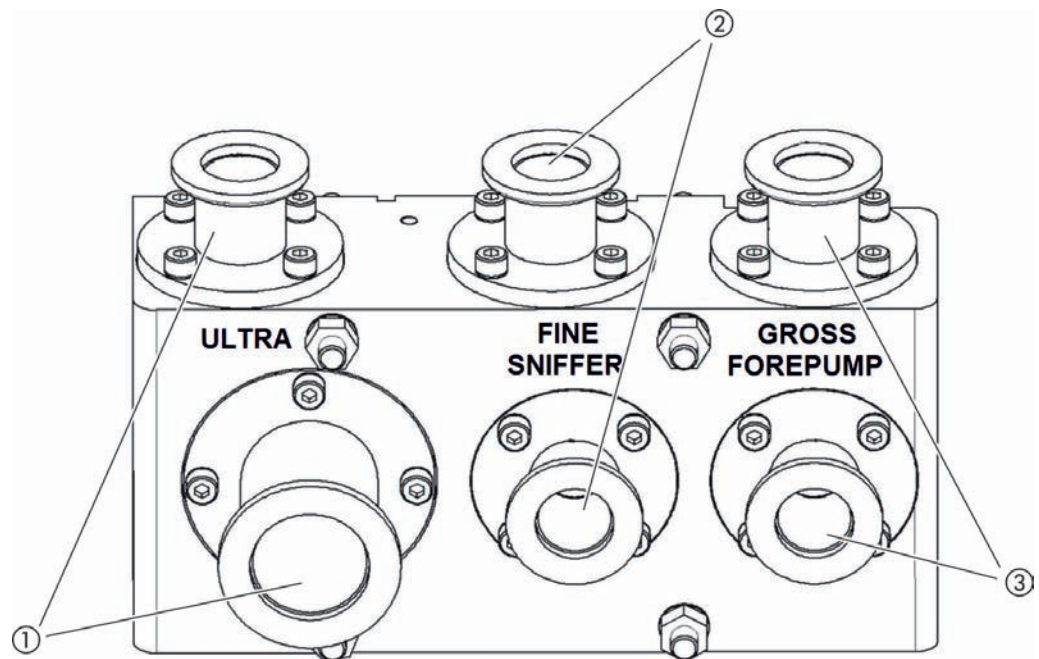
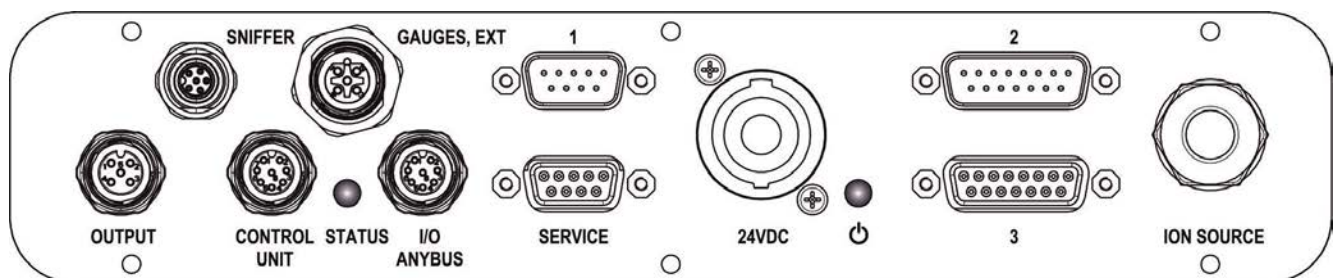


Fig. 2: Bloque de conexión

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

4.2.3 Caja MSB



GAUGES, EXT

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

LED de potencia	LED de estado	Significado
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

4.3 Datos técnicos

Datos mecánicos

	560-500
Dimensiones (L x An x Al)	320 x 240 x 280 mm (13 x 10,6 x 11,5 pulg.)
Peso	16,4 kg
Brida de entrada	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

Datos eléctricos

	560-500
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

	560-500
Presión de entrada máxima	0,1 mbar a 15 mbar
Tiempo de arranque	< 150 s

	560-500
Gases detectables	Argón, aire
Tasa de fuga mínima detectable	
Argón	$<1 \times 10^{-6}$ mbar l/s
Aire	$<1 \times 10^{-4}$ mbar l/s
Fuente iónica	2 longlife filamentos de iridio, revestido con itria

Condiciones ambientales

	560-500
Temperatura ambiente máxima (en funcionamiento)	10 °C ... 45 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	2000 m
Campo magnético máx. admisible	7 mT
Humedad del aire máx. con temperatura hasta 31 °C	80 %
Humedad relativa del aire máx. con temperatura de 31 °C a 40 °C	Descenso lineal del 80 % al 50 %
Humedad relativa del aire máx. con temperatura superior a 40 °C	50 %
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}
Indicación reducción límite superior	5 décadas
Indicación aumento límite inferior	1 década
Modo de servicio	Vacío
Dirección módulo de bus	126
Unidad de presión (interfaz)	mbar
EcoBoost	Off
Constante de tiempo de vacío del EcoBoost	5,0 s
Emisión	On
Filtro tasa de fuga de conmutación	1×10^{-10}
Filtro tiempo ZERO	5 s
Tipo de filtro	I•CAL
Porcentaje de gas (para todas las masas)	100 %
Gas de traza	Off
Protocolo módulo I/O	ASCII
Solicitud de calibrado	Off
Factor de calibrado VAC	1,0 (para todas las masas)

Parámetros	Ajuste de fábrica
Selección de cátodos	Auto Cat1
Config. salida analógica 1	Mantisa tasa de fuga
Config. salida analógica 2	Exponente tasa de fuga
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 solicitud, invertida Pin 8: Open, invertido
Configuración de entradas digitales (para todos los pines)	Sin función
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)	$1,0 \times 10^{-12}$
Control de ventilador	Ventilador siempre conectado
Factor máquina en Standby	Off
Factor máquina	1,0 (para todas las masas)
Masa	Argón
Módulo en la conexión I/O	IO1000
Estado nominal TMP	On
Fuga de prueba externa VAC (para todas las masas)	$9,9 \times 10^{-1}$
Fuga calibrada interna	$9,9 \times 10^{-1}$
Abrir fuga calibrada interna	Off
Escala con tasa de fuga	0,5 V/década
Idioma	Inglés
Número de revoluciones TMP	1500
Nivel de disparo 1 (2, 3, 4)	1×10^{-5} mbar l/s
Comprobación del preamplificador en CAL	On
Mostrar advertencia como error (1 - 8)	Ninguna entrada
Mensaje de mantenimiento	TMP
ZERO al iniciar	Off
Modo ZERO	Suprimir todo

5 Montaje

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

Seleccionar la ubicación

Escoja un entorno a ser posible libre de argón para llevar a cabo el procedimiento de medición. Para obtener mediciones fiables con el aparato, el contenido de argón en el aire debe ser menor al 2 %.

Por naturaleza, el aire contiene un 1 % de argón.

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 la arandela de bloqueo.

Si se introduce la caja MSB en la carcasa desde el otro lado, no es posible bloquearla con la arandela de bloqueo.

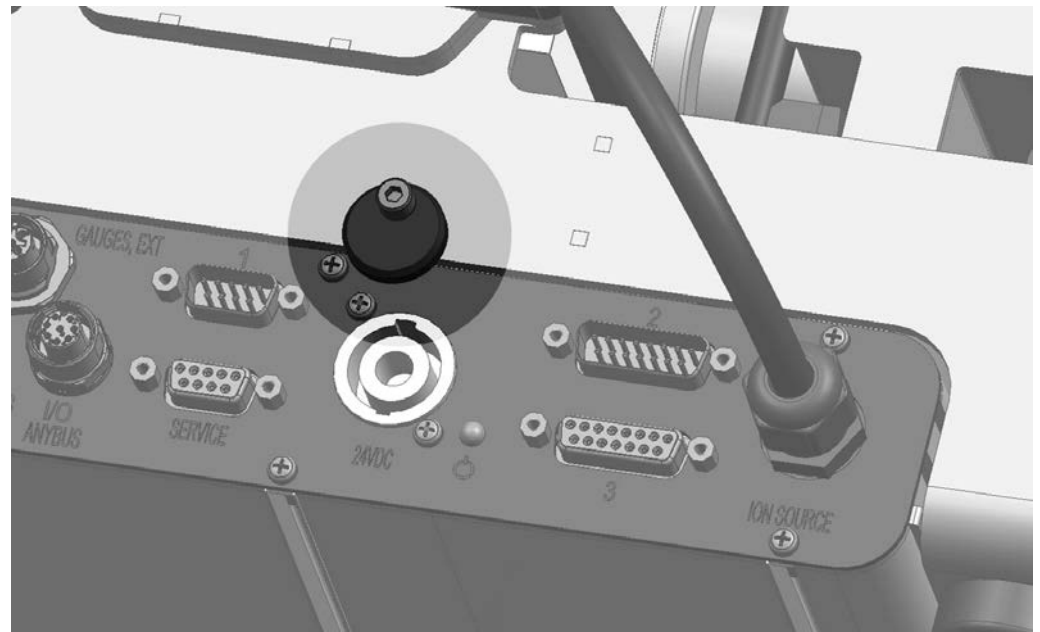


Fig. 3: Bloqueo

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. Si la caja MSB no está bloqueada con la arandela de bloqueo, debe colocarse en posición horizontal.

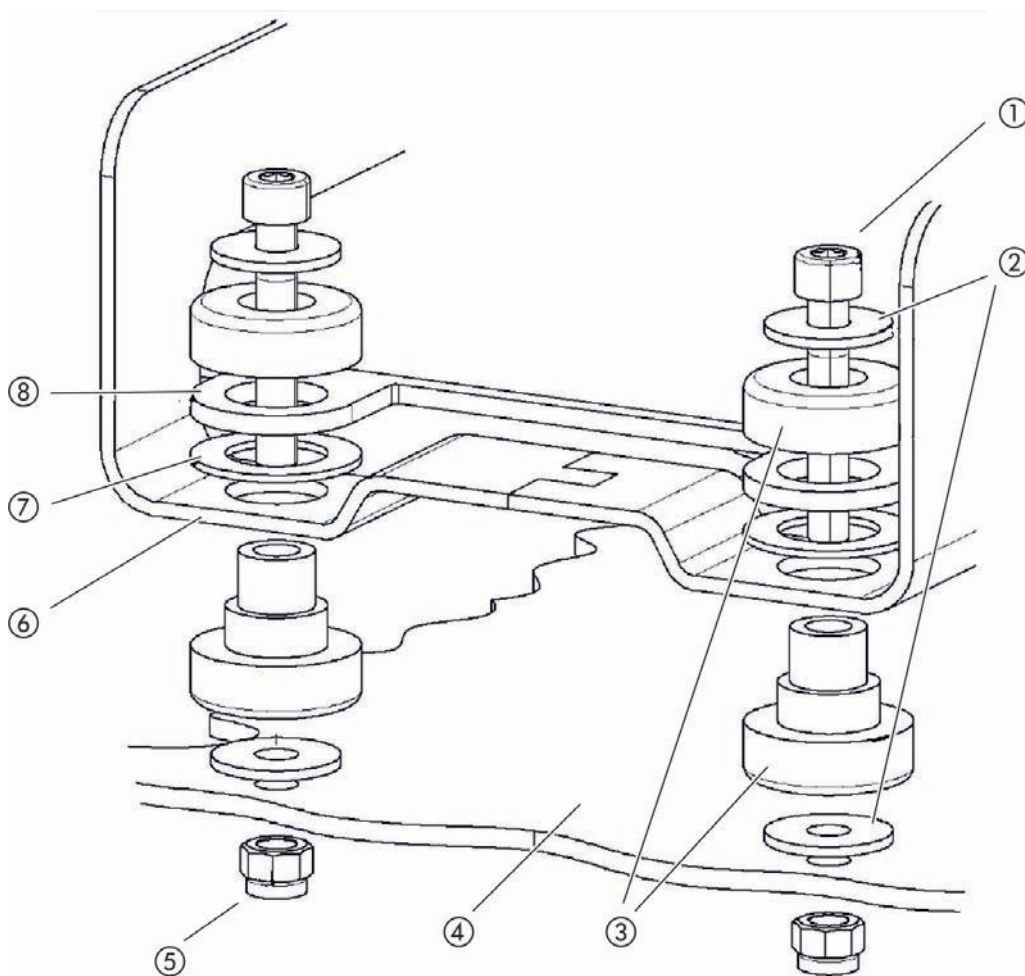


Fig. 4: Componentes de un elemento de fijación

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: \varnothing 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 conexión ULTRA, FINE o GROSS

El modo de servicio de la conexión de vacío y el número de revoluciones de la bomba turbomolecular establecen:

- Tasa de fuga mínima detectable (KnL)
- Presión de entrada admisible en permanencia (p_{max})
- Capacidad de aspiración (S)

Para alcanzar la KnL se tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- El LDS Arnova debe estar en funcionamiento desde hace 20 minutos, como mínimo.
- Las condiciones ambientales deben ser estables (temperatura, ausencia de vibraciones/choques, entorno limpio)
- El objeto de ensayo debe funcionar con la función ZERO desactivada hasta que el límite inferior se haya estabilizado. Solo después se permite activar la función ZERO.

Conexión		Número de revoluciones bomba turbomolecular	
		1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	KnL:		
	Argón	1×10^{-6} mbar l/s	1×10^{-6} mbar l/s
	Aire	1×10^{-4} mbar l/s	1×10^{-4} mbar l/s
	p_{max} :	0,1 mbar	0,1 mbar
	p_{max} brevemente (< 3 s):	0,1 mbar	0,1 mbar
	S:	3 l/s	3 l/s
FINE	p_{max} :	0,9 mbar	0,4 mbar
	p_{max} brevemente (< 3 s):	0,9 mbar	0,7 mbar
	S:	1 l/s	1 l/s

Conexión		Número de revoluciones bomba turbomolecular	
		1000 Hz	1500 Hz
GROSS	p _{max} :	18 mbar	15 mbar
	S:	en función de la bomba de vacío previo	

La superación de la presión de entrada admisible en permanencia genera el mensaje de advertencia "Sobrecalentamiento TMP".

INDICACIÓN

Daños materiales por golpes de presión

Los golpes de presión que superan la presión admisible máxima causan daños en el módulo de espectrómetro de masas.

- ▶ No se permite superar la presión de admisión máxima.

- 1 Defina el modo de servicio de la conexión de vacío y el número de revoluciones de la bomba turbomolecular según las condiciones físicas de vacío de la instalación de comprobación.
- 2 Conecte el módulo de espectrómetro de masas a través de las conexiones «ULTRA», «FINE» o «GROSS» al sistema de vacío de la instalación de comprobación.
- 3 Para el ajuste de la velocidad de la bomba turbomolecular, véase también "Ajuste el número de revoluciones de la bomba turbomolecular [▶ 37]".

5.4 Establecer las conexiones de los componentes

- 1 Conecte el sensor de presión PSG500 a una de las conexiones GROSS/FOREPUMP.
- 2 Conectar la bomba de vacío previo a la segunda conexión GROSS/FOREPUMP.
- 3 Si existe, conecte la fuga de calibración interna 561-501 a la segunda brida libre (FINE o ULTRA) de la conexión de vacío.

5.5 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
- ▶ Se debe prever un cortocircuito de 15 A para el suministro del LDS Arnova.
- ▶ Utilice un cable de alimentación eléctrica con una sección transversal suficiente.
- ▶ Asegúrese de que el LDS Arnova 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 la clavija adjunta (conexiones: +24 V en 1+ y GND en 1-).
- 2 Conecte el cable de alimentación eléctrica al conector hembra «24VDC». Longitud del cable < 30 m.
- 3 Conecte la unidad de manejo al conector hembra «Control Unit». Longitud del cable de datos INFICON < 30 m.
- 4 Conecte el módulo de E/S o de bus a la hembrilla "I/O". Longitud del cable de datos INFICON < 30 m.
- 5 Conecte el sensor de presión PSG500 y, si se utiliza, la fuga de prueba 561-501 al cable de la hembrilla "1". Para la hembrilla 1, consulte «Caja MSB [▶ 14]».
- 6 Conecte la válvula de gas de traza a la hembrilla "Output".

6 Funcionamiento



⚠ 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.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte y daños materiales en caso de condiciones de servicio inadecuadas

En caso de condiciones de servicio inadecuadas existe peligro de muerte. El aparato puede sufrir daños.

- ▶ Evite cambios de posición repentinos del aparato.
- ▶ Evite vibraciones externas y golpes extremos.

Puede utilizar el módulo de espectrómetro de masas con los siguientes accesorios:

- Unidad de manejo CU1000
- Módulo de bus BM1000
- Módulo I/O IO1000

Más información sobre la unidad de manejo, los módulos y el XL Sniffer Adapter se encuentran en los documentos:

- Instrucciones de servicio unidad de manejo CU1000
- Instrucciones de servicio módulo I/O IO1000
- Instrucciones de servicio módulo de bus BM1000
- Descripción de interfaces de LDS Arnova

Las rutas indicadas en los siguientes apartados se refieren al manejo del módulo de espectrómetro de masas con el panel de mando CU1000. En caso de utilizar el módulo de bus o el módulo I/O, las acciones se tienen que realizar en el marco del protocolo empleado.

La indicación de la ruta para la unidad de manejo empieza siempre en el menú principal.

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.

6.2 Ajustes previos

Seleccionar el idioma	Seleccione el idioma de visualización. Los ajustes de fábrica están en inglés. 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:LANGuage
Ajuste de 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 la pantalla	
	0	mbar l/s (Ajustes de fábrica)
	1	Pa m ³ /s
	2	atm cc/s
	3	Torr l/s
	4	sccm
	5	sft ³ /año
	Unidad de manejo	Indicación > Unidades (indicación) > Unidad de tasa de fuga
Protocolo LD	Comando 396	
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:VACuum	
Unidad de tasa de fuga interfaz	Selección de la unidad de tasa de fuga de las interfases	
	0	mbar l/s (Ajustes de fábrica)
	1	Pa m ³ /s
	2	atm cc/s
	3	Torr l/s
	4	sccm
	5	sft ³ /año

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfases > Unidades (interfase) > Unidad tasa de fuga
Protocolo LD	Comando 431
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:LRVac

6.4 Seleccionar la unidad para la presión

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
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:UNIT:Pressure

6.5 Seleccionar tipo de gas (masa)

El factor máquina y el factor de calibración dependen de la masa ajustada y están guardados en el módulo de espectrómetro de masas.

Air	Aire
Argón	Argón
Unidad de manejo	Ajustes > Masa
Protocolo LD	Comando 506 (con valor 0 o 2)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:MASS (con valor 0 o 2)

6.6 Calibrar el aparato

6.6.1 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 20 minutos.

Se recomienda calibrar el aparato una vez por cada turno para los gases deseados. Después se puede cambiar entre los gases sin necesidad de realizar una nueva calibración.

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)

Particularidades de la calibración

El aparato se puede calibrar interna o externamente.

La calibración interna se puede realizar utilizando la fuga de prueba incorporada opcional. Para una calibración externa se necesita una fuga calibrada separada.

Las calibraciones externas tienen la ventaja de que se pueden efectuar en condiciones de presión o tiempo de medición iguales a las de la medición posterior.

interna	<ul style="list-style-type: none"> - con fuga calibrada interna - Autotune (equilibrado de masa) - Determinación del factor de calibración con la señal estabilizada de la fuga calibradas - Comprobación del preamplificador - Determinación del fondo. Si es necesario, ajuste el factor máquina tras la calibración; consulte «Ajustar el factor máquina [▶ 30]».
externa	<ul style="list-style-type: none"> - Con una fuga de prueba externa en una instalación de comprobación - Consideración de las características de la instalación de comprobación (presión, proporción de flujo parcial) - Comprobación del preamplificador - Autotune (equilibrado de masa) - Determinación del factor de calibración una vez que se haya estabilizado la señal de la fuga de prueba - Determinación del límite inferior

6.6.2 Configurar e iniciar calibración interna

Indicación: Para la calibración interna, INFICON ofrece la fuga de calibración 561-501.

El requisito para la calibración con la fuga calibrada interna es la entrada única de la tasa de fuga de la fuga calibrada.

Tasa de fuga de la fuga calibrada interna

Definición de la tasa de fuga de la fuga calibrada que será utilizada para la calibración. Si no se introduce este valor, la calibración no es posible.	
1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s	
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Vacío > Fuga cal. int. o Funciones > CAL > Ajustes > Fuga cal. int.
Protocolo LD	Comando 394
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:CALleak:INT

Abrir/cerrar fuga calibrada

Abrir/cerrar fuga calibrada. Se realiza automáticamente con la calibración interna. Si la fuga calibrada se abre mediante la unidad de manejo o la interfaz, no se puede realizar una calibración interna. En este caso, primero se debe volver a cerrar la fuga calibrada.

0	Cerrado
1	Abierto
Unidad de manejo	
Funciones > Válvulas > Abrir fuga calibrada interna	

Protocolo LD	Comando 12
Protocolo ASCII	Comando *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

- ▶ Iniciar la calibración
 Unidad de manejo: Funciones > CAL > interna
 Protocolo LD: 4, Parámetro 0
 Protocolo ASCII: *CAL:INT
 IO1000: CAL interna, consulte "Ajustes para el módulo I/O IO1000 [▶ 39]"
- ⇒ La calibración se realiza automáticamente.

6.6.3 Configurar e iniciar calibración externa

El requisito para la calibración con la fuga calibrada externa es la entrada única de la tasa de fuga de la fuga calibrada y una fuga calibrada abierta.

La fuga de prueba se monta en la instalación de comprobación y se abre antes de la calibración.

Tasa de fuga, fuga calibrada externa vacío

Definición de la tasa de fuga de la fuga calibrada que será utilizada para la calibración. Si no se introduce este valor, la calibración no es posible. Para cada gas (masa) se tiene que ajustar una tasa de fuga específica.	
1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s	
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Vacío > Fuga cal. ext. > Masa argón (Air) > Fuga de prueba externa VAC argón (Air) O bien Funciones > CAL > Ajustes > Fuga cal. ext. (para la masa actual en la unidad seleccionada)
Protocolo LD	Comando 390
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:CALleak:EXTVac (para la masa actual en la unidad seleccionada)

6.6.4 Comprobar calibración

Para comprobar si una calibración es necesaria, puede comprobar las existentes.

6.6.4.1 Comprobar calibración con fuga calibrada interna

- ▶ Iniciar la comprobación
 Unidad de manejo: Funciones > CAL > Compr.int.
 Protocolo LD: 4, Parámetro 4
 Protocolo ASCII: *CAL:PROOFINT
 IO1000: Comprobación CAL interno, consulte "Ajustes para el módulo I/O IO1000 [▶ 39]"
- ⇒ La prueba se realiza automáticamente.

6.6.4.2 Comprobar calibración con fuga calibrada externa

- ▶ Protocolo LD y ASCII: el desarrollo se tiene que consultar a través de: Comando 260 o *STATus:CAL

- 1 Abra la fuga de prueba externa.
- 2 Espere hasta que la señal de la tasa de fuga se haya estabilizado.
- 3 Iniciar la comprobación
Unidad de manejo: Funciones > CAL > Comprobación externa
Protocolo LD: 4, Parámetro 5
Protocolo ASCII: *CAL:PROOFEXT
IO1000 compare la figura en "Configurar e iniciar calibración externa".
⇒ Solicitud "Cerrar fuga calibrada"
- 4 Cerrar la fuga calibrada en la instalación de comprobación.
⇒ La señal de tasa de fuga desciende.
- 5 Confirme el valor medido de fondo estable:
Unidad de manejo: "OK"
Protocolo LD: 11, Parámetro 1
Protocolo ASCII: *CAL:CLOSED
IO1000 compare la figura en "Configurar e iniciar calibración externa".
⇒ La comprobación habrá finalizado cuando:
Unidad de manejo: Se muestra el resultado de la prueba
Protocolo LD: Como en los otros pasos, se tiene que consultar el desarrollo
Protocolo ASCII: Como en los otros pasos, se tiene que consultar el desarrollo
IO1000 compare la imagen en "Configurar e iniciar calibración externa".

6.6.5 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!

Introducción de los factores de calibración para las masas «Air» y «argón».

Los valores se sobrescriben en la siguiente calibración.

0,01 ... 5000

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Vacío > Fac.calib. > Masa argón (Air) > Factor de calibración VAC argón (Air)
Protocolo LD	Comando 520
Protocolo ASCII	Comando *FACTor:CALVac

6.6.6 Ajustar el factor máquina

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. Mediante un factor máquina, el sistema de medición indica la tasa de fuga real. 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.

Modo de proceder

- ✓ 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 Ajuste el factor máquina; véase más abajo.
 - ⇒ El aparato indica la tasa de fuga efectiva.

Corrige una posible desviación entre la calibración interna y externa.

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 argón (Air) > Factor máquina VAC argón (Air)
Protocolo LD	Comando 522
Protocolo ASCII	Comando *FACTor:FACMachine

6.7 Iniciar y parar la medición

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

Durante la medición	Durante el standby
ZERO es posible.	ZERO no es posible.
Las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga y del umbral de disparo.	Las salidas de disparador emiten: Valor umbral de tasa de fuga sobrepasado.
Al activar la entrada digital CAL se inicia una calibración externa.	Al activar la entrada digital CAL se inicia una calibración interna.

Activar/ desactivar la corrección de la tasa de fuga en Standby

El factor máquina se puede activar o desactivar al corregir la tasa de fuga en el modo Standby.

0	OFF (el factor máquina no se tiene en cuenta en Standby.)
1	ON (el factor máquina se tiene en cuenta en Standby.)

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Modos de servicio > Corr. TF > Fact máquina en Standby
Protocolo LD	Comando 524
Protocolo ASCII	-

6.8 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:

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

6.9 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»

6.10 Suprimir límites inferiores de gas con las funciones ZERO

Con ZERO se pueden suprimir fondos de gas indeseados. Al activar ZERO, el valor medido actual para la tasa de fuga se toma como fondo de gas y se resta de todos los valores de medición posteriores. El valor de fondo suprimido por ZERO se adapta automáticamente cuando se reduce el límite inferior en el aparato. El valor de fondo se adapta automáticamente en función del tiempo de ZERO ajustado, excepto con el ajuste de filtro I•CAL; consulte «Representación de resultados de medición con filtros de señales [▶ 35]».

Activación y desactivación de «ZERO»

Activar/desactivar ZERO	
0	On
1	Off
Unidad de manejo	Función > ZERO > ZERO
Protocolo LD	Comando 6
Protocolo ASCII	Comando *ZERO

Activación y desactivación de «ZERO» al iniciar

ZERO al iniciar suprime el fondo de gas automáticamente al iniciar una medición.	
0	On
1	Off
Unidad de manejo	Ajustes > ZERO/Filtro > ZERO > ZERO al iniciar
Protocolo LD	Comando 409
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:ZEROSTART

Configuración del modoZERO

Se establece el grado del fondo de gas suprimido de ZERO (solo con el filtro «fijo» y «2 niv»).	
0	todas las décadas
1	1 - 2 décadas
2	2 - 3 décadas
3	2 décadas
4	3 - 4 décadas
5	Se suprimen 19/20 del fondo de gas
Unidad de manejo	Ajustes > ZERO/Filtro > ZERO > Modo ZERO
Protocolo LD	Comando 410
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:DECADEZero

6.11 Suprimir límites inferiores de gas con EcoBoost



La función EcoBoost se encuentra en un estado de desarrollo temprano. Esta función aún puede contener errores que pueden hacer que no se recomiende su uso productivo. INFICON se reserva expresamente el derecho a modificar o a eliminar esta función en futuras versiones de software.

EcoBoost está optimizado para la detección más precisa de fugas con límite inferior decreciente debido a la extracción con bomba. Cuando más desciende el límite inferior durante la medición, tanto más útil es esta función. Con este fin, sobre la base de la evolución de la señal de los últimos dos segundos, se establece una previsión de la evolución futura y se tiene en cuenta para el cálculo de la tasa de fuga.

EcoBoost complementa las funciones ZERO; consulte también «Suprimir límites inferiores de gas con las funciones ZERO [► 32]».

Modo de proceder

- ✓ Ha configurado EcoBoost .
 - Unidad de manejo:** Ajustes > EcoBoost > Ajustes EcoBoost, botón «On»
 - Protocolo LD:** 410 (valor = 6)
 - Protocolo ASCII:** *CONFig:DECADEZero ECOBOOST
- ✓ Ha sustituido la tecla «Favorito 1» o «Favorito 2» por «EcoBoost». Para este ajuste, véase «Ajustes de la pantalla táctil», «Asignar teclas de favoritos». Desde este ajuste, un botón EcoBoost está disponible para su manejo en la pantalla de medición del CU1000.

De lo contrario, este botón no estaría en la pantalla de medición y tendría que utilizar el menú «Función > ZERO > EcoBoost», botón «On».
- ✓ Ha ajustado el tipo de gas deseado; consulte «Seleccionar tipo de gas (masa) [► 26]».
 - 1 Para evitar falsas alarmas o mediciones poco precisas, ajuste la «constante de tiempo de vacío EcoBoost» en:
 - Unidad de manejo: «Ajustes > EcoBoost».
 - ⇒ La constante de tiempo se calcula a partir del volumen de la cámara de medición, dividido por la capacidad de aspiración total de todas las bombas en el momento de la medición. El ajuste por defecto es de 5 s, con un mínimo de 2 s y un máximo de 20 s.

- 2 Bombee la cámara de vacío con la máxima presión de entrada del conector de LDS Arnova seleccionado.
- 3 Abra la válvula hacia LDS Arnova.
- 4 Espere tres segundos para activar después EcoBoost de la siguiente forma.

Unidad de manejo: a través de una tecla de favoritos correctamente configurada, ver arriba.


Protocolo LD: 6 (valor = 1)

Protocolo ASCII: *ZERO (:ON)

entrada de PLC: entrada con función asignada "ZERO" o situar "Impulso ZERO en "activo". Véase también "Asignar las entradas digitales del módulo I/O".

Bus de campo: a través de datos cíclicos en el bus de campo, realice un ZERO normal con ZeroMode 0 (es decir, el bit 2 y el bit 3 del byte bajo de la palabra de control deberán ser 0)

⇒ Otras indicaciones sobre el comportamiento de EcoBoost: para poder activar esta función cuando EcoBoost está ajustado, el límite inferior debe disminuir uniformemente durante este periodo y el mensaje de estado para EcoBoost debe informar de un «STABLE».


Unidad de manejo: la indicación de estado para EcoBoost muestra "STABLE" . Véase también "Elementos de la pantalla táctil".

Protocolo LD: 493

Protocolo ASCII: *STATUS:STABLE

Salida de PLC: evaluación de la salida con función asignada «ZERO estable»; consulte también «Asignar las salidas digitales del módulo I/O».

⇒ Si el mensaje de estado para EcoBoost no pasa a «STABLE» y no puede activar esta función, utilice la función ZERO estándar del LDS Arnova con límite inferior estable; consulte también «Suprimir límites inferiores de gas con las funciones ZERO [► 32]».

Unidad de manejo: la indicación de estado muestra «UNSTABLE» . Consulte también «Elementos de la pantalla táctil».

Protocolo LD: 493

Protocolo ASCII: *STATUS:STABLE

Salida de PLC: evaluar la salida con función asignada "ZERO estable". Véase también «Asignar las salidas digitales del módulo I/O».

⇒ Tras la activación, la tasa de fuga desciende en función de la velocidad de la bomba y del volumen de la cámara de medición en un factor entre 10 y 100.
- 5 Aplique gas de prueba a su fuga/objeto de ensayo.

⇒ Si su tasa de fuga nominal es diez veces superior al límite inferior mostrado, se mostrará su fuga. También es posible encontrar fugas menores.

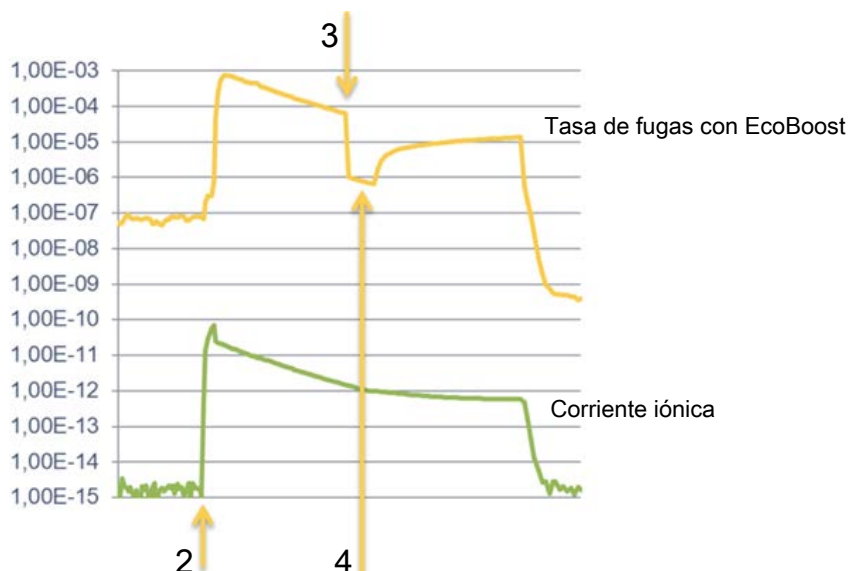


Fig. 5: Ejemplo de curvas de medición (EcoBoost)

1	Paso 1, ver texto superior sobre «Modo de proceder»: extracción con bomba la cámara de vacío (sin figura)
2	Paso 2: abrir la válvula
3	Paso 3: activación de EcoBoost
4	Paso 4: aplique gas de prueba al objeto de ensayo

Comportamiento conocido:

- Si el sustrato es casi estable, la supresión es sólo un factor de 10. En este caso emplee la función ZERO estándar del LDS Arnova. Véase también «Suprimir límites inferiores de gas con las funciones ZERO [▶ 32]».
- Si EcoBoost se activa sin el mensaje «STABLE», el aparato utiliza una predicción de límite inferior de la señal de los últimos dos segundos. Esto puede dar lugar tanto a falsas alarmas como a que se pase por alto una fuga.
- Si la capacidad de aspiración desciende fuertemente tras la activación de EcoBoost, se mostrará una fuga. No emplee EcoBoost cerca la presión final de la bomba previa empleada.
- No desconecte la posible bomba adicional empleada para la cámara de medición después de haber activado EcoBoost. De lo contrario se mostrará una fuga.

6.12 Representación de resultados de medición con filtros de señales

Seleccionar filtros de señales

Con los filtros de señal se puede influir en la visualización de la tasa de fuga en cuanto a la pendiente de frentes y el nivel de ruido.

Generalmente se debe seleccionar el filtro de señales I•CAL.

I•CAL	Las tasas de fuga son promediadas en intervalos de tiempo optimizados en función del margen de tasa de fuga. El algoritmo usado ofrece una sensibilidad y tiempo de reacción excelentes. Se recomienda expresamente la utilización de este ajuste.
-------	--

fijo	Las tasas de fuga son promediadas con un tiempo fijo de 0,2 segundos.
2 niveles	El tiempo de promediación se conmuta en función de la tasa de fuga de conmutación del filtro.
Unidad de manejo	Ajustes > ZERO/filtro > Filtro > Tipo de filtro
Protocolo LD	Comando 402
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:FILTer

Ajustar la tasa de fuga de conmutación del filtro

Fondo de tasa de fuga para la duración de la promediación en mbar l/s. Por debajo de este valor, la duración de la promediación es de 10,24 s. Por encima de este valor, la duración de la promediación es de 160 ms. El ajuste solamente es válido para el filtro "2 niv".

1E-11 ... 9.9E-3

Unidad de manejo	Ajustes > ZERO/filtro > Ajustes filtro > 2 niveles
Protocolo LD	Comando 403
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:LRFilter

Ajustar el tiempo de filtro ZERO

Intervalo de actualización para el valor de offset con señal de tasa de fuga negativa (salvo para el filtro I•CAL).

Resolución 0,1 s (50 = 5,0 s)

Unidad de manejo	Ajustes > ZERO/filtro > Ajustes filtro > Tiempo ZERO
Protocolo LD	Comando 411
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:ZEROTIME

6.13 Control de la válvula de gas de traza de la bomba de vacío previo

El módulo de espectrómetro de masas puede controlar a través de la conexión "Output" una válvula de gas de traza eléctrica de 24 V de la bomba de vacío previo.

Control de la válvula de gas de traza

Controle la válvula de gas de traza a través de salidas digitales.

0	Off
1	On
2	On permanente

Unidad de manejo	Funciones > Válvula > Gas de traza
Protocolo LD	Comando 228
Protocolo ASCII	-

6.14 Seleccionar límites de indicación

Límites de indicación

Bajada y subida 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.

El límite de indicación puede ampliarse hasta 14 décadas. 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

6.15 Ajustar valores de disparo

El módulo de espectrómetro de masas posee cuatro valores de disparo independientes. Si la tasa de fuga medida supera los valores de disparo ajustados, se activan las correspondientes salidas digitales del IO1000.

Además, la superación del valor de disparo 1 se resalta visualmente en la unidad de manejo.

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)

6.16 Ajuste el número de revoluciones de la bomba turbomolecular

En algunas aplicaciones puede tener sentido reducir el número de revoluciones de la bomba turbomolecular para aumentar la sensibilidad del aparato. Sin embargo, así se disminuye la presión de admisión máxima permitida en las conexiones GROSS, FINE y ULTRA. ¡Después de modificar el número de revoluciones es necesario realizar una nueva calibración!

Número de revoluciones de la bomba turbomolecular en hertzios
1000
1500

Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Módulo MS > TMP > Ajustes > TMP No. de revoluciones
Protocolo LD	501
Protocolo ASCII	*CONFig:SPEEDTMP

6.17 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

6.18 Apagar el aparato

- 1 Apague el aparato desde la fuente de alimentación.
- 2 Espere hasta que la bomba turbomolecular se haya detenido.

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 interfases (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
Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Interfaces > Límites TF
Protocolo LD	Comando 226 (Vac)
Protocolo ASCII	Comando *CONFig:LIMITS:VAC

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	
<p>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:</p> <p>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.</p>		
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.	

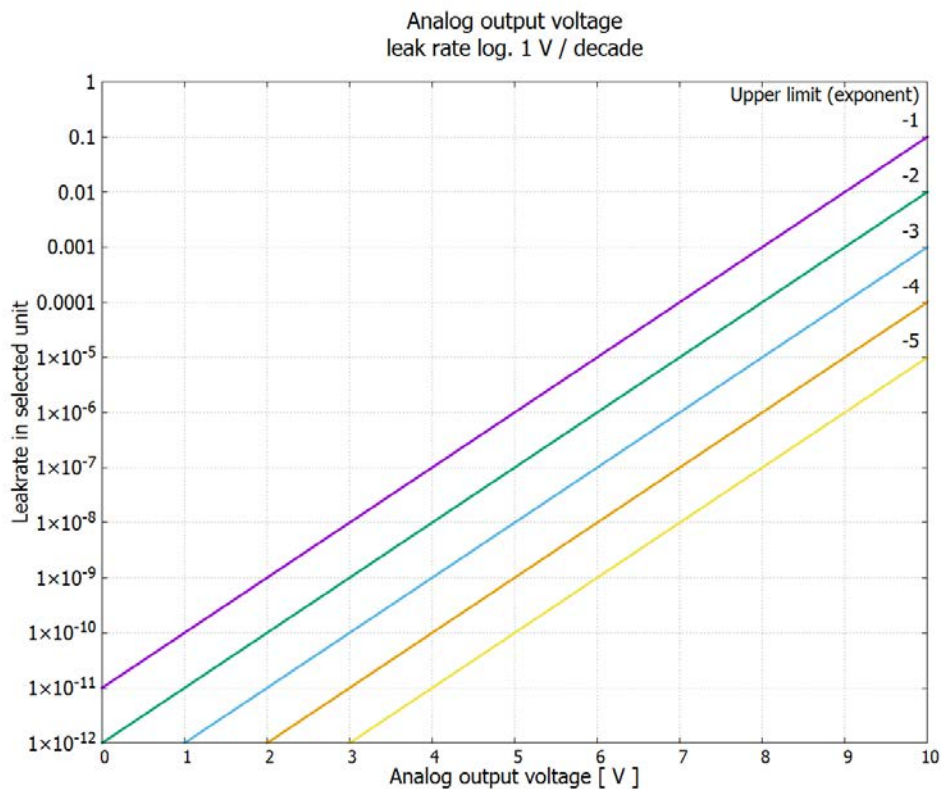


Fig. 6: Tensión de salida analógica Tasa de fuga log. 1 V/década

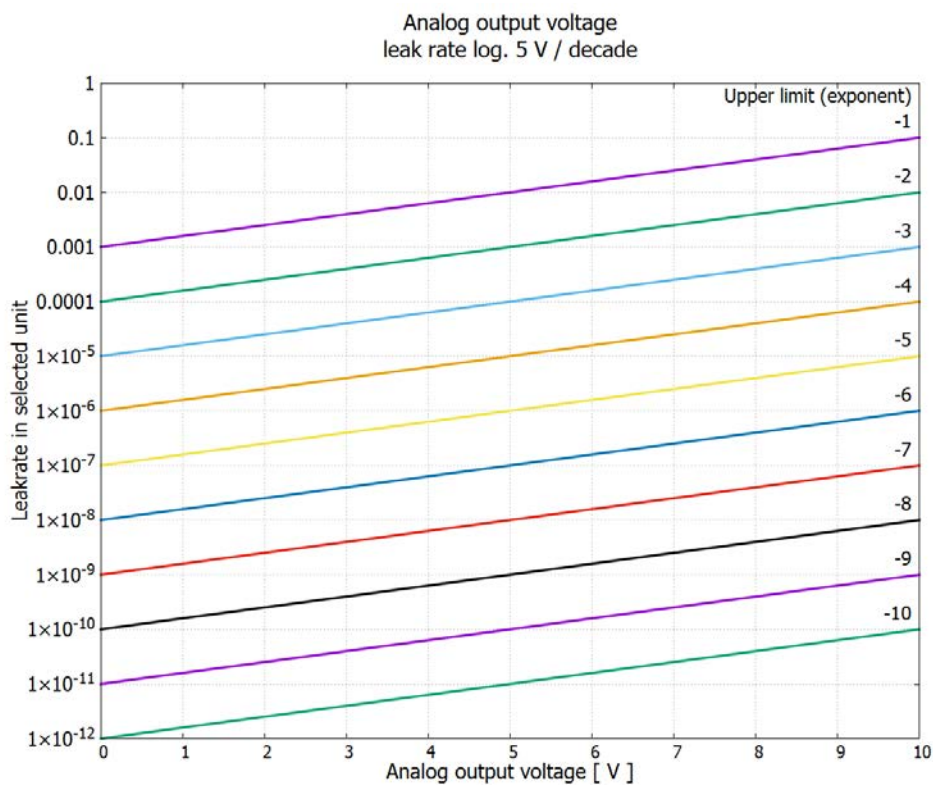


Fig. 7: Tensión de salida analógica Tasa de fuga log. 5 V/década

Tensiones de salida en caso de error

En caso de error, se aplica una tensión de 10,237 V a las salidas analógicas.

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 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.
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
Start / Stop	inactivo → activo:	Conmutar a Meas. (ZERO es posible, todas las salidas de disparador conmutan en función de la tasa de fuga.)
	activo → inactivo:	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:	Actualizar o activar ZERO
	activo → inactivo:	Sin función
Abrir fuga calibrada	inactivo → activo:	Abrir fuga calibrada interna
	activo → inactivo:	Cerrar fuga calibrada interna
Abrir fuga calibrada impulso	inactivo → activo:	Abrir la fuga calibrada interna si está cerrada, o cerrarla si está abierta
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 de Air/ masa de argón	inactivo → activo:	Activar masa de argón
	activo → inactivo:	Activar masa de Air

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

Función	Estado:	Descripción
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".)
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.)
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

Función	Estado:	Descripción
CAL estable	cerrado:	Solicitud «Abrir o cerrar fuga de calibración externa» (consulte «Configurar e iniciar calibración externa [▶ 29]»)
	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:	Mensaje EcoBoost estable
	abierto:	Mensaje EcoBoost no estable Véase también «Suprimir límites inferiores de gas con EcoBoost [▶ 33]».

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.

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	Valores límite	Causa
1xx error de sistema (RAM, ROM, EEPROM, reloj, ...)			
Wrn102	Superación del tiempo EEPROM caja MSB (Número de parámetros)		EEPROM en tarjeta IF o en MSB defectuosos
Wrn104	Un parámetro EEPROM inicializado		Después de una actualización de software o un defecto del EEPROM
Wrn106	Parámetro EEPROM inicializado		Después de una actualización de software o un defecto del EEPROM
Wrn110	Reloj no ajustado		Puente para reloj no enchufado, pila descargada o reloj defectuoso
Wrn122	El módulo de bus no responde		Conexión con el módulo de bus interrumpida
Wrn123	Configuración INFICON de BM1000 no compatible		La configuración seleccionada de INFICON no es compatible con el tipo de bus de campo BM1000 conectado.
Wrn125	Módulo I/O no conectado		Conexión con el módulo IO interrumpida
Wrn127	Versión incorrecta cargador de inicialización		Cargador de inicialización no compatible con la aplicación
Err129	Aparato erróneo (EEPROM)		El EEPROM no contiene datos compatibles
Wrn150	Sensor de presión 2 no conectado		Sensor de presión P2 no conectado o averiado. Tarjeta IF o MSB defectuosos.
Wrn153	La versión del CU1000 ha quedado obsoleta		Recomendamos actualizar el software de CU1000
2xx error de tensión de servicio			
Wrn201	U24_MSB demasiado baja	21,6 V	Fuente de alimentación de 24 V
Wrn202	U24_MSB demasiado alta	26,4 V	Fuente de alimentación de 24 V

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error	Valores límite	Causa
Wrn203	Tensión 24V_PWR12 fuera del margen (TL_valve/GB_valve)	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)	20 V 30 V	Cortocircuito en la válvula 3 o válvula 4
Wrn221	Tensión interna 24V_RC fuera del margen	20 V 30 V	Cortocircuito 24V en la salida Unidad de manejo
Wrn222	Tensión interna 24V_IO fuera del margen	20 V 30 V	Cortocircuito 24V en la salida IO
Wrn223	Tensión interna 24V_TMP fuera del margen	20 V 30 V	Cortocircuito 24V de TMP
Wrn224	Tensión interna 24V_1 (Pirani) fuera del margen	20 V 30 V	Cortocircuito 24V Sensor de presión PSG500 (1, 2, 3)
Wrn240	Tensión +15 V fuera del margen		+15V demasiado pequeño, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn241	Tensión -15 V fuera del margen		-15V demasiado pequeño, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err242	Tensión +15V o -15V conectada en cortocircuito		+ 15V o -15V demasiado pequeños, cortocircuito en el preamplificador, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn250	Tensión REF5V fuera del margen	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		+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	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	7V > del valor nominal	MSB defectuoso
Wrn302	Tensión del supresor demasiado baja	297 V	Cortocircuito supresor, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn303	Tensión del supresor demasiado alta	363 V	MSB defectuoso
Wrn304	Tensión ánodo-cátodo demasiado baja	40 V	cortocircuito ánodo-cátodo, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn305	Tensión ánodo-cátodo demasiado alta	140 V	MSB defectuoso

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error	Valores límite	Causa
Err306	U anódica defectuosa	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.
Wrn310	Cátodo 1 defectuoso		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn311	Cátodo 2 defectuoso		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err312	Cátodos defectuosos		Cátodo defectuoso, línea hacia el cátodo interrumpida, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err340	Error de emisión	<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		Ambos cátodos defectuosos en la prueba interna tras la puesta en marcha o conector no enchufado
Wrn350	Supresor no conectado		Cable supresor no enchufado en la prueba interna tras la puesta en marcha o defectuoso
Wrn352	Preamplificador no conectado		Preamplificador defectuoso, cable no enchufado
Err358	El preamplificador varía entre 2 áreas		La señal oscila demasiado (véase comando 1120) Preamplificador defectuoso
Wrn359	Preamplificador sobrecontrolado		Señal demasiado grande, preamplificador defectuoso
Wrn360	Salida preamplificador demasiado baja	<-70 mV a 500 GΩ	Fuente iónica deficiente o espectrómetro de masas sucio
Wrn361	Offset preamplificador demasiado grande	>+/-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		Preamplificador o caja MSB defectuosos

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error	Valores límite	Causa
Wrn390	500 G fuera del margen	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		
Wrn401	Número de aviso del TMP		
Err402	No hay comunicación con TMP		Cable hacia TMP, TMP defectuoso, tarjeta IF o MSB defectuosos
Err403	Número de revoluciones TMP demasiado bajo	< 95% del valor nominal	Presión demasiado alta, TMP defectuoso
Err404	Consumo de corriente TMP demasiado alto	3A	
Err405	Sin aceleración del TMP	5 min.	Presión demasiado alta, TMP con errores
Err410	Temperatura TMP demasiado alta		Fallo de refrigeración, comprobar las condiciones de uso del módulo MSB
Wrn411	Temperatura TMP alta		Fallo de refrigeración, comprobar las condiciones de uso del módulo MSB
Err420	Tensión TMP demasiado alta		Fuente de alimentación defectuosa, TMP defectuoso
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	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		Irrupción de aire, válvula para lastre defectuosa o de dimensiones incorrectas
5xx Error de presión y de flujo			
Wrn500	Sensor de presión no conectado	0,5 V	Sensor de presión PSG500 P1 no conectado, tarjeta IF o MSB defectuosos
Wrn520	Presión demasiado alta	18 mbar	Presión p1 demasiado alta
Wrn521	Aumento de presión, caída tensión U anódica	< Valor nominal - 20V	Presión p1 demasiado alta, mensaje al cabo de 1,4s

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error	Valores límite	Causa
Wrn522	Aumento de presión, caída emisión	< 90% del valor nominal > 110% del valor nominal	La emisión era estable anteriormente, presión p1 demasiado alta, mensaje al cabo de 5s
6xx Errores de calibración			
Wrn600	Factor de calibrado demasiado bajo	0,01	Fuga de calibración o factor máquina ajustados incorrectamente
Wrn601	Factor de calibrado demasiado alto	10000	Fuga de calibración o factor máquina ajustados incorrectamente, factor de flujo parcial demasiado grande
Wrn602	FactorCal más bajo que en la última calibración	< 50% del valor antiguo	Fuga de calibración, factor máquina o proporción de flujo parcial modificados
Wrn603	FactorCal más alto que en la última calibración	> 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		Fuga calibrada no habilitada
Wrn605	Diferencia en la calibración insuficiente		Fuga calibrada defectuosa o señal demasiado pequeña.
Wrn625	Fuga calibrada interna no ajustada		Tasa de fuga de la fuga calibrada interna todavía en el ajuste de fábrica
Wrn626	Ext. Fuga calibrada no ajustada		Tasa de fuga de la fuga calibrada todavía en el valor por defecto
Wrn630	Solicitud de calibrado		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		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		Como ha aparecido un problema durante la calibración, debe realizar la calibración de nuevo.
Wrn671	No se ha encontrado el pico		La señal no estuvo lo suficientemente inmóvil durante la búsqueda del peak. La calibración se canceló.

Advertencia (Wrn) Error (Err)	Indicación de error	Valores límite	Causa
Wrn680	Desviación de la calibración fijada		La comprobación de la calibración ha mostrado que debe calibrar de nuevo.
7xx Error de temperatura (preamplificador, sistema electrónico)			
Wrn700	Temp. preamplificador demasiado baja	2 °C	Temperatura demasiado baja
Wrn702	Temp. preamplificador demasiado alta	60 °C	Temperatura demasiado alta
Err709	Temperatura MSB demasiado baja	-21 °C	Temperatura demasiado baja o sensor de temperatura defectuoso
Wrn710	Temperatura MSB demasiado alta	55 °C	Temperatura demasiado alta
Err711	Temperatura máxima MSB sobrepasada	65 °C	Temperatura demasiado alta
8xx No utilizado			
9xx Mensajes de mantenimiento (p. ej. TMP)			
Wrn901	Mantenimiento TMP	4 años	Mantenimiento TMP necesario

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 situada debajo, 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 de medición

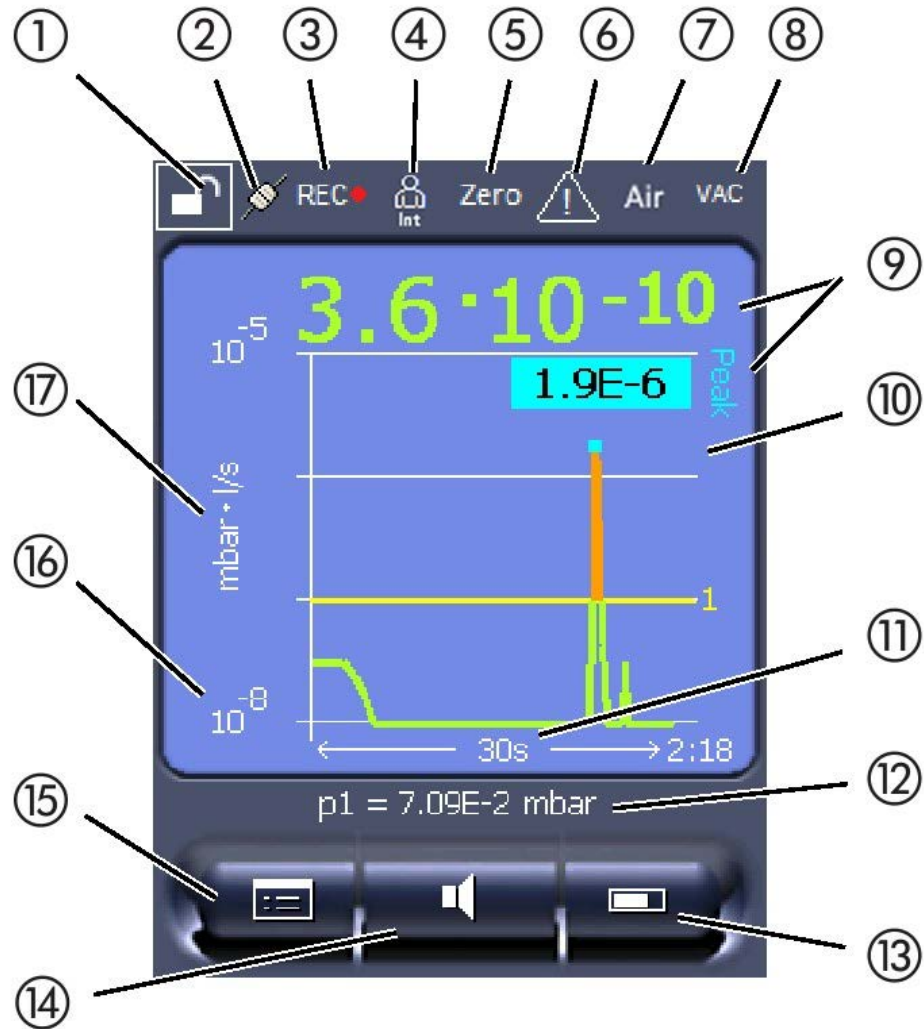


Fig. 8: Indicación de medición

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		

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 - Operador

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

Pantalla	Significado
Ope	Operator
Sup	Supervisor
Int	Integrator
Servicio	Servicio

Para más información, véase "Tipos de operador y autorizaciones [▶ 60]".

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
Air	Aire
Argón	Argón

8 - Modo de servicio

Modo de servicio ajustado

Pantalla	Modo de servicio
VAC	Vacío
SNIF	Aspiración

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 prevacío

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". En la figura de "Elementos de la pantalla de medición [▶ 54]", 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". En la figura de "Elementos de la pantalla de medición [▶ 54]", 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».

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.

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 [▶ 60]".
- la versión más antigua del *software* del módulo de espectrómetro de masas LDS Arnova no admite 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.
	Unidad de manejo Indicación > Eje Q(t) > Escala automática
Escala del eje del tiempo	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
	mbar atm Pa Torr
	Unidad de manejo Indicación > Unidades (indicación) > Unidad de presión
Representación de los valores medidos	Tipo de visualización gráfica
	Diagrama Indicador de barras
	Unidad de manejo Indicación > Indic.med. > Tipo indicación medición
Luminosidad de la pantalla	Representación numérica de los valores de medición
	Off On
	Unidad de manejo Indicación > Indic.med. > Indicación de valores
Luminosidad de la pantalla	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”). Favorito 2: Tecla derecha Favorito 3: Tecla abajo a la derecha en el menú principal.	
	Volumen	ZERO (con EcoBoost en lugar de ZERO: EcoBoost)
	Ajustes de pantalla	CAL
	Start/Stop	Comprobar CAL
	Indicación de valores de medición	- - - (= sin función)
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: <ul style="list-style-type: none"> 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 calibración puede permitirse o suprimirse. Para activar o desactivar la solicitud de calibración como tal, véase también «Activación de la solicitud de calibración» (manual de LDS Arnova, capítulo «Ajustes horarios y generales por defecto»).	
	OFF (suprimido) ON (permitido)	
	Unidad de manejo	Ajustes > Configurar > Unidad de manejo > Mensajes > Mostrar solicitudes de calibración

Ajuste de la alarma de audio

Emisión de una señal acústica en función de la tasa de fuga	
--- (sin tono)	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Disparador: Al superar el umbral de disparo seleccionado se emite una señal de dos tonos.</p>	
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.

Desconexión automática pantalla táctil

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^o, 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	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Preamplifier • Environment • TMP
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic • TMP
Energía y horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Errores, desarrollo de errores/advertencias • Calibración, desarrollo de la calibración • Errores TMP, desarrollo TMP • Advertencias, advertencias activas • Mantenimiento, desarrollo del mantenimiento
Unidad de manejo	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Módulo del espectrómetro de masas

- Data Exchange: información sobre el intercambio de datos entre el módulo de espectrómetro de masas y la unidad de manejo
- 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

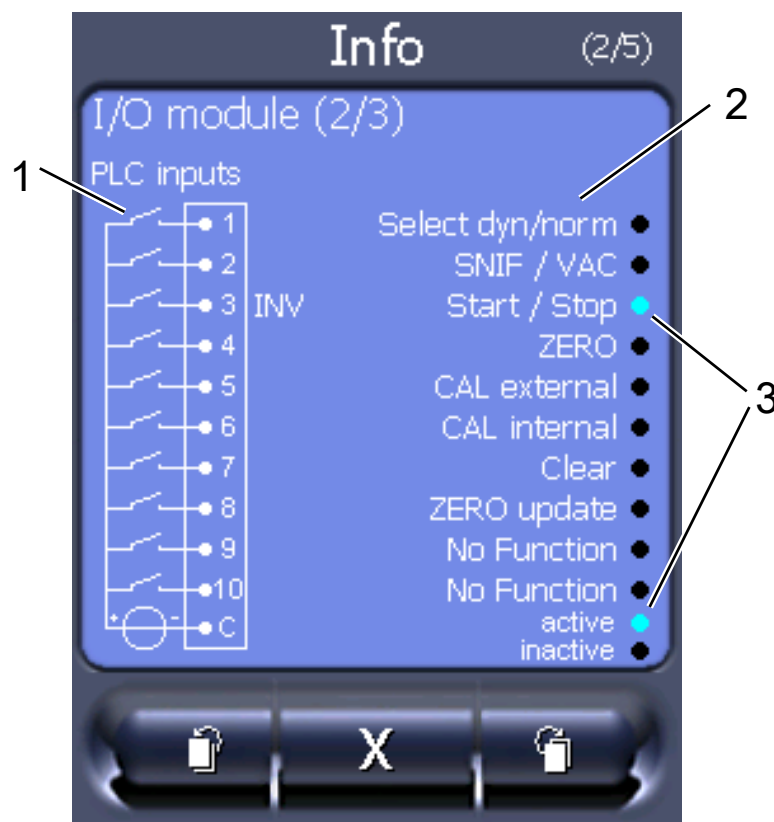


Fig. 9: Módulo I/O (2): Información visualizada de las entradas digitales

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

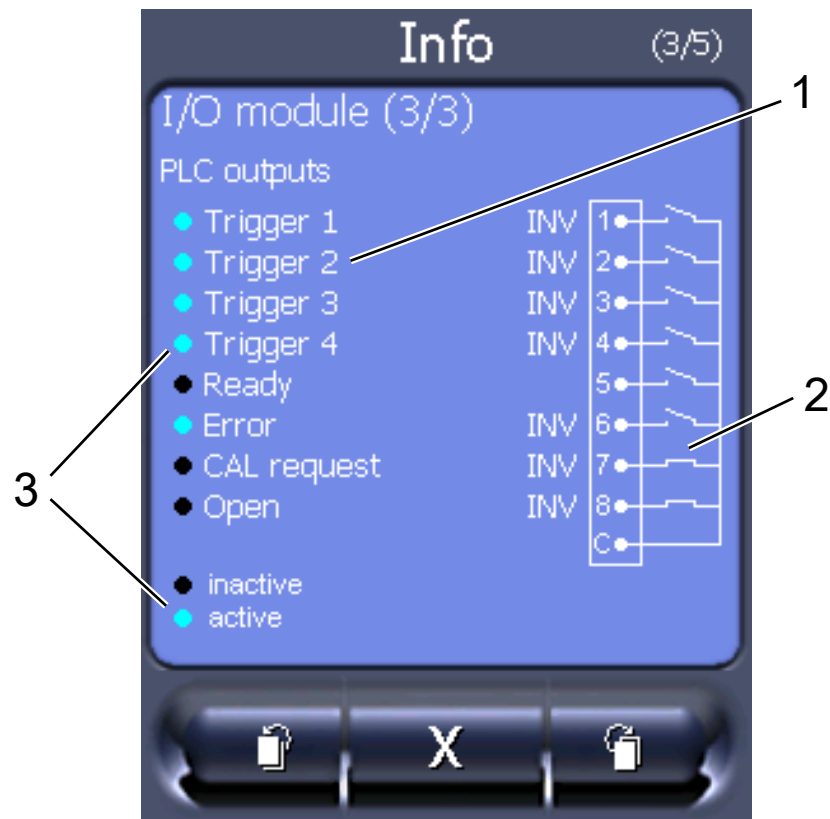


Fig. 10: Información visualizada de las salidas digitales

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 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.

9.3.6.1 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.

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

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

- 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 o 106, confírmelo con «C».

9.3.6.3 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.

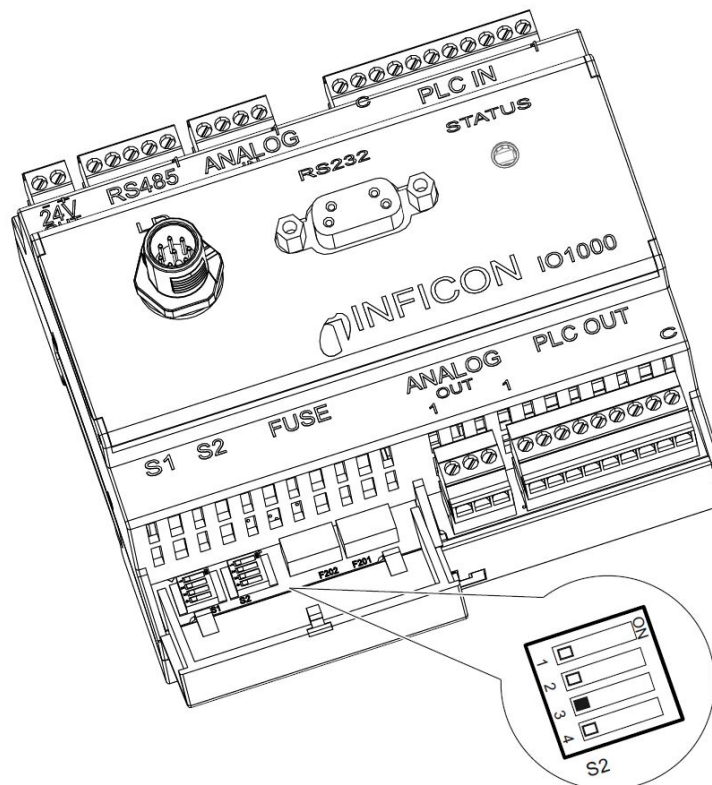


Fig. 11: Interruptores DIP en el módulo I/O

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.

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

10.1 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.

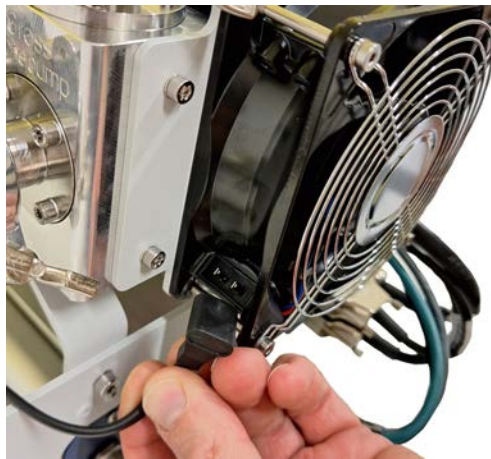
10.2 Sustitución del vellón de los medios de producción

Se puede sustituir el vellón de los medios de producción de la bomba turbomolecular; consulte también «Accesorios y recambios [► 77]».

Retirada del vellón viejo de los medios de producción

- ✓ El aparato está apagado; consulte «Apagar el aparato [► 38]».
- ✓ El aparato está desconectado de la fuente de alimentación.
- ✓ La bomba turbomolecular se ha enfriado.

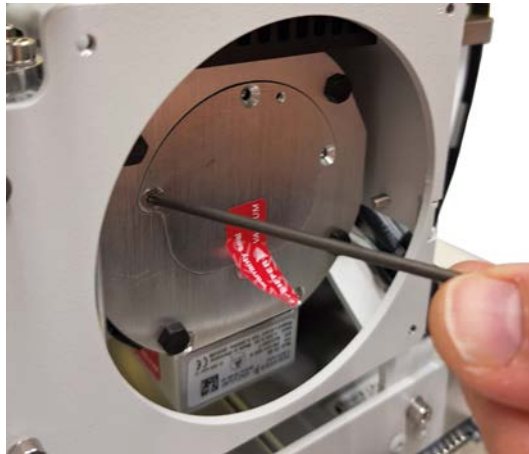
- 1 Desenchufe el cable del ventilador.



- 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.



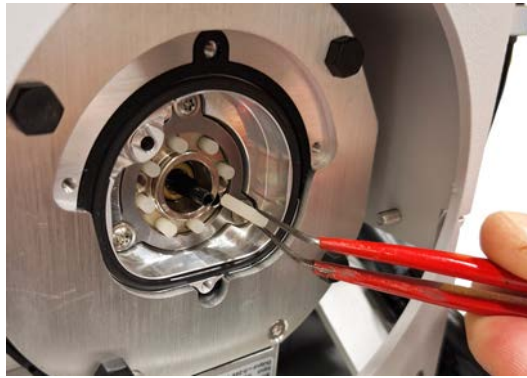
- 6 Retire el anillo protector de los bordes que rodea el vellón para los medios de producción.



- 7 Retire el vellón para los medios de producción.



- 8 Retire las varillas capilares.



- 9 Retire la junta tórica.

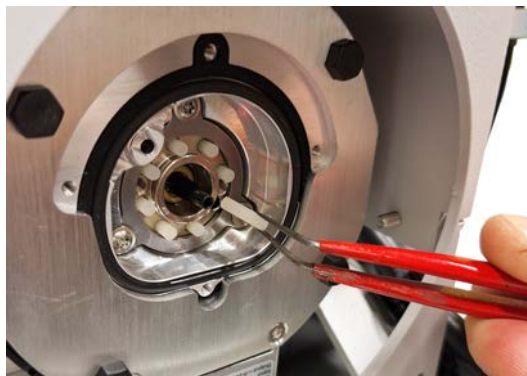


Colocación de un nuevo vellón para los medios de producción

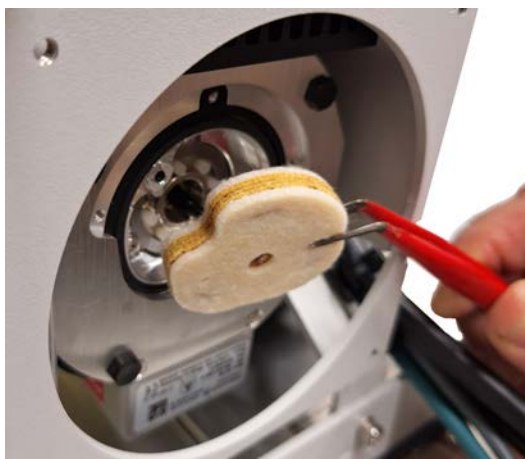
- 1 Coloque la nueva junta tórica.



- 2 Inserte con cuidado las nuevas varillas capilares.



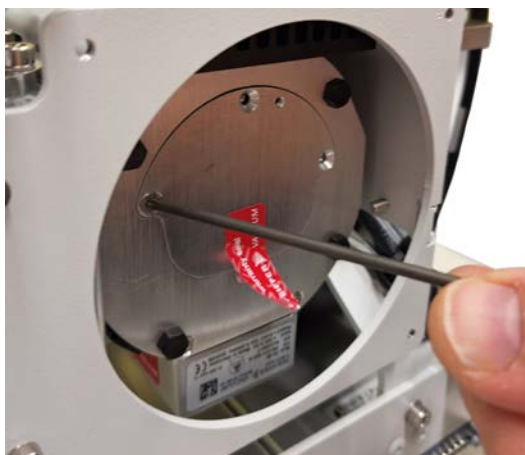
- 3 Coloque el nuevo vellón para los medios de producción en el soporte. Tenga en cuenta la orientación del vellón para los medios de producción.



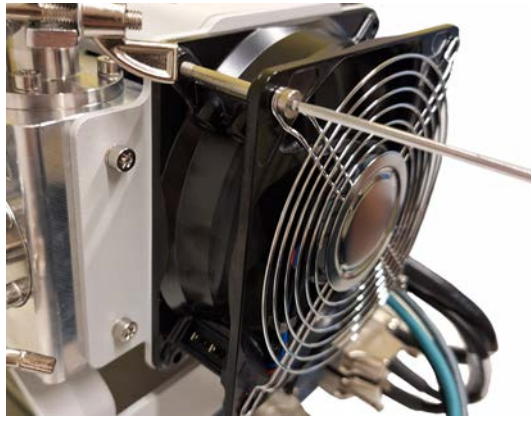
- 4 Vuelva a colocar con cuidado el protector de bordes. Tenga en cuenta la orientación del protector de bordes.



- 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.



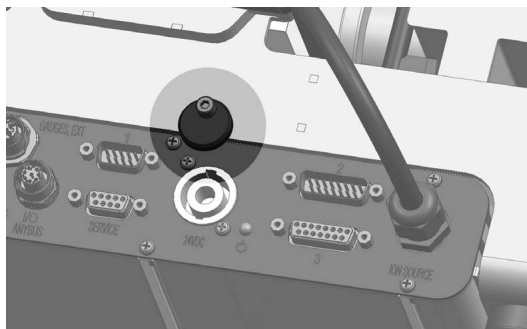
- 8 Vuelva a conectar el ventilador al aparato.



10.3 Sustitución de la caja MSB

Si la caja MSB está defectuosa, se puede sustituir; consulte también «Accesorios y recambios [▶ 77]».

- 1 Asegúrese de que el aparato esté apagado y desconectado de la fuente de alimentación.
- 2 Suelte la arandela de bloqueo de la caja MSB.



- 3 Retire la caja MSB antigua.
- 4 Introduzca la nueva caja MSB en la carcasa.
- 5 Vuelva a atornillar la arandela de bloqueo al aparato.

10.4 Plan de mantenimiento

Trabajos de mantenimiento	Horas de servicio	24	8.000	16.000	24.000	32.000	40.000	Nivel de servicio
	Período de tiempo		1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	
Bomba turbomolecular SplitFlow 80 Neo	Sustituir el vellón de los medios de producción (opcional), n.º de pieza de recambio 200015001				X			I
	Sustituir la bomba turbomolecular (obligatorio)						X	III
Ventilador	Comprobar el funcionamiento			X	X	X	X	I
	Limpiar el ventilador			X	X	X	X	I
Sistema de refrigeración	Desmontar el conducto de ventilación						X	III
	Limpiar los componentes y las superficies						X	III
	Comprobar el funcionamiento del ventilador						X	III
Detector de fugas	Calibración	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.

10.5 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"

11 Puesta fuera de servicio

11.1 Eliminación del aparato

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.

- ▶ Al desechar el aparato, observe las normas medioambientales y de seguridad de su país.



El aparato no se puede eliminar con la basura doméstica.

11.2 Envío del aparato 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. Los aparatos que se envían sin número de devolución y declaración de contaminación rellena serán devueltos por el fabricante al remitente.

- ▶ 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 una dirección de envío.
- 2 Utilice el embalaje original para la devolución.
- 3 Antes de enviar el aparato, fije un ejemplar de la declaración de contaminación rellena a la parte externa del embalaje.

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:

toxic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!
caustic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	
biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
other harmful substances	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	

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

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:

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 Anexo

12.1 Accesorios y recambios

Denominación	Número de catálogo
Accesorios para el módulo de espectrómetro de masas	
Módulo I/O 1000	560-310
Módulo BM1000 PROFIBUS	560-315
Cable de datos, 2 m de longitud	560-332
Cable de datos, 5 m de longitud	560-335
Cable de datos, 10 m de longitud	560-340
Unidad de control CU1000	560-320
Cable de conexión CU1000, 5 m de longitud	551-102
Cable de conexión CU1000, 0,7 m de longitud	551-103
Adaptador DIN de 24 V, 10 A	560-324
Fuga de calibración de argón TL4	561-501
Piezas de repuesto para el módulo del espectrómetro de masas	
Vellón para los medios de producción	200015001
Caja MSB	200015172

12.2 Declaración de conformidad CE



EU Declaration of Conformity

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.

The products meet the requirements of the following Directives:

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

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models:

LDS Arnova

Catalogue number:

560-500

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**
- **EN 61326-1:2013**
Class A according to EN 55011
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, March 24th, 2026

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

Cologne, March 24th, 2026

pro
J. Khaoudi, Research and Development

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

12.3 Instrucciones 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.

The products meet the requirements of the following Directives:

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

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**
- **EN IEC 61010-1:2020**

Models:

LDS Arnova

Catalogue number:

560-500

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:

H. Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne, Germany

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, March 24rd, 2026

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

Cologne, March 24rd, 2026

pro 
J. Khaoudi, Research and Development

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

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

LDS Arnova: 有害物质 LDS Arnova: 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.



www.inficon.com reachus@inficon.com

Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.