

Detector de fugas electrónico Agilent CrossLab con sistema de cartucho (CS)

Sistema de detección de fugas de gas y flujómetro de cartucho intercambiable y fácil de usar

Introducción

Los detectores de fugas desempeñan un papel fundamental en cualquier instalación en la que se produzcan o se utilicen gases. Los laboratorios que emplean costosos gases de gran pureza o gases peligrosos para el funcionamiento de técnicas analíticas como la cromatografía, la espectroscopia o la espectrometría de masas suelen contar con detectores de fugas para controlar los gases. La herramienta de detección de fugas electrónica Agilent CrossLab con sistema de cartucho (CS) (ref. G6693A), que se muestra en la Figura 1, detecta fugas de diferentes tipos de gases o comprueba que los tubos y conectores no las presenten en todo el laboratorio o la instalación. El detector de fugas electrónico es más sensible que las soluciones jabonosas o el agua y metanol. Además, estas soluciones pueden ser una fuente de contaminación y no deberían utilizarse en los conectores internos del instrumento, lo que convierte al detector de fugas en una opción analítica más adecuada.



Figura 1. El detector de fugas electrónico Agilent CrossLab con sistema de cartucho (CS) se ha diseñado para detectar fugas de gases no corrosivos, incluidas las mezclas de gases.

Sencilla alimentación del detector de fugas

Para asegurarse de que el detector de fugas electrónico esté listo para el uso cuando corresponda, puede alimentarse con tres pilas alcalinas AA o cargarse mediante un conector USB. Si se utiliza el conector USB con un ordenador, el detector de fugas se comunicará con el ordenador conectado a través del puerto USB (se suministra el cable USB) y del controlador USB del detector de fugas. En el manual de funcionamiento se puede consultar más información sobre el controlador. El sistema no recarga las pilas.

Actualización del firmware

El USB se conecta a una interfaz web para realizar actualizaciones de forma rápida y sencilla, lo que le permite descargar las nuevas funciones y características directamente en el detector de fugas y actualizar el firmware cuando sea necesario.

Pantalla OLED más grande y dispositivo con CS

La pantalla OLED (Figura 2) del detector de fugas electrónico es más grande que la de las versiones anteriores del dispositivo, de forma que se facilita la lectura incluso en condiciones con poca luz. Si se detecta una fuga de gas, se oye una alarma acústica. Además, en la pantalla aparecen unas barras (la cantidad de barras indica el nivel de la fuga) y la palabra "Leak" (Fuga), tal y como se muestra en la Figura 3.



Figura 2. Interfaz del detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.



Figura 3. Ejemplo de identificación de una fuga en la pantalla OLED.

El estilo del dispositivo del detector de fugas electrónico CS es el mismo que el del flujómetro Agilent ADM (ref. G6691A) e incorpora un soporte para que pueda utilizarse sin sujetarlo con las manos. El cartucho del detector de fugas (G6694A) que se suministra con el detector de fugas electrónico también presenta compatibilidad retroactiva con el módulo del flujómetro ADM, siempre que se lleve a cabo una actualización de firmware. Los cartuchos del flujómetro también se ajustan al cuerpo del CS. Gracias a este nivel de flexibilidad en el diseño, puede pasar del flujómetro al detector de fugas utilizando el mismo cuerpo o módulo, tal y como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Conjunto Agilent CrossLab CS con cartuchos de detección de fugas y de flujómetro intercambiables.

Inicio rápido

El detector de fugas cuenta con un ciclo rápido de preparación de 50 segundos; sin embargo, es posible saltarse esta fase si se presiona el botón **Mode** (Modo) (Figura 5).

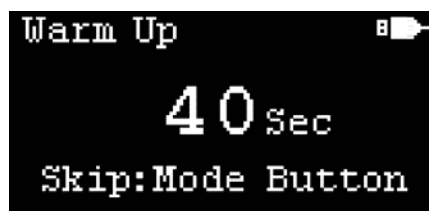


Figura 5. Pantalla de preparación del detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

Respuesta del detector de fugas

Una vez que haya finalizado el proceso de preparación, el detector de fugas electrónico estará listo para utilizarlo. Cuando el aire ambiente esté limpio, la pantalla mostrará una sola barra que parpadea. El detector de fugas identifica las fugas mediante la comparación de la conductividad térmica entre la atmósfera ambiental (aire) y un gas de interés, como el nitrógeno y el oxígeno. No se detectarán ni el aire comprimido ni el "aire del instrumento", dado que estos gases son equivalentes al gas de referencia (el aire ambiente).

La sensibilidad del detector de fugas depende de la conductividad térmica relativa del gas de interés con respecto a la del aire ambiente. Por tanto, una gran diferencia entre las conductividades térmicas dará como resultado una mayor sensibilidad y capacidad para detectar fugas muy pequeñas.

Instrumentación analítica

Los detectores de fugas suelen utilizarse para detectar fugas en los diferentes instrumentos del laboratorio o en sus inmediaciones. Los datos de conductividad térmica (Tabla 1) y los caudales de fuga detectables (Tabla 2) se pueden utilizar para identificar en qué instrumentos se puede comprobar fácilmente la existencia de fugas en los puntos de conexión y el nivel de sensibilidad. Entre los instrumentos más habituales, se encuentran los cromatógrafos de gases (GC), los cromatógrafos de gases y espectrómetros de masas (GC/MS), los espectrómetros de emisión óptica por plasma acoplado inductivamente (ICP-OES), los espectrómetros de masas ICP (ICP-MS), los cromatógrafos de líquidos y espectrómetros de masas (LC/MS) y los espectrómetros de emisión atómica por plasma de microondas (MP-AES).

Tabla 1. Conductividades térmicas de gases comunes a 0 °C, 1 atmósfera.

Gas	Conductividad térmica (mW/m·K)
Hidrógeno	168,2
Helio	142,2
Neón	46,5
Metano	30,2
Oxígeno	26,7
Aire*	24,1
Nitrógeno	24,0
Etano	18,0
Etileno	16,4
Argón	16,3
Dióxido de carbono	14,5
Kriptón	8,7
Xenón	5,2

* El gas de referencia no se puede detectar

Tabla 2. Caudal de fuga mínimo detectable calculado para los gases seleccionados y el estilo de barra que se utiliza como indicador del nivel de gas.

Gas	Caudal de fuga mínimo detectable (ml/min)	Tipo de barra utilizada como indicador de nivel del gas
Hidrógeno	0,0025	Barra llena
Helio	0,003	Barra llena
Metano	0,014	Barra llena
Nitrógeno	1,0	Barra vacía
Argón	0,03	Barra vacía
Dióxido de carbono	0,03	Barra vacía

El detector de fugas cuenta con una gran sensibilidad para los gases portadores más habituales en el análisis por GC (el hidrógeno y el helio) y puede detectar un caudal de fuga mínimo de aproximadamente 3 µl/min. El argón es un gas que se emplea habitualmente en la ICP-MS y la ICP-OES para la generación de plasma y como gas portador para la nebulización. El detector de fugas es capaz de detectar el argón con un caudal de fuga mínima de 0,03 ml/min. En los sistemas de ICP-MS de Agilent, suelen emplearse de forma específica el helio y el hidrógeno en la celda de colisión/reacción (CRC) del sistema de reacción octopolar (ORS⁴) como gases de colisión y reacción, respectivamente. Ambos gases se pueden detectar de forma sencilla con el detector de fugas, como ya se ha mencionado en el caso de la GC. Para los análisis de compuestos orgánicos mediante ICP-OES e ICP-MS se suele emplear una mezcla de oxígeno y argón (20:80) y las fugas de esta mezcla de gases también se pueden identificar con el detector de fugas electrónico. El detector de fugas también es capaz de detectar metano, un gas reactivo habitual en la GC/MS con ionización química (CI) y que se puede usar como gas de CRC en la ICP-MS. Sin embargo, el detector de fugas no debe emplearse para comprobar las fugas de amoníaco, otro de los gases reactivos para la CI y un gas de CRC opcional que se utiliza en ciertos análisis por ICP-MS. El amoníaco es un gas corrosivo y este tipo de gases pueden dañar el detector de fugas. Consulte el manual de funcionamiento para obtener más información sobre seguridad.

Advertencia: No utilice el detector de fugas con gases corrosivos.

Uso del detector de fugas

Para garantizar la exactitud y obtener una línea de base clara, solo hay que presionar y soltar el botón Enter/Clear/Toggle (Intro/Borrar/Cambiar a) mientras se sostiene la sonda en el aire ambiente, antes de introducirla en la zona en la que se sospecha que hay una fuga. Para saber si hay una fuga en un punto de conexión, coloque la punta de la sonda de muestras cerca de la conexión, tal y como se muestra en la Figura 6. Compruebe que la sonda de muestras esté abierta y no se encuentre bloqueada durante la detección de las fugas. Para proteger el detector frente al calor o las vibraciones, evite colocar la punta de la sonda en el punto de conexión. Evite también agitar la sonda de muestras, dado que el movimiento rápido en el aire puede provocar lecturas incorrectas.



Figura 6. Ejemplo de comprobación de fugas en un sistema de válvula con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

El detector de fugas únicamente se debe usar en conectores de tubos de gas seco, dado que su respuesta sería positiva al vapor de agua, como en el caso de la transpiración o en los conectores en los que se haya comprobado la presencia de fugas recientemente con soluciones jabonosas o de agua y metanol.

Cuando se detecta una fuga de gas, en la pantalla se muestran los niveles de barras, además de la palabra "Leak" (Fuga). La cantidad de niveles de barras es proporcional a la magnitud de la fuga. En la pantalla pueden aparecer un máximo de ocho niveles de barras, que indican que el volumen de la fuga de gas es significativo. Cuando la cantidad de niveles de barras es superior o igual a tres, un símbolo de alerta de fuga comienza a parpadear en la pantalla y se emite un pitido para que se pueda oír la alerta.

Para indicar el tipo de gas que está entrando en el detector se emplean dos estilos de barras, tal y como se muestra en la Figura 7.

- **Barra llena:** Fuga de gases cuya conductividad térmica es superior a la del aire.
- **Barra vacía:** Fuga de gases cuya conductividad térmica es inferior a la del aire.

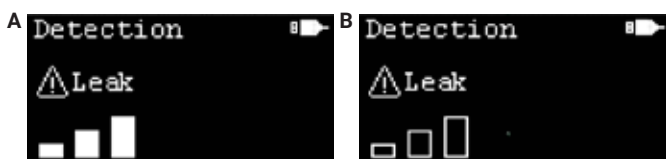


Figura 7. Ejemplo de fugas de gases con una conductividad térmica superior a la del aire (A) y fugas de gases cuya conductividad térmica es inferior a la del aire (B).

Al colocar la sonda en el aire ambiente, es posible que aparezcan en la pantalla lecturas de barras incorrectas, que pueden deberse a la deriva de la punta. Para llevar a cabo un reinicio y una corrección de la línea de base, sostenga la sonda en el aire ambiente durante dos segundos y, a continuación, presione y suelte el botón Enter/Clear/Toggle (Intro/Borrar/Cambiar a). Tras la corrección, la cantidad de

niveles de barras se pone a cero y se muestra la palabra "Recalibrated" (Recalibrado) en la pantalla para indicar que se ha recalibrado el detector de fugas.

¿Por qué es tan importante la detección de fugas?

Las fugas suponen un problema durante el funcionamiento si se están empleando conectores y tubos de gas. Cualquier fuga insignificante de gas puede provocar problemas de seguridad, una reducción de la productividad y un incremento de los costes. En función del gas, una fuga puede crear un riesgo de explosión o de incendio o bien originar una atmósfera con déficit de oxígeno. Las fugas pueden dar como resultado la introducción de agua y aire en el flujo de gas y en los tubos. Los filtros universales o de purificación de gases (o ambos) contribuyen a capturar los contaminantes. Sin embargo, las fugas constantes que no se detectan pueden saturar los filtros de gas más rápido de lo previsto y provocar una reducción de la sensibilidad, así como un incremento de las líneas de base de los detectores del instrumento, como en el caso de la GC, la GC/MS, la ICP-MS o la ICP-OES. Las fugas también pueden acortar la vida útil de ciertos consumibles, especialmente en los sistemas de GC. Además, las fugas permiten que el gas salga del conector, lo que puede provocar una pérdida en la producción y en los ingresos si se intenta producir o recoger y suministrar el gas. Si se consume más gas del previsto debido a una fuga, los costes de suministro de gas se incrementan.

La comprobación y la reparación de las fugas desde la fuente de gas hasta el extremo final pueden reducir los problemas de seguridad y los costes a través de la disminución del uso de cilindros o de la reducción de las recargas que lleva a cabo la empresa suministradora del gas. Las comprobaciones periódicas de fugas de los conectores de los tubos de gas y los reguladores con el detector de fugas pueden mantener un nivel de fugas mínimo y unas condiciones ambientales de laboratorio y de las instalaciones óptimas.

Cómo comprobar si hay fugas en los conectores de los tubos de gas

Cuando se trabaja con gases, existen muchos lugares en los que se puede comprobar si hay fugas, ya sea en el laboratorio o en otras instalaciones. Una de las prácticas recomendadas sugiere comprobar con el detector de fugas los reguladores del cilindro de gas, los conectores de los tubos de gas que hay en medio del cilindro (o la fuente de gas) y la salida final de las líneas de los tubos de gas. Los reguladores se pueden reutilizar, pero pueden desgastarse con el tiempo y volverse susceptibles a las fugas; una de las roscas también puede dañarse o rayarse, lo que provocaría fugas. Cuando se vayan a instalar nuevas líneas de tubos de gas y conexiones, la mejor opción es comprobar que no hay fugas en los conectores cuando se hayan purgado las líneas con el gas correspondiente. Si el gas es aire ambiente o un gas corrosivo, compruebe las líneas con una solución jabonosa o una mezcla de agua y metanol. Estas comprobaciones no son la solución ideal, pero son muy útiles para estos gases específicos.

En ciertas aplicaciones con gases, los filtros se instalan entre la fuente de gas y la salida para que se eliminen los posibles contaminantes, como el agua, los hidrocarburos o el oxígeno, en función de las necesidades del usuario. Por ejemplo, los sistemas de filtro de purificación de gases se emplean con líneas de tubos de gas helio e hidrógeno para eliminar los hidrocarburos, el oxígeno y el agua. Estos compuestos deben eliminarse del suministro de gas, dado que pueden afectar al rendimiento analítico de un instrumento y reducir la vida útil de los consumibles del instrumento o los detectores.

Las conexiones a los filtros de gas y al sistema de filtro de purificación de gases se pueden comprobar con el detector de fugas. Antes de comprobar si hay fugas, asegúrese de que los tubos de gas se han purgado con el gas correspondiente, como el helio, y que hay flujo del gas. El detector de fugas puede garantizar que el anillo de la unidad de purificación del gas se ha apretado lo suficiente, dado que pueden producirse fugas si el filtro no se ha sellado adecuadamente en la base (Figura 8).



Figura 8. Ejemplo de comprobación de fugas en una unidad de filtro de purificación de gases con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

Durante la comprobación periódica de las fugas, debe examinarse también el extremo final de los conectores de los tubos de gas, independientemente de si se encuentra en la parte posterior del instrumento (Figura 9) o en una ubicación diferente (Figura 10). La monitorización de las fugas es especialmente importante tras la instalación inicial de las líneas de gas y su purga.



Figura 9. Ejemplo de comprobación de fugas en los conectores de los tubos de gas en la parte posterior de un sistema de GC Agilent 8890.



Figura 10. Ejemplo de la comprobación de los conectores de tubos de gas argón con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

Problemas de fugas específicos del GC

Dado que el sistema de GC emplea un gas portador, pueden producirse diversos problemas específicos en torno al rendimiento del GC y las fugas, más allá de los conectores de tubos del gas en la parte posterior del GC. Como ya se ha mencionado, los filtros de purificación de gases pueden capturar contaminantes, pero las fugas constantes que no se detectan pueden acortar la vida útil del filtro, dando como resultado una mayor frecuencia en las sustituciones.

Siguiendo el recorrido de la muestra desde el vial hasta la entrada, el primer problema de fugas puede producirse en la tuerca del séptum del inyector. La tuerca del séptum del inyector presiona el séptum del inyector y la tapa giratoria para crear un sello sin fugas. Una fuga significativa en el séptum o en la tuerca del séptum puede provocar una detención de la presión de entrada, dado que el sistema es incapaz de alcanzar la presión establecida. La ruta de flujo para GC incluye los conectores del gas portador en la parte posterior del GC, las conexiones de columna de los dispositivos de inyección, detección o tecnología de flujo capilar. Una fuga en la ruta de flujo puede dar lugar a una reducción de la vida útil de la columna y un ruido de fondo considerable, ya que el oxígeno puede degradar la fase estacionaria de la columna con el tiempo. Para evaluar la idoneidad de la columna, se puede revisar el ruido de fondo de un blanco, como, por ejemplo, un blanco de disolvente, y comparar el valor máximo con el valor que aparece en el certificado de análisis de la columna para GC, o de blancos de disolvente anteriores realizados en la misma columna.

En la Figura 11 se muestra un ejemplo de lo que puede suceder con el ruido de fondo cuando existe una fuga. Se estaba llevando a cabo un análisis a alta temperatura mediante GC con detector de ionización de llama (FID) y se requería un recorte de la columna, pero había una fuga cuando se reinstaló la columna. En la Figura 11 se superponen los cromatogramas de cuatro blancos espaciados a lo largo de una secuencia de 16 análisis llevados a cabo hasta 400 °C. Los resultados muestran un incremento significativo del sangrado de la fase estacionaria a medida que se introduce mayor cantidad de oxígeno en la columna y cuanto más tiempo se mantiene por encima de los 400 °C. Con el tiempo, el sangrado es superior a 150 pA, lo que impide que se pueda detectar ningún compuesto con la columna.

En los sistemas de GC/MS, las fugas permiten que el agua y el oxígeno se introduzcan en la cámara del analizador. Su entrada puede dar lugar a fallos en la sintonización, un aumento del ruido de fondo, una reducción de la vida útil del filamento y el multiplicador de electrones o provocar daños irreversibles en el sistema de la bomba.

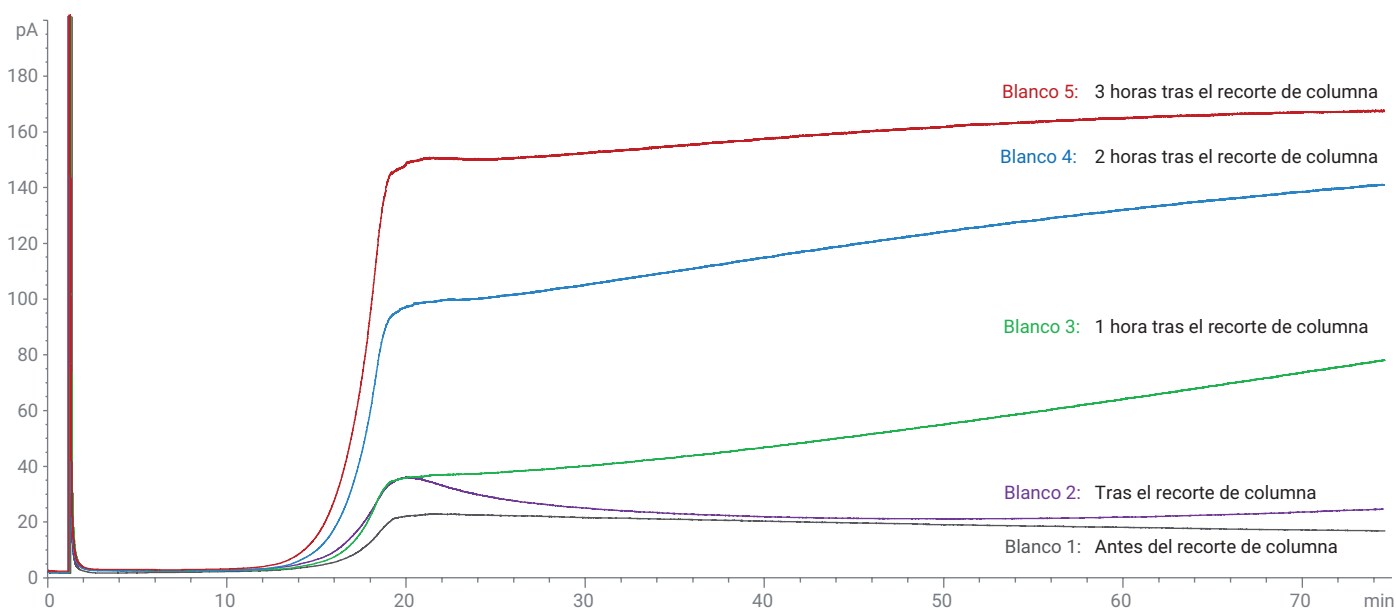


Figura 11. Comparación de los cromatogramas del blanco de disolvente en GC-FID obtenidos a alta temperatura.

Comprobación de fugas en sistemas de GC o GC/MS

En primer lugar, compruebe con el detector de fugas los conectores de los tubos de gas de la parte posterior del GC que se encuentran conectados a los diferentes módulos de presión. No olvide que el aire comprimido o el del interior del instrumento es el mismo que el aire ambiente y, por tanto, no puede comprobarse con el detector de fugas. En las conexiones de aire del instrumento se puede utilizar una mezcla de agua y metanol para comprobar las fugas. A continuación, compruebe si hay fugas en la tuerca o las tuercas del séptum del inyector sosteniendo la punta de la sonda de muestras dentro del cono de acero inoxidable, tal y como se muestra en la Figura 12.



Figura 12. Comprobación de fugas en una tuerca del séptum del inyector de GC con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

Se puede producir una fuga en la tuerca del séptum del inyector cuando se dan las siguientes condiciones:

- La tuerca del séptum no está lo suficientemente apretada.
- La tuerca del séptum ha perdido compresión. Si la tuerca del séptum es antigua, es posible que no tenga capacidad de aplicar la compresión suficiente en el séptum para que haya un sellado sin fugas. Asegúrese de reemplazar las tuercas del séptum del inyector cada año.
- El séptum está hueco o partido.

Si se están empleando los dos inyectores, como ocurre en una configuración de doble columna, asegúrese de comprobar ambos inyectores en busca de fugas.

Además, compruebe con el detector de fugas la base de la soldadura de la tapa giratoria con el bloque del inyector de GC para verificar que está correctamente asentada. Una tapa giratoria instalada incorrectamente en el inyector o que no se encuentre bien apretada puede provocar una fuga en el inyector. Dentro del horno de baño de aire para GC, compruebe todas las conexiones de la columna (Figura 13) que se están utilizando:

- Inyector
- Detector
- Conexiones del dispositivo de tecnología de flujo capilar (CFT)

A



B



Figura 13. Comprobación de fugas en el inyector de GC (A) y en las conexiones con tecnología de flujo capilar de Agilent (CFT) (B).

La apariencia del sistema de GC Agilent 9000 Intuvo es diferente a las de los sistemas de GC con horno de baño de aire tradicionales, pero también es necesario comprobar los conectores con el detector de fugas en cada uno de los puntos de conexión (Figura 14). A continuación se proponen algunos ejemplos de puntos de conexión:

- Conexión entre el inyector y Guard Chip
- Conexión de Guard Chip al chip de flujo del inyector
- Conexiones de columna
- Conexión del extremo del detector

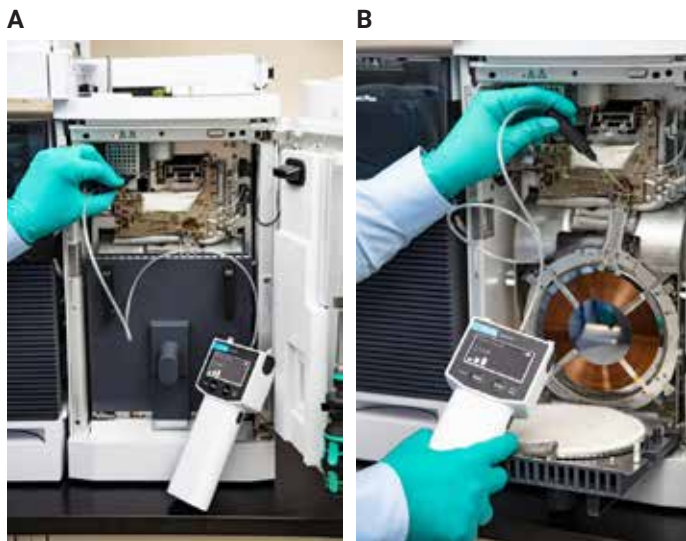


Figura 14. Comprobación de fugas en el sistema de GC Agilent 9000 Intuvo en la conexión entre el inyector y Guard Chip (A) y en las conexiones de columna (B).

Si el sistema de GC contiene un sistema de válvula, resulta muy útil comprobar los conectores de las válvulas (Figura 15), incluso si las válvulas vienen instaladas de fábrica. Como en el caso del resto de las comprobaciones del sistema de GC, asegúrese de que los tubos de gas estén conectados al conector adecuado, la línea se haya purgado y haya flujo de gas.



Figura 15. Compruebe si existen fugas con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS en las conexiones de un sistema de GC con sistema de válvula.

En los sistemas de GC/MS, compruebe la línea de transferencia de MS con el detector de fugas. Compruebe también que no haya fugas en la puerta del analizador de MS y la válvula de venteo. La línea de transferencia de MS, la válvula de venteo y la puerta del analizador de MS son los lugares más habituales donde se pueden encontrar fugas en los sistemas de GC/MS (Figura 16). En los sistemas de cuadrupolo en tándem (MS/MS), deberá tener en cuenta que existen dos puertas laterales y que ambas se deben comprobar con el detector de fugas.

A



B



Figura 16. Comprobación de fugas en un sistema de GC/MS en la línea de transferencia del espectrómetro de masas en el horno de GC (A) y en la válvula de venteo (B) del espectrómetro de masas.

Además, en los sistemas de MS/MS, existe un conector de tubos de gas de la celda de colisión en la parte posterior del espectrómetro de masas. Habitualmente, un suministro de gas de mezcla de helio y nitrógeno o de argón se encuentra conectado al módulo de control electrónico de la presión en la celda de colisión. Una práctica recomendada consiste en comprobar si existen fugas en el conector de los tubos de gas de la celda de colisión.

Problemas específicos de los sistemas de ICP-OES e ICP-MS

Además de los riesgos de seguridad que supone una fuga, esta también puede provocar problemas en los instrumentos de ICP-OES e ICP-MS, como los siguientes:

- Interferencias de fondo
- Índices bajos o reacciones no deseadas en la CRC del ORS⁴ del ICP-MS
- Introducción de aire en el sistema

En el caso de los sistemas de ICP-OES e ICP-MS, las fugas de argón en la antorcha o el nebulizador pueden originar flujos de gas incorrectos, que pueden dañar la antorcha o reducir la presión del nebulizador con la consecuente pérdida de la señal. El hidrógeno y el helio suelen pasar a través del filtro de purificación de gases, como ya se ha mencionado en los sistemas de GC y GC/MS.

Dónde se debe comprobar la existencia de fugas en un sistema de ICP-MS

Se debe comprobar que no existen fugas en las entradas de argón, helio e hidrógeno de la parte posterior del sistema de ICP-MS cuando se instalan (Figura 17). Si se utilizan entradas de gas opcionales o entradas de gas en la tercera o cuarta celda, se deben comprobar también estos conectores, a menos que se emplee un gas corrosivo, como el amoníaco.

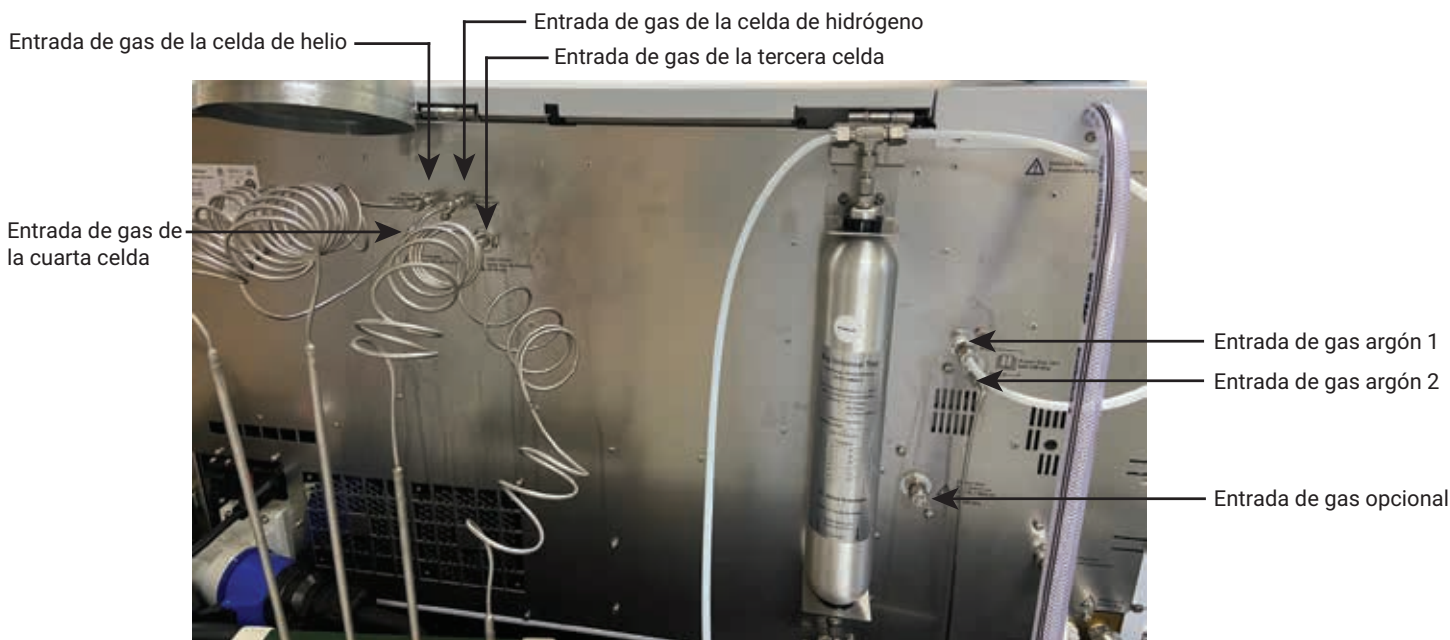


Figura 17. Vista de la parte posterior del sistema de ICP-MS Agilent en la que aparecen las entradas de gas que se deben comprobar con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

En la Tabla 3 se enumeran ejemplos de gases opcionales que se pueden emplear en la tercera o cuarta celda de un sistema de ICP-MS. La mayoría son compatibles con el detector de fugas, salvo los dos gases que aparecen al final en cursiva.

Tabla 3. Gases opcionales más habituales para la ICP-MS.

Oxígeno	Metano
Etano	Propano
Fluorometano	Tetrafluorometano
Óxido nitroso	Monóxido de carbono
Dióxido de carbono	Acetileno
Propileno	Nitrógeno
Neón	Xenón
Kriptón	
<i>Amoníaco en mezcla de helio (mezcla de gas: amoníaco al 10 %: helio al 90 %)</i>	<i>Óxido de nitrógeno</i>

Advertencia: No utilice el detector de fugas con gases corrosivos.

Compruebe en los puertos del lateral izquierdo del ICP-MS que no hay fugas de gas opcional, gas auxiliar o gas nebulizador en los conectores (Figura 18). Para garantizar que no existen fugas en el sistema, compruebe también que no hay fugas de gas auxiliar ni de gas nebulizador en los conectores que se encuentran cerca del nebulizador (Figura 19).



Figura 18. Comprobación de fugas con el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS en el puerto del gas opcional de un sistema de ICP-MS Agilent 7900.



Figura 19. Comprobación de fugas en los conectores del nebulizador de un sistema ICP-MS Agilent 7900.

Resolución de problemas en el detector de fugas

Lecturas falsas de una fuga en aire ambiental o error "Need Zero" (Necesidad de puesta a cero)

Al colocar la sonda en el aire ambiente, es posible que aparezcan en la pantalla lecturas de barras incorrectas y que se escuche la alarma acústica que indica que hay una fuga. Estas señales falsas pueden deberse a la deriva de la punta. Para llevar a cabo un reinicio y una corrección de la línea de base, sostenga la sonda en el aire ambiente durante dos segundos y, a continuación, presione y suelte el botón Enter/Clear/Toggle (Intro/Borrar/Cambiar a). Tras la corrección, la cantidad de niveles de barras se pone a cero y se muestra la palabra "Recalibrated" (Recalibrado) en la pantalla para indicar que se ha recalibrado el detector de fugas.

Error "Zero Fail" (Fallo en la puesta a cero)

Si se produce un fallo en la puesta a cero del detector de fugas después de la preparación o no se pone a cero tras una lectura, indica que existe un error en la corrección de la línea de base y que es necesario reiniciar el detector de fugas. Pulse y mantenga presionado el botón Power/Mode (Encendido o apagado/Modo) durante tres segundos para apagar el detector. Espere entre 10 y 30 segundos y, a continuación, pulse y suelte el botón Power/Mode (Encendido o apagado/Modo) para volver a encender el detector de fugas. Espere a que finalice el ciclo de preparación antes de utilizar el detector de fugas.

Pérdida de sensibilidad del detector

En el detector de fugas se ha instalado un filtro en la sonda para protegerla de la contaminación por partículas (Figura 20). Si el filtro se obstruye, puede reducirse la sensibilidad de detección del dispositivo. Si se sospecha que pueda haber contaminación, apague el detector y limpie el filtro de malla con retroflujo de aire comprimido. También es posible reemplazar el filtro (ref. G6694-60005). Si observa el error "No Fltr Date" (Sin fecha de filtro), renueve el filtro mediante retroflujo o instale un filtro nuevo y reinicie la fecha nueva del filtro. Puede obtener más información en el manual de funcionamiento.

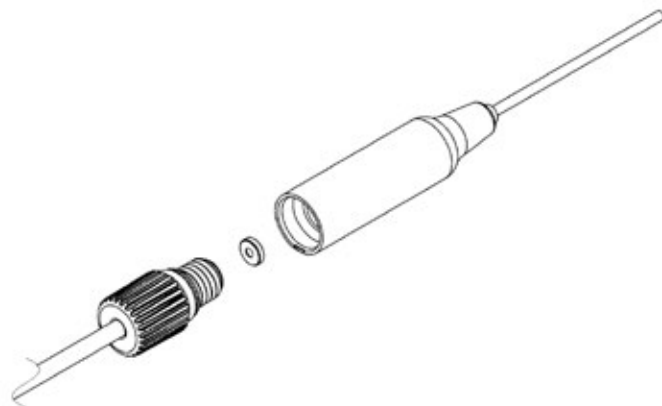


Figura 20. Vista desglosada de las piezas de la sonda de muestras, el filtro y el tubo del detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS.

Error "I2C Fail" (Fallo I2C)

Este error indica un fallo en la comunicación con el hardware y será necesario reiniciar el detector de fugas, tal y como se explica en el ejemplo del Fallo en la puesta a cero. Si el problema persiste, póngase en contacto con el soporte técnico de Agilent.

Error "No Cart" (Sin cartucho)

Este error indica que no se ha detectado el cartucho. Compruebe que el cartucho esté correctamente instalado en el dispositivo y que los tornillos se hayan apretado manualmente.

Error "Ver Mismatch" (Desfase de versiones)

El error "Ver Mismatch" indica que la versión del firmware no se corresponde con la versión del cartucho. Actualice el firmware a la versión más reciente a través del conector USB y del ordenador.

Consulte el manual de funcionamiento para obtener más información sobre resolución de problemas.

Referencias

Las referencias del flujómetro ADM, del detector de fugas electrónico CrossLab con sistema de cartucho (CS), de los cartuchos y del conjunto CrossLab CS se facilitan en la Tabla 4. El conjunto CrossLab CS contiene el dispositivo y los cartuchos tanto del flujómetro como del detector de fugas.

Tabla 4. Referencias de Agilent de los medidores para monitorización del gas y los detectores.

Componente	Referencia de Agilent
Flujómetro ADM	G6691A
Cartucho del flujómetro ADM	G6692A
Detector de fugas electrónico CrossLab con sistema de cartucho (CS)	G6693A
Solo el cartucho del detector de fugas electrónico	G6694A
Conjunto del sistema de cartucho CrossLab: dispositivo portátil con sistema de cartucho (CS), cartucho del flujómetro ADM y cartucho del detector de fugas electrónico	G6699A

Más información

Para obtener más información sobre el detector de fugas electrónico Agilent CrossLab CS, visite la página web www.agilent.com/en/product/gas-purification-gas-management/gas-management/gas-leak-detector

Consulte el manual de funcionamiento del detector de fugas electrónico para obtener más información sobre la seguridad.

www.agilent.com

DE44474.5486458333

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2021, 2024
Impreso en EE. UU., 9 de mayo de 2024
5994-4262ES