

MANUAL DE OPERACIÓN

Cromatógrafo de Gases de Alto Rendimiento

SERIE GC

Shanghai Drawell Scientific Instrument Co., Ltd
GC1290 Especificación Técnica Q31/0112000217C014-2016

•
DOC. VER.: 1.0



DRAWELL
Artist of Science

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Este documento es una traducción libre de documentos publicados por el FABRICANTE para el MODELO de equipo señalados en la caratula, aun así no sustituye a las publicaciones del FABRICANTE como: MANUAL DE OPERACIÓN, GUIAS DE INSTALACIÓN, GARANTÍAS, ACUERDO DE RESPONSABILIDAD o cualquier otro documento con información relacionada equipó.

ÁMBITO DEL DOCUMENTO Esta traducción es aplicable para el cromatógrafo GC1290 con FID e inyector de muestra con división capilar y sin división. Otros manuales de instrucciones de equipos o accesorios se proporcionarán individualmente en el producto.

COSALTOR S.A. de C.V.

Av. 24 Norte #221, Col. Los Remedios, C.P. 72344. Puebla, Pue. México.

email: contacto@cosaltor.com.mx

web: www.cosaltor.com.mx

tel: +52 222 234 0288

móvil: +52 222 550 7309

Índice

1. Resumen	3
1.1. Especificaciones técnicas y requerimientos de uso	4
1.2. Accesorios Opcionales	6
1.3. Principio de funcionamiento del instrumento	6
1.4. Estructura Principal del Cromatógrafo	7
1.5. Advertencias y Precauciones	8
2. Interfaz de operación	10
2.1. Descripción de interfaz	10
2.2. Gestión de parámetros	16
2.3. Operación de la máquina principal	22
3. Instalación y operación de instrumento	28
3.1. Alimentación Eléctrica	28
3.2. Preparación y tratamiento de la fuente de gas	28
3.3. Conexión del circuito del gas externo	28
3.4. Instalación de columnas de relleno	30
3.5. Instalación de la columna capilar	34
3.6. Conectar el software del cromatógrafo	36
4. Sistema detector	37
4.1. FID	37
4.2. Conexión de FID y máquina principal	39
4.3. Micro amplificador de corriente FID	40
4.4. Operación de análisis de temperatura constante FID	40
4.5. Operación de análisis de programación de temperatura del FID	41
4.6. 4.6 Uso con precaución del Detector FID	42
5. Sistema de inyectores	43
5.1. Inyector de columna de relleno	43
5.2. Inyector capilar	43
5.3. Introducción del flujo capilar	44
5.4. Instalación del inyector capilar	44
5.5. Precauciones de la operación de análisis de columna capilar	45
5.6. El uso del Medidor de flujo de burbuja	46
6. Mantenimiento del instrumento	48
6.1. Mantenimiento del instrumento	48
6.2. Limpieza del detector de ionización de llama de hidrógeno	48
6.3. Limpieza de inyectores	48
6.4. Evaluación de señales cromatográficas y resolución de problemas	50

Pruebas de Operación

Cada GC1290 ha sido probado estrictamente antes de su entrega. Se adjuntan los resultados de las pruebas y el cromatograma original. El resultado de la prueba cumple con la especificación técnica del instrumento.

Estándares

El Cromatógrafo DRAWELL GC1290 implementa la especificación técnica:

Q31/0112000217C014-2016 GC1290 Cromatografía de Gases

A la vez esta especificación cumple siguientes estándares y normas:

GB/T 191-2000 Símbolos gráficos para el embalaje y el almacenamiento.

GB/T 2829-2002 Procedimiento y tabla de muestreo para la inspección periódica.

GB/T 4793.1-2007 Requisitos de seguridad de los equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio.

GB/T 9969.1-1998 Instrucciones para productos industriales - principios generales.

GB/T30431-2013 Cromatógrafo de gases para uso en laboratorio.

JB/T 9329-1999 Condiciones de transporte y almacenamiento de instrumentos y método de prueba.

JJG 700-2016 Cromatógrafo de gases.



1. Resumen

El GC1290 es un cromatógrafo de gases de alto rendimiento, de uso general y totalmente automático. Tiene muchas ventajas, como una alta estabilidad, alta fiabilidad, estructura compacta y es fácil de operar. Se puede utilizar en amplios campos: análisis de trazas de contaminación ambiental, análisis e investigación de venenos, aplicación clínica, investigación de patologías y virus, fermentación de alimentos, procesamiento de petróleo, análisis de aceite, investigación de geología y prospección, química orgánica, investigación de síntesis, etc. Las principales características del GC1290 son las siguientes:

- Sistema de control de temperatura por microordenador con un excelente rendimiento: alta precisión de control de temperatura ($\pm 0.05^{\circ}\text{C}$), alta fiabilidad y alta capacidad de anti-interferencia. Seis de zonas de control de temperatura separadas. Temperatura máxima de control hasta 420°C . Ajuste de temperatura límite y función de protección contra sobrecalentamiento garantizan el funcionamiento seguro del instrumento.
- Amplia pantalla táctil permite una visualización más clara y que el instrumento sea fácil de manejar.
- Permite la instalación simultáneamente inyectores de columna de relleno de dos canales o unidades de inyectores capilares con división/sin división, lo que hace posible la detección en doble columna.
- Compatible con detectores de alto rendimiento: FID, TCD, ECD, FPD, NPD y QMS. Permite la instalación de tres detectores simultáneamente¹. Además, también se pueden instalar otros detectores si es necesario.
- Sistema de línea de gas completamente digital. Permite y despliega, caudal, presión, relación de división, etc. Controlable a través de la pantalla táctil.
- Horno de gran capacidad permite acomodar la columna capilar y la columna de doble empaque simultáneamente. El horno puede realizar calentamiento y enfriamiento rápido con el mecanismo de apertura automática de la puerta trasera. También puede lograr un control preciso de temperatura y un programa de temperatura de veinte etapas.
- Con el dispositivo de recogida incorporado, se puede recoger el estado de control del instrumento y la señal de salida cromatográfica, el control en tiempo real del instrumento² y el procesamiento de los datos se pueden realizar a través de un software especial.
- El procesamiento de datos incluye canales duales (puede ampliarse a más canales) adquisición de alta velocidad de datos cromatográficos, ajuste automático o manual de los parámetros integrales, cinco métodos cuantitativos, sustracción de línea base, establecimiento de informes, etc.

¹Se requiere TCD

²Control de la temperatura, selección y ajuste del detector, control y visualización del circuito de gas

1.1. Especificaciones técnicas y requerimientos de uso

1.1.1. Temperatura del Horno

Parámetro	Especificación
Rango de temperatura:	5°C sobre T.A. ~ 420°C (0.1°C incremento)
Precisión del control de temperatura:	±0.05°C (a 200°C)
Programación de calentamiento:	hasta 20 etapas de aumento de temperatura
Rango de incremento de temperatura:	0.1°C ~ 40°C /min (0.1°C incremento, medido a 200°C)
Control de tiempo por etapa:	0 999 min (0.1 incremento min)

1.1.2. Detector, Inyector, Índice auxiliar de temperatura

Parámetro	Especificación
Rango de temperatura:	7°C sobre T.A. ~ 420°C (0.1°C incremento)
Precisión del control de temperatura:	±0.1°C a 200°C

1.1.3. Detector de ionización de la flama de hidrógeno

Parámetro	Especificación
Límite de detección:	$Dt \leq 5 \times 10^{-12}$ g/s
Ruido:	$\leq 3 \times 10^{-14}$ A
Deriva:	$\leq 1,5 \times 10^{-13}$ A / 30 min
Rango de linealidad:	$\geq 10^6$
Temperatura Máxima:	400°C

1.1.4. Módulo de control de la línea del gas (inyección de muestra)

Parámetro	Especificación
Rango de flujo:	0.1-mL/min(He,H ₂)
Predeterminado :	He 0.1-200mL/min (N ₂ ,Ar)
Predeterminado :	N ₂
Rango de presión:	0.1 - 100 psi
Ajuste de resolución:	0.1 psi
Relación de Split:	Máximo 7500:1

1.1.5. Módulo de control de la línea de gas (detección)

Parámetro	Especificación
Rango de flujo Aire:	0.1-800mL/min
Rango de flujo H ₂ :	0.1-100mL/min
Soplado:	0.1-100 mL/min
Referencia:	0.1-150 mL/min
Entrada del rango de presión:	0.1-100psi
Ajuste de resolución:	0.1psi



Configure el detector y el inyector antes de su uso, tenga en cuenta que sus parámetros difieren.



Usualmente el inyector de columna de relleno se instala en el muestreador trasero, y el inyector capilar suele instalarse en el muestreador delantero o trasero.



El control `Auxiliary Temperature` puede controlar el mechero de conversión, el instrumento de desorción térmica u otros accesorios.



La presión de entrada de los gases debe ser mayor a 60psi de otra manera la efectividad y precisión del flujo de salida se verán afectadas.

1.1.6. Requisitos de Operación

Parámetro	Especificación
Fuente de alimentación:	$\sim 127\text{VAC} \pm 10\% 60\text{Hz} \pm 0.5\text{Hz}$
Potencia total del instrumento:	$\geq 2000\text{ W}$
Temperatura ambiente:	$5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa:	$\leq 85\%$

! No debe haber interferencias electromagnéticas, ni gases corrosivos, ni fuertes vibraciones alrededor del instrumento. La mesa debe de ser estable y no vibrar. No debe haber ningún gas corrosivo en la habitación, y no puede haber hornos eléctricos o yesca a menos de 2 m del cilindro de hidrógeno.

! Este instrumento tiene altos requisitos de alimentación eléctrica. En el lugar donde se instala, la línea de alimentación eléctrica no puede compartirse y debe tener una conexión dedicada a tierra física muy cercana. Verifique la calidad de la toma eléctrica: Operando el instrumento, mida que el voltaje entre fase y neutro sea de 127VAC, entre fase y tierra este cerca de 127V y entre Neutro y tierra el voltaje sea menor que 3VAC.

1.2. Accesorios Opcionales

El GC1290 tiene una amplia gama de accesorios que se puede configurar y adquirir según las necesidades del usuario. El instrumento permite un conjunto completo de accesorios para la instalación inicial, como: purificador de aire, tubos, herramientas de llave, agujas de inyección y varios tipos de juntas. Los usuarios sólo tienen que preparar la fuente de aire. (Por favor, consulte la lista adjunta de piezas de repuesto) Los siguientes accesorios están disponibles para su selección. Se puede anotar claramente al hacer el pedido de la máquina.

- GC1290 varios detectores (incluido el módulo de circuito de gas)
- Inyector de gas con válvula de conmutación de seis vías
- Horno de conversión (incluido el agente de conversión del níquel metanizado)
- Desorción térmica.
- Tubo de desoxidación.

1.3. Principio de funcionamiento del instrumento

El cromatógrafo de gases utiliza gas como fase móvil (gas portador). Cuando la muestra se introduce en el inyector mediante una micro-jeringa, el gas portador la llevará a la columna de relleno o a la columna capilar. La diferencia entre el coeficiente de distribución o adsorción entre la muestra (fase líquida o fase sólida) y el

gas portador (fase gaseosa) en la columna de la muestra, bajo condiciones de lavado del gas portador, cada componente será distribuido a lo largo de las dos fases dentro de la columna. Luego los componentes pueden ser detectados en secuencia de acuerdo a las propiedades físicas y químicas por el detector instalado después de la columna. El diagrama del principio es el siguiente.

1.4. Estructura Principal del Cromatógrafo

El GC1290 se compone de un detector, inyector, horno, unidad de control de la línea de gas, dispositivo de control de temperatura, unidad de control del circuito eléctrico del detector, etc. La parte central es el horno, la parte derecha es la parte de control del circuito eléctrico, la parte frontal derecha es la pantalla LCD táctil. La parte superior trasera es la unidad de control de flujo. La parte superior media del horno es la posición de instalación del detector. La parte superior izquierda del horno es la posición de instalación del inyector de doble columna y del inyector capilar.

1.4.1. Horno

El Horno del GC1290 tiene un gran volumen, por lo que es sencillo instalar la columna capilar o la columna de doble relleno, tiene un rápido enfriamiento. El cable térmico del horno está oculto detrás del tablero, por lo que se puede evitar la división del pico de la columna capilar de sílice elástica causada por la radiación del cable térmico. El GC1290 utiliza un motor de bajo ruido, lo que hace que la operación sea muy suave y a muy baja vibración. El horno tiene rápido proceso de enfriado, tanto la entrada de aire de enfriamiento y la salida de aire caliente en la parte posterior se abrirán automáticamente permitiendo una amplia ventilación y enfriando el horno rápidamente. La potencia total de calentamiento del horno es de unos 1500W, la estructura del horno es la siguiente.

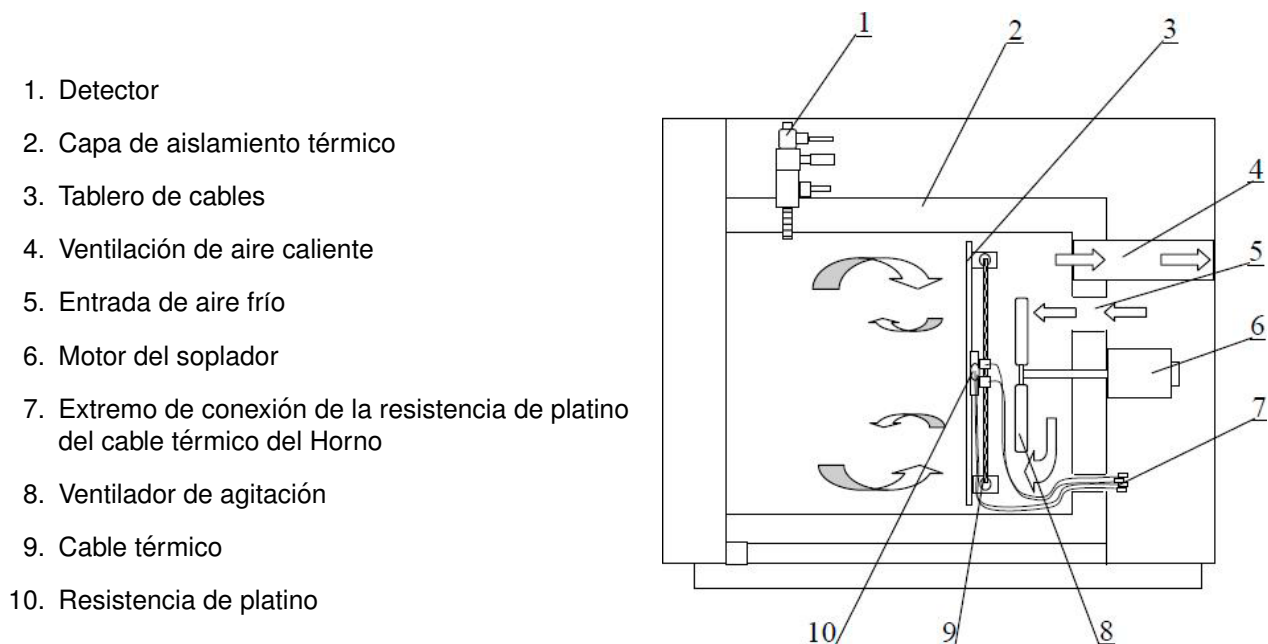


Figura 1: Componentes del horno

1.4.2. Inyector

El instrumento permite instalar simultáneamente dos tipos de inyectores: inyector de columna de relleno simple / doble columna de relleno o inyector de columna capilar.

1.4.3. Sistema de control del línea de gas

El sistema de control del circuito de gas GC1290 es un control modular totalmente digital, los usuarios pueden establecer el parámetro relacionados, mediante la pantalla táctil o el software de control y monitorear los valores

en tiempo real. El módulo de control del circuito de gas está diseñado de acuerdo con la configuración del inyector y detector. La máquina permite instalar dos módulos de inyección y tres módulos de prueba como máximo.

1.5. Advertencias y Precauciones

1.5.1. Tensión eléctrica peligrosa

Muchos componentes internos del GC1290 trabajan a altas voltajes eléctricos. Si el instrumento está conectado a la red eléctrica, aunque no esté encendido, la tensión eléctrica es potencialmente peligrosa puede encontrarse en los siguientes lugares: la toma de entrada del instrumento, el interruptor de alimentación, el filtro, el portafusibles, la placa de control de silicio y los cables que conectan estos componentes. Cuando se enciende la máquina, las tensiones eléctricas peligrosas pueden encontrarse también en los siguientes lugares: todas las placas de los circuitos eléctricos del instrumento, los cables internos y los cables conectados a estas placas de circuitos, especialmente la placa del detector de alta presión y el panel de accionamiento de la retroiluminación del LCD.



Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, antes de abrir la tapa trasera o la placa lateral para sustituir las piezas, desconecte y retire el cable de alimentación, y espere unos minutos para iniciar la siguiente operación.



Si el cable de alimentación está desgastado o dañado, debe ser sustituido.

1.5.2. Descarga estática

La descargas estática son una amenaza para los componentes electrónicos de alta precisión del GC1290, pudiéndolos dañar. No toque ninguna placa de circuito a menos que sea absolutamente necesario, utilice una línea de conexión a tierra y realice protocolos antiestáticos.

1.5.3. Zona de alta temperatura

La temperatura de muchos componentes del GC129 es lo suficientemente alta como para causar quemaduras graves, estos componentes son los siguientes³:

- Puerto de inyección
- Parte interna y externa del horno.
- Cabezal de recogida del detector
- La tuerca de la columna de conexión y el puerto de inyección o el detector
- Puerta trasera y motor del horno

Antes de trabajar en estas partes del GC1290, espere todo lo posible hasta que se enfríe a temperatura ambiente. Si tiene que reparar las piezas calientes, utilice herramientas adecuadas y equipo de seguridad.

³Pero no se limitan a estos

1.5.4. Otros peligros

El material de aislamiento del puerto de inyección, del detector y del horno son de fibra refractaria. Existe el peligro de inhalar partículas de fibra durante la sustitución. Use protección respiratoria adecuada y lavarse las manos con jabón inmediatamente después del proceso.

2. Interfaz de operación

2.1. Descripción de interfaz

El GC1290 utiliza una pantalla táctil LCD de 7 pulgadas y 640 × 480 píxeles. Permite a los usuarios obtener la información de la operación.

2.1.1. Interfaz inicial

Energice y encienda el interruptor. Espere unos segundos, el instrumento entrará automáticamente en la interfaz de autodiagnostico .

2.1.2. Interfaz de autocontrol

El sistema habrá comprobado el estado del sistema, después de un pitido el instrumento entrará en la interfaz principal.

2.1.3. Main interface

La interfaz principal (Figura 2) contiene la mayoría de las funciones y cualquier interfaz puede eventualmente regresar a esta interfaz.

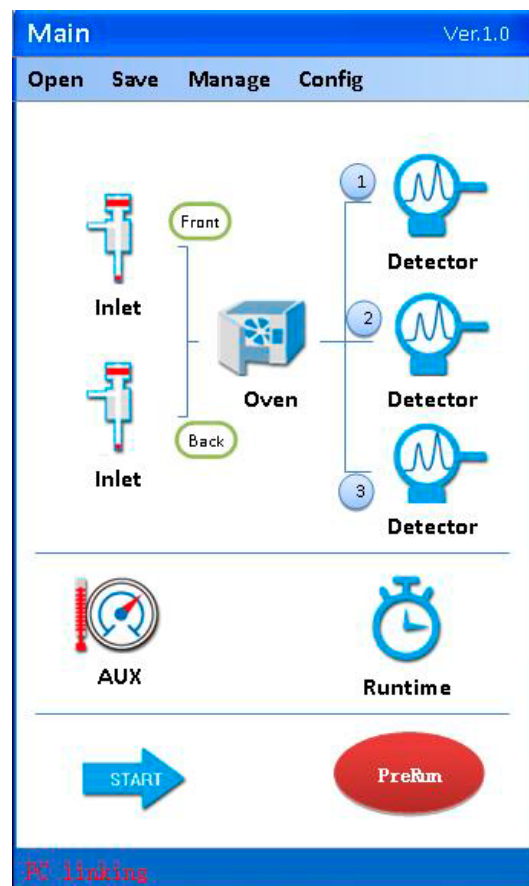


Figura 2: Interfaz Principal

2.1.4. Configuration interface

Esta interfaz sirve para colocar el sistema de acuerdo con el hardware. La configuración de la entrada y el detector debe ser acorde con el equipo, y esto siempre se establece desde fábrica.

■ Configuración de entrada

Entrada frontal	Entrada trasera
Entrada con división/sin división	Entrada con división/sin división
Columna capilar de gran calibre / Entrada de la columna de empaquetada	Columna capilar de gran calibre / Entrada de la columna de empaquetada
No	Entrada de columna de doble empaque

■ Configuración del detector.

Detector 1	Detector 2	Detector 3
FID	FID	TCD
ECD	ECD	Non
FPD	FPD	
NPD	NPD	

- **Configuración auxiliar** La casilla de selección de auxiliar se utiliza para seleccionar, si se utiliza o no la función auxiliar. Si no se elige, la interfaz principal auxiliar mostrará `no configuration`, y no podrá establecer los parámetros. La función auxiliar sólo se puede utilizar cuando se elige.

2.1.5. Column oven interface

Temperatura del horno

- ! Encienda el interruptor de temperatura y comenzará a calentarse. Por el contrario, apague el interruptor y dejará de calentarse. La temperatura ajustada no debe superar la temperatura máxima. Cuando la temperatura no alcanza la temperatura establecida en un tiempo determinado, deja de calentarse automáticamente.

Temperatura máxima: Ajuste la temperatura máxima del horno para evitar que se dañe. El ajuste de la temperatura de la columna y el aumento de la temperatura del programa no deben superar la temperatura máxima.

Modos de temperatura.

Modo de temperatura constante: Cuando se elige este modo, el sistema se mantendrá a la temperatura establecida. La temperatura establecida en el medidor de aumento de temperatura del programa no funcionará.

Modo de control de aumento de temperatura: Cuando se elige este modo, el medidor de aumento de temperatura del programa comenzará a operar.

Sincronización del muestreo: Cuando se elige la sincronización del muestreo, la tarjeta de adquisición de datos recogerá los datos desde que se inicia la operación. Indicación del estado de la operación de aumento de la temperatura del programa información de las etapas de funcionamiento de la subida del programa: estado de temperatura constante, retención del estado inicial, subida de temperatura de una etapa, retención de una etapa, subida de temperatura de dos etapas, retención de dos etapas, etc.
Total, de etapas: El aumento total de la temperatura del programa se calcula automáticamente y no se puede modificar⁴.

Programar el medidor de aumento de temperatura: Se utiliza para ajustar el aumento de temperatura del programa. Es posible el ajuste de 20 etapas. La velocidad de entrada, la velocidad de llegada y el tiempo de retención, así como el número de etapas y el tiempo total se calcularán automáticamente. Doce líneas es el máximo. Cuando los datos de aumento de la temperatura del programa se llenan, pulse `confirm`, entonces los datos pueden ser reservados. Por favor, tenga en cuenta que, si no se pulsa `confirm`, los datos se perderán después de salir de esta interfaz. Cada línea debe ser llenada o la línea después de donde sale el espacio en blanco se perderá después de presionar `confirm`. Borrar datos: Borre los datos que no desee y pulse `confirm`. Salga de esta interfaz y vuelva, verá que los datos que ha seleccionado se han borrado.

2.1.6. Interfaz de modo con división

Gas portador: N_2 , H_2 , He , Ar son posibles.

Parámetro de columna: Pulse el botón de ajuste de los parámetros de la columna. El ajuste de los parámetros de la columna incluye el diámetro interno de la columna, la longitud de la columna, el espesor de la película y la presión de salida. La presión ordinaria, el vacío y la presión designada son opcionales para la presión de salida.



Por favor, ajuste estos parámetros con cuidado, de lo contrario el control de flujo o de presión podría presentar problemas.

Modo de control: El volumen de flujo constante, la presión constante, el volumen de flujo gradiente, la presión gradiente son opcionales.

Flujo constante El volumen de flujo de la columna es constante;

Presión constante: La presión de la cabeza de la columna es constante;

Flujo del gradiente: Permite modificar el volumen de flujo de la columna según lo preestablecido.

Presión gradual: Permite modificar la presión de la cabeza de la columna según lo preestablecido. Si se elige un modo de control diferente, el contenido del ajuste del caudal también será diferente **Ajuste de flujo**.

Modo de control de flujo constante: Permite ajustar la relación de división y el volumen de flujo de la columna.

Volumen de flujo total: Sólo muestra el volumen de flujo total en tiempo real. Volumen de flujo total=volumen de flujo de la columna⁵ + volumen de flujo de soplado del diafragma.

Relación de división: Permite establecer la relación de división. Relación de división=caudal de división/volumen de caudal de la columna.

⁴Total cinco etapas

⁵Relación de división+1

Soplado de diafragma: Muestra el volumen de flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Volumen de flujo de la columna: Muestra el volumen de flujo de la columna en tiempo real, establece el volumen de flujo de la columna objetivo.

Presión de la cabeza de la columna: Muestra la presión de la cabeza de la columna en tiempo real.

Modo de control de presión constante: Permite ajustar la relación de división y la presión de la cabeza de la columna.

Caudal total: Sólo muestra el flujo total en tiempo real. Caudal total=caudal de la columna⁶ + caudal de soplado de la membrana.

Relación de división: Permite establecer la relación de división. Relación de división=caudal de división/caudal de columna.

Soplado de diafragma: Muestra el flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Flujo de la columna: Sólo muestra el flujo de la columna en tiempo real.

Presión de la cabeza de la columna: Muestra la presión de la cabeza de la columna en tiempo real, establece la presión de la cabeza de la columna objetivo.

Modo de control de flujo de gradiente: Permite ajustar la relación de división y el gradiente de flujo. Pulse `flow gradient`, entre en la interfaz de ajuste.

Caudal total: Sólo muestra el flujo total en tiempo real. Caudal total=caudal de la columna*(relación de separación +1) + caudal de soplado de la membrana.

Relación de división: Sólo se fija. Relación de separación= flujo dividido/ flujo de columna.

Soplado de diafragma: Sólo muestra el flujo de soplado de diafragma en tiempo real.

Flujo de columna: Sólo muestra el flujo de la columna en tiempo real.

Presión de la cabeza de la columna: Muestra la presión de la cabeza de la columna en tiempo real. Este instrumento permite preestablecer tres etapas de flujo o gradiente de presión, el flujo de la columna o la presión de la cabeza de la columna puede aumentar o disminuir de acuerdo con el tiempo de ajuste durante el proceso.

Velocidad: Establece la velocidad de flujo/presión de cada etapa

Flujo: Establece el flujo de la columna de cada etapa.

Presión: Establece la presión de la cabeza de la columna de cada etapa Retención: Establece el tiempo de retención del flujo de cada etapa.

Modo de control de la presión de gradiente: Permite ajustar la relación de división y el gradiente de presión. Pulse `pressure gradient`, entre en la interfaz de ajuste.

Caudal total: Muestra el flujo total en tiempo real. Caudal total=caudal de la columna⁷ + caudal de soplado del diafragma.

Relación de división: Permite ajustar la relación de división. Ratio de división=caudal de división/caudal de columna.

Soplado de diafragma: Muestra el flujo de soplado de diafragma en tiempo real.

Flujo de columna: Muestra el flujo de la columna en tiempo real.

Presión de la cabeza de la columna: Muestra la presión de la cabeza de la columna en tiempo real.

⁶Relación de división+1

⁷Relación de división+1

Ahorro de gas portador: Reduzca la relación de división y el gas portador que fluye a través del flujo de derivación para ahorrar gas. La relación de división se modifica, pero la presión de la cabeza de la columna se mantiene constante. Es decir, el cambio de la relación de división no afecta al volumen de flujo de gas portador que fluye a través del cromatógrafo.

Cuando se selecciona el ahorro de gas portador, también se debe ajustar la proporción y el tiempo de división.

Relación de división: Se sugiere que la relación de división en el modo de ahorro de gas portador no sea inferior a 15:1.

Tiempo: El tiempo desde el inicio del análisis hasta el cambio de la relación de división al modo de gas portador debe ser más largo que el movimiento de la muestra desde el puerto de inyección hasta la columna. Si el tiempo de ahorro de gas es demasiado corto, no se puede garantizar el resultado cuantitativo.

Temperatura máxima: La temperatura del puerto de inyección no debe superar la temperatura máxima del puerto de inyección.

2.1.7. Interfaz Split/splitless mode

Split/splitless mode: Desconecta el flujo de división y lo vuelve a conectar después de un tiempo establecido (tiempo sin división)

Relación de Flujo

Splitless time: Flujo Total= Columna de Flujo + flujo de soplado del diafragma.

Other time: Flujo Total= Columna de Flujo + Flujo de soplado del diagrama + Flujo de soplado dividido.

Ajuste de Volumen de Flujo

Constant flow control mode: Permite ajustar el flujo de la columna.

Total flow: Muestra el flujo total en tiempo real.

Diaphragm blowing: Muestra el flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Column flow: Muestra el flujo de la columna en tiempo real, el ajuste del flujo de la columna es posible.

Column head pressure: Muestra la presión de la cabeza de la columna en tiempo real.

Constant pressure control mod: Permite ajustar la presión de la cabeza de la columna.

Total flow: Muestra el flujo total en tiempo real.

Diaphragm blowing: Muestra el flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Column flow: Muestra el flujo de columna en tiempo real.

Column head pressure: Muestra la presión de la cabeza de la columna y la columna en tiempo real el ajuste de la presión de la cabeza es posible.

Gradient flow control mode: Permite ajustar el gradiente de flujo.

Total flow: Muestra el flujo total en tiempo real.

Diaphragm blowing: Muestra el flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Column flow: Muestra el flujo de columna en tiempo real.

Column head pressure: Muestra la presión del cabezal de la columna en tiempo real.

Gradient pressure control mode: Permite configurar el gradiente de presión.

Total flow: Muestra el flujo total en tiempo real.

Diaphragm blowing: Muestra el flujo de soplado del diafragma en tiempo real.

Column flow: Muestra el flujo de columna en tiempo real.

Column head pressure: Muestra la presión del cabezal de la columna en tiempo real.

Splitless time: Establece el tiempo sin división. El tiempo varía desde el inicio de la inyección hasta el cierre de la derivación.

Split blowing flow: Configure el flujo de soplado dividido. Después del tiempo sin división, abra el flujo dividido.

Maximum temperature: Establecer la temperatura máxima. La temperatura del puerto de inyección no debe exceder la temperatura máxima.

Carrier gas saving: La función de ahorro de gas portador es similar al modo dividido, solo diferente en la definición de tiempo.



Si el flujo total es pequeño, será difícil que la presión del cabezal de la columna alcance el valor establecido en poco tiempo y el sistema informará del error. Si no puede alcanzar el valor establecido durante mucho tiempo, el proceso se detendrá automáticamente. Se sugiere que el usuario aumente la relación de división y cuando el circuito de gas se estabilice, vuelva a revisar la relación de división al valor necesario.

2.1.8. Interfaz del detector

Detector number display Muestra el número de detector actual: detector 1, detector 2

Detector temperature Muestra la temperatura en tiempo real del detector. Configure la temperatura del detector.



La temperatura establecida no debe exceder la temperatura máxima. Si la temperatura no alcanza la temperatura establecida en un tiempo determinado, dejará de calentar automáticamente.

Hydrogen Visualización de flujo de hidrógeno en tiempo real y ajuste de interruptor de hidrógeno y visualización de estado.

Air Visualización de flujo de aire en tiempo real y ajuste del interruptor de aire y visualización de estado.

Make-up gas Visualización en tiempo real del gas de reposición y ajuste del interruptor de gas de reposición y visualización de estado.

Measuring range Selección de rango de medición⁸.

Polarity Encender o apagar.

⁸Solo se puede elegir uno

Fire up Presione el botón, si no logra disparar, espere 10 segundos hasta que el botón vuelva al estado original y presione nuevamente.

Zero setting Muestra el volumen de flujo base en tiempo real El ajuste del flujo base tiene dos modos: ajuste y ajuste fino. La flecha hacia arriba significa aumentar, mientras que la flecha hacia abajo significa disminuir.

Maximum temperature Establezca el límite superior de temperatura del puerto de inyección y no debe exceder la temperatura máxima del puerto de inyección.

2.1.9. Interfaz auxiliar

Temperatura auxiliar Muestra la temperatura auxiliar en tiempo real.



La temperatura auxiliar no debe exceder la temperatura máxima.

Flujo auxiliar Mostrar flujo auxiliar en tiempo real, establecer flujo auxiliar.

Temperatura Máxima Establezca el límite superior de temperatura auxiliar, que no debe exceder la temperatura máxima.

2.2. Gestión de parámetros

2.2.1. Selección de parámetros

Abra el archivo que está reservado como parámetro de operación. El número máximo de archivos es 10. Record-n ($n = 0, \dots, 9$) es el archivo reservado de parámetro. <Empty> es un archivo vacío, no lo elija.

Selección de archivo

El archivo seleccionado mostrará \checkmark , y el nombre del archivo se mostrará en el cuadro de texto.

2.2.2. Guardar parámetros

Toca *Save* en la interfaz principal. Guarde el parámetro del sistema operativo. El número máximo de archivos es 10. Record-n ($n = 0, \dots, 9$) es el archivo reservado del parámetro. <Empty> es un archivo vacío.

Selección de archivo

El archivo seleccionado mostrará \checkmark , y el nombre del archivo se mostrará en el cuadro de texto.

Guardar archivo

Presione *Save* para guardar el parámetro. Cierre la imagen actual y vuelva a la interfaz principal. Si elige archivo *Empty*, el nombre del archivo se cambiará a Record-n ($n = 0, 1, \dots, 9$). Por ejemplo 1-Record-1; Si elige el archivo de parámetros que se ha reservado antes, los nuevos datos cubrirán los datos originales, mientras que el nombre permanece igual.

Cancelar

Presione *Cancel*, cierre la imagen actual y vuelva a la interfaz principal.

2.2.3. Interfaz Management

Esta interfaz se utiliza para eliminar el archivo de parámetros que está reservado. Record- n ($n = 0, \dots, 9$) es el archivo de parámetros reservado. <Empty> es un archivo vacío.

Selección de archivo

Presione el archivo que desea eliminar, el elegido mostrará \surd , y el nombre del archivo elegido se mostrará en el cuadro de texto.

Eliminar archivo

Presiona `Delete`, elimina el archivo seleccionado.

Cancelar

Presione `Cancel`, para cancelar.

2.2.4. Interfaz de declaraciones

Toque el área de visualización de estados de cuenta en la parte central de la parte inferior de la interfaz principal. Mostrará los datos establecidos del horno, puerto de inyección, temperatura del detector, el valor en tiempo real y el valor establecido del flujo. El valor establecido aquí no se puede cambiar. El contenido de la pantalla (puerto de inyección y detector) se modifica automáticamente según la configuración del instrumento. El contenido es el siguiente.

Nombre	Menú de visualización
Horno	Temperatura
Puerto de inyección split/splitless	Temperatura
	Flujo Total
	Presión de cabeza de columna
Entrada de columna capilar/Columna empacitada de gran diámetro	Temperatura
	Flujo total
	Presión de cabeza de columna
Entrada de columna de relleno doble	Temperatura
	Flujo de columna A
	Flujo de Columna B
FID	Temperatura
	Flujo de Hidrógeno
	Flujo de aire
FPD	Temperatura
	Flujo de Hidrógeno
	Flujo de aire
ECD	Temperatura
	Flujo de gas de reposición
	Auxiliar
NPD	Temperatura
	Flujo de Hidrógeno
	Flujo de aire
TCD	Temperatura

2.2.5. Interfaz de tiempo

Esta interfaz se utiliza para configurar el evento de operación. El número máximo de conjuntos es 10. Método: Ingrese el tiempo, elija el parámetro y ajuste el valor del instrumento, y presione "Add".

Tiempo

Hora de entrada, el conjunto se ejecutará una vez transcurrido el tiempo.

Parámetro del instrumento Elija el instrumento: valve 1 o valve 2.

Establecer valor

Elija switch on/off

"Agregar"

Add: Agrega el evento a ejecutar. Ingrese el tiempo, elija el parámetro del instrumento y configure el valor. Y luego presione Add. Cuando el archivo llega a 10, no se puede agregar más, vacíe o elimine algunos de los datos.

"Empty"

Empty: se utiliza para vaciar todo el contenido de la lista de eventos. Esta operación no se puede recuperar, tenga en cuenta.

"Eliminar"

Delete: se utiliza para eliminar la línea seleccionada. Esta operación no se puede recuperar, tenga en cuenta.

2.2.6. Interfaz de tiempo

Presione la hora que se muestra en la esquina inferior derecha. Esta interfaz muestra la fecha y hora actuales.

Restablecer

Reset: se utiliza para restablecer la fecha y la hora.

2.2.7. Mensaje de error

Cuando el sistema detecta el error durante el inicio, mostrará mensajes de error y pitidos. Presione Confirm y cierre esta interfaz. Regrese a la interfaz principal y apague los sonidos de advertencia.

	Mensajes de advertencia	Solución
1	La temperatura de medición del horno excede el uso máximo establecido de temperatura	<ol style="list-style-type: none">1. Incrementar la temperatura máxima.2. Reducir la temperatura establecida.
2	Cortocircuito en la medición de la temperatura del horno	<ol style="list-style-type: none">a. Inspeccione el valor de resistencia del platino a tierrab. Inspeccione el valor de resistencia del platino

3	Horno circuito abierto	a. Inspeccione el valor de resistencia del platino
4	La puerta del horno no está cerrada. (En estado de calefacción)	a. Cierre la puerta b. Detener el calentamiento de la columna
5	Horas extras de calentamiento del horno	a. Inspeccionar si la puerta trasera esta cerrada b. Reducir la velocidad de calentamiento c. Inspeccione el estado del cable térmico
6	Horas extraordinarias de enfriamiento del horno	a. Inspeccione si la puerta trasera está abierta b. Detener el calentamiento de la columna
7	El calentamiento del Horno es anormal	a. Inspecciones el valor de la resistencia de platino b. Inspeccione la placa calefactora de la columna
8	La temperatura de inyección excede la temperatura máxima de uso establecida	a. Aumentar la temperatura máxima b. Reducir la temperatura establecida
9	Cortocircuito de temperatura de inyección	a. Inspeccione el valor de resistencia del platino a tierra b. Inspeccione el valor de resistencia del platino
10	Circuito abierto de temperatura de inyección	a. Inspeccione el valor de resistencia del platino

11	La temperatura de inyección supera la establecida	<ul style="list-style-type: none"> a. Incrementar la temperatura máxima b. Reducir la temperatura establecida
12	Cortocircuito de temperatura del detector	<ul style="list-style-type: none"> a. Inspeccione el valor de resistencia del platino a tierra b. Inspeccione el valor de resistencia del platino
13	Circuito abierto de temperatura del detector	<ul style="list-style-type: none"> a. Inspeccione el valor de resistencia del platino
14	La temperatura auxiliar excede la temperatura máxima de uso establecida	<ul style="list-style-type: none"> a. Aumentar la temperatura máxima de uso b. Reducir la temperatura establecida
15	Cortocircuito de temperatura auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> a. Inspeccione el valor de resistencia del platino a tierra b. Inspeccione el valor de resistencia del platino
16	Circuito abierto de temperatura auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> a. Inspeccione el valor de resistencia del platino
17	El volumen del flujo de inyección no está listo	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el portador está abierto b. Si el parámetro de columna está configura correctamente c. Si la inyección tiene fuga de gas d. Si el parámetro está configurado correctamente e. Si la columna esta instalada correctamente

18	La presión de inyección no está lista	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el portador está abierto b. Si el parámetro de columna está configura correctamente c. Si la inyección tiene fuga de gas d. Si el parámetro está configurado correctamente e. Si la columna esta instalada correctamente
19	Detector FID flujo de hidrógeno no listo	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el hidrógeno está abierto b. Si la entrada de hidrógeno tiene gas c. Si el parámetro está configurado correctamente d. Si el hidrógeno alcanza la presión estándar
20	El flujo de aire del detector FID no está listo	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el aire está abierto b. Si la entrada de aire tiene gas c. Si el parámetro está configurado correctamente d. Si la presión de aire alcanza el estándar
21	Detector FID flujo de hidrógeno no listo	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el gas auxiliar está abierto b. Si la entrada de gas auxiliar tiene gas c. Si el parámetro está configurado correctamente d. Si el gas auxiliar alcanza la presión estándar
22	¡No se pueden configurar los datos! Ya ha sido bloqueado por el software de la computadora superior, utilice la computadora superior para operarlo	<ul style="list-style-type: none"> a. Use el software de computadora para operarlo b. Desconecte la máquina principal y computadora

2.2.8. Calibración de la pantalla táctil

1. Haga clic rápidamente en el área libre de la pantalla táctil más de 20 veces en 4 segundos, luego ingresará al modo de calibración de la pantalla táctil.
2. Deje de hacer clic cuando suene el timbre.
3. Ingrese a `calibration mode`, haga clic en la pantalla como indicación para calibrar el instrumento.
4. Cuando termine la calibración, regrese a la interfaz anterior.

2.3. Operación de la máquina principal

2.3.1. Encendido

El interruptor está en la parte inferior derecha de la máquina principal. La microcomputadora realizará una introspección y se inicializará después de un minuto.

2.3.2. El ajuste durante el proceso de análisis de muestras

2.3.3. Análisis de Temperatura constante

La realización del control de temperatura de la máquina principal necesita un ajuste de temperatura constante para la inyección y el detector. Establezca la temperatura inicial del horno como la temperatura necesaria para el análisis de temperatura constante.




El conjunto La temperatura de la inyección debe exceder la temperatura inicial de la columna. horno 30 °C). Cuando la temperatura y la señal de salida del detector se estabilizan, la muestra se puede inyectar para su análisis. Recoja la señal mientras se inyecta. La estación de trabajo del cromatógrafo iniciará el procesamiento integral y el cálculo cuantitativo.

La prueba de muestra estándar FID se utilizará como ejemplo para ilustrar el método de configuración de parámetros. Condición de prueba: columna capilar SE 30 de 15 m × 0,32 mm × 0,5 μm Temperatura de la columna: 150 °C; Detector: 220 °C; Inyección: 250 °C; Flujo de columna: 2 ml / min; Relación de división: 20: 1; Hidrógeno: 20 ml / min; Aire: 200 ml / min ; Gas de compensación: 20 ml / min;

Procedimiento

1. Entrada frontal: Entrada con división/ sin división Detector 1: FID



2. Presione  en la interfaz principal, configure el parámetro de la columna:
Diámetro interno de la columna: 320
Distancia de la columna: 15
Espesor de la película: 0.5

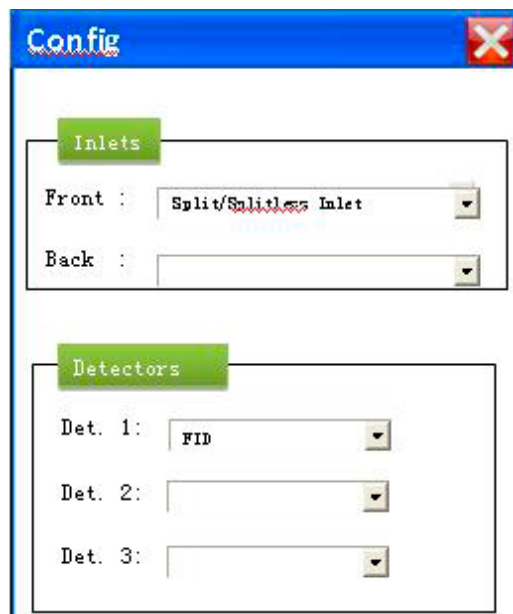


Figura 3: Entradas y Detector

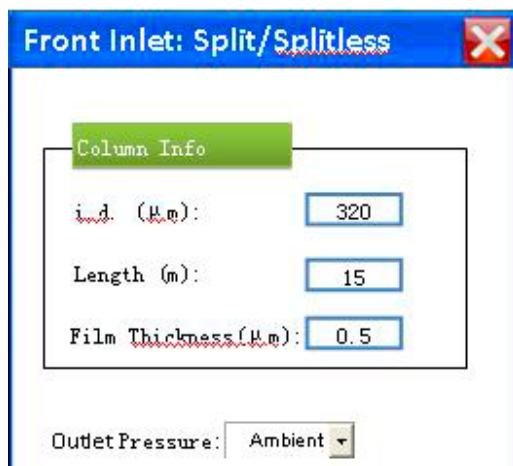


Figura 4: Parámetros de la columna

! La presión de flujo y otros parámetros deben volver a emitirse después de cambiar los parámetros de la columna

- 3. Modo: Split
- Portador: Modo de control del Nitrógeno: Flujo constante
- Flujo de columna: $2\text{ml}/\text{min}$
- Relación de división: 20:1
- Temperatura de inyección: 250°C

Front Inlet: Split/Splitless

Mode: Split Temp (°C): 36.00

Gas: N₂ 250.0 ON

Column Control: Flow Press Table

Param	Actual	Setpoint	Unit
Total Flow	██████		mL/min
Split Ratio		20:1	N:1
Purge	██████		mL/min
Flow	██████	2.0	mL/min
Pressure	██████		psi


Gas: ON

Gas Saver

Split Flow: mL/min

Time: min

Max Temp: 350.0 °C

4. Encienda el gas portador, abra la inyección y comience a calentar cuando el flujo de la columna alcance el valor establecido, el flujo total y la presión del cabezal de la columna se estabilicen.
5. Apague la interfaz de inyección y regrese a la interfaz principal.
6. Presione  en la interfaz principal, ingrese a la interfaz de configuración del detector.
7. Hidrógeno: 20
Aire: 200
Make up gas: 20
Rango de medición: 10⁹

8. Encienda el detector y comience a calentar
9. Cierre la interfaz del detector y regrese a la interfaz principal



Figura 5: Detector 1: FID

10. Ingrese a la interfaz del horno, configure la temperatura de la columna: 150
11. Encienda el interruptor de temperatura del Horno y comience a calentar.
12. Cierre la interfaz del Horno y regrese a la interfaz principal. Ingrese de nuevo a la interfaz del detector. Si la temperatura del detector es estable, abra el interruptor del hidrógeno y el aire. Cuando el flujo alcance el valor establecido, enciéndalo. El análisis de la muestra se puede iniciar si la línea de base se estabiliza.



Figura 6: Parámetros del horno

2.3.4. Análisis del programa de incremento de temperatura

La realización del control de temperatura de la máquina principal necesita que se configuren los parámetros de control de temperatura del horno, inyección y detector. Cuando el detector de la inyección alcanza la temperatura establecida, el horno alcanza la temperatura inicial establecida, el detector emite una señal estable es cuando la muestra se puede inyectar para el análisis. Presione *start* del control de temperatura de la computadora y *sampling* de la estación de trabajo durante el muestreo. El horno iniciará el aumento de temperatura del programa y la estación de trabajo realizará un cálculo cuantitativo. El proceso de aumento de temperatura del programa se puede ver a través de la pantalla LCD de la máquina principal o la interfaz del horno. Cuando llega a la última etapa, o se presiona el botón *stop*, la puerta trasera del horno se abrirá inmediatamente y comenzará a enfriar.

El enfriamiento desde la temperatura máxima hasta la temperatura inicial establecida requiere unos minutos. Durante este tiempo, la puerta trasera se mantendrá abierta, e incluso si la temperatura alcanza la temperatura inicial, la puerta trasera se cerrará después de unos minutos. Porque se necesita tiempo para que la temperatura interna se equilibre y se estabilice, o la temperatura fluctuará mucho. Entonces, desde el primer análisis hasta el segundo aumento de temperatura del programa, debe esperar más de diez minutos. La prueba de muestra estándar FID se utilizará como ejemplo para ilustrar el método de configuración de parámetros. Condición de prueba: columna capilar SE30 de $15m \times 0,32mm \times 0,5 \mu m$ Temperatura inicial de la columna: 100 °C; Detector: 220 °C; Inyección: 250 °C; Flujo de columna: $2ml/min$; Relación de división: 20: 1; Hidrógeno: $20ml/min$; Aire: $200ml/min$; Gas de compensación: $20ml/min$;

Aumento de temperatura del programa:

	Parámetros	Especificaciones
	Tiempo inicial	10min
1	Velocidad de etapa Temperatura de etapa Tiempo de retención de etapas	4°C/min 160°C 5min
2	Velocidad de etapas Temperatura de etapas Tiempo de retención de etapas	2°C/min 180°C 15min
3	Velocidad de etapas Temperatura de etapas Tiempo de retención de etapas	2.5°C/min 200°C 22min

Procedimiento: Los primeros 8 pasos son los mismos que los pasos 1-8 del análisis de temperatura constante.

9. Ingrese a la interfaz del horno

	Parámetros	Especificaciones
	Temperatura de la columna	100 °C
	Retención inicial	10
1	Velocidad de etapa	4
	Temperatura de etapa	160
	Tiempo de retención de etapa	5
2	Velocidad de etapas	2
	Temperatura de etapas	180
	Tiempo de retención de etapas	15
3	Velocidad de etapas	2.5
	Temperatura de etapas	200
	Tiempo de retención de etapas	22

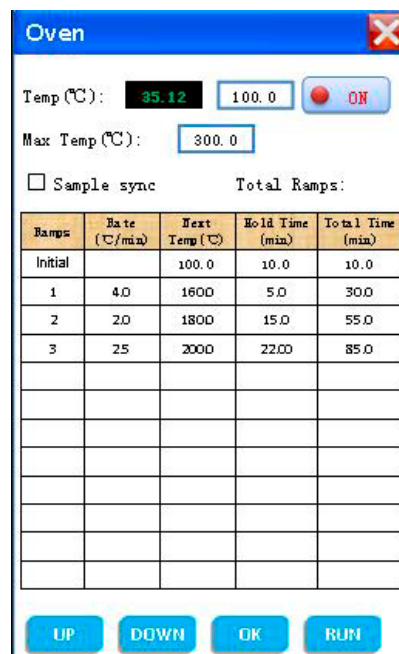


Figura 7: Análisis de temperatura constante

10. Accione el interruptor de temperatura del horno y comience a calentar.
11. Cierre la interfaz del horno, regrese a la interfaz principal. Luego ingrese a la interfaz del detector. Abra el interruptor de hidrógeno y aire cuando la temperatura del detector sea estable. Después de que el flujo alcance el valor establecido, encienda el fuego.
12. De vuelta a la interfaz principal, cuando el botón *Start* se ilumina, se puede iniciar el análisis de la muestra.
13. Presione el botón *Start* después de la inyección, el programa se iniciará y, si la sincronización de muestreo está habilitada, los datos se recopilarán simultáneamente.

3. Instalación y operación de instrumento

3.1. Alimentación Eléctrica

Parámetro	Especificación
Voltaje:	127VAC ^a ±10 % ^b
Frecuencia:	60Hz ± 0.6Hz
Potencia:	2000W

^a Se recomienda no compartir la línea de alimentación eléctrica con otros equipos.

^b Si las variaciones de voltaje superan ±10 % o la interferencia eléctrica es alta, utilice un regulador de voltaje de 3000VA.



La alimentación eléctrica debe tener un cableado dedicado para de tierra física. Estrictamente no comparta la línea de tierra y neutro.

3.2. Preparación y tratamiento de la fuente de gas

3.2.1. Fuente de gas

Los tipos de gases comúnmente utilizados para la cromatografía de gases son: nitrógeno, hidrógeno, helio, argón y aire. El suministro de aire para el GC1290 puede ser tanto un cilindro de gas o un generador de gas, en cuanto al aire, se puede usar un compresor de aire libre de aceite. La presión del gas y la pureza de los gases deben cumplir con los siguientes requisitos:

Gas	Presión a la Entrada	Pureza
Nitrógeno / Helio / Argón	0.4MPa	99.999 %
Hidrógeno	0.3MPa	99.999 %
Aire	0.4MPa	Seco, sin aceite y sin otros gases

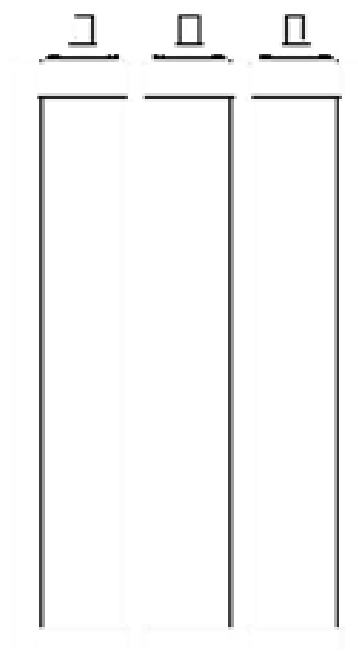
3.2.2. Tratamiento de fuente de gas

El gas debe someterse a una rigurosa purificación antes de ingresar al instrumento. El equipo cuenta con un purificador universal para el instrumento. El purificador consta de un tubo de purificación y una válvula de conmutación, que se conecta entre la fuente de aire y el instrumento. El gel alocrioico de sílice activado o tamiz molecular se agrega al tubo de purificación para absorber la humedad o las impurezas de hidrocarburos en el gas. El suministro y el corte del gas se pueden controlar mediante la perilla de la válvula de conmutación.

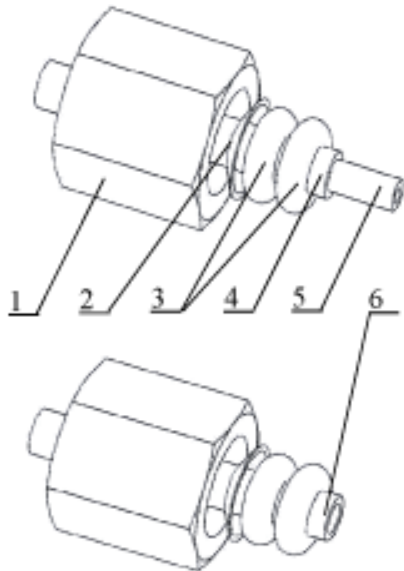
3.3. Conexión del circuito del gas externo

3.3.1. Conexión del tubo de entrada de gas a los conectores de la línea de gas.

El tubo de gas externo GC1290 es un tubo de polietileno de $\varnothing 3 \times 0.5$ o un tubo de acero inoxidable de $\varnothing 3 \times 0.5$ (tubo de cobre). La tapa de la tuerca es M8×1, $\varnothing 3.2$. La tubería de polietileno de $\varnothing 3 \times 0.5$ utiliza un linner sellado. El uso de un linner sellado puede mejorar la resistencia del tubo en el punto de



sellado para garantizar la ventilación y el rendimiento del sellado. Si se utiliza un tubo de conexión de acero inoxidable de $\varnothing 3 \times 0.5$, el liner sellado de $\varnothing 2 \times 0.5 \times 20$ no es necesario. La junta tórica también se puede reemplazar por un tubo de PTFE de 5mm $\varnothing 5 \times 1$. La junta tórica debe usarse al mismo tiempo, o el rendimiento del sellado podría no ser el ideal. La presión máxima de sellado es 0.5MPa~0.8MPa ($5\text{kgf}/\text{cm}^2 \sim 8\text{kgf}/\text{cm}^2$). No use agua jabonosa común con que tiene una alta alcalinidad para verificar si la pieza de conexión de gas tiene fugas o corroerá las piezas. Una solución diluida de Lauril Sulfato de Sodio es una buena opción para esta verificación.



1. Tapa de tuerca (M8×1, $\varnothing 3.2$)
2. Anillo de revestimiento cerrado (Cobre fósforo)
3. Junta tórica 2(2,8 × 1,8)
4. $\varnothing 3 \times 0.5$ Tubo de polietileno
5. Tubo de revestimiento de sellado ($\varnothing 2 \times 0.5 \times 20$ acero inoxidable)
6. $\varnothing 3 \times 0.5$ tubo de acero inoxidable (tubo de cobre)

Figura 8: Conexión del tubo de entrada de gas a los conectores de la línea del gas.

! Si el usuario desea utilizar un tubo de acero inoxidable de $\varnothing 3 \times 0.5$ (tubo de cobre) como tubo de entrada de gas, debe pedirlo por separado.

3.3.2. Instalación de la válvula reductora de presión

Si el gas del cilindro se utiliza como fuente de gas externa, la válvula reductora de presión debe instalarse en la salida de la cilindro del gas portador, hidrógeno y aire.

El procedimiento es el siguiente:

1. Desenroscar las dos válvulas reductoras de presión de oxígeno y el cabezal de salida de baja presión de la válvula reductora de presión de hidrógeno, luego conectar la junta de la válvula reductora de presión ⁹, gire la palanca de regulación de la salida de baja presión. (No apriete demasiado)

⁹Nota: El espiral de la válvula reductora de presión de hidrógeno está invertido

2. Instale la válvula reductora de presión en el cilindro.¹⁰ Después de apretar la tapa de la tuerca, abra la válvula de alta presión, el indicador de alta presión de la válvula reductora de presión debe tener unas instrucciones. Después de desconectar la válvula de alta presión, la presión no debe caer, de lo contrario podría haber una fuga, que debe ser eliminada.



Si el usuario pretende utilizar un cilindro como fuente de gas, la válvula reductora de presión debe adquirirse por separado. **Hidrógeno:** Necesita una válvula reductora. **Oxígeno:** Necesita dos válvulas reductoras. Si se utiliza el generador como fuente de gas (nitrógeno, generador de hidrógeno y bomba de aire), la válvula reductora de presión no es necesaria. En cuanto a la instalación del generador, consulte las instrucciones adjuntas. La bomba de aire debe estar libre de aceite, de lo contrario contaminará la línea de gas del cromatógrafo.

3.3.3. Conexión de la línea de gas externa

Corte el tubo de PE de $\varnothing 3 \times 0.5$ en 7 segmentos y conéctelo entre la junta de la válvula reductora de presión (o la salida del generador de gas) y la entrada del purificador (unir con la válvula de conmutación), la salida del purificador (unir con el cilindro de secado) y la entrada de la línea de gas de la máquina principal de acuerdo con el método descrito en la sección 3.3.1



Es necesario dividir la línea del gas portador en dos para conectar la entrada de gas del módulo de inyección y la entrada del soplado del módulo de detección.

1. Cuando la máquina esté apagada, abra la válvula de alta presión del cilindro (la palanca de baja presión debe estar relajada al abrir la válvula de alta presión del cilindro). Gire la palanca de regulación de baja presión hasta que el manómetro de baja presión indique 4 kg/cm^2
2. Al cerrar la válvula de alta presión de cada cilindro, el valor indicado de la válvula reductora de presión no debe disminuir. De lo contrario, significa que hay una fuga de aire en la línea de gas externa.

Utilice el generador de gas para detectar la fuga:

1. Cuando la máquina este apagada, encienda el generador de gas
2. Cuando el generador está en funcionamiento, el flujo debe mostrar 0. Si no es 0, es posible que exista una fuga de aire en la línea del gas externo.¹¹

3.4. Instalación de columnas de relleno

En cuanto al puerto de inyección en la cabeza de la columna, la parte de entrada de la columna de relleno de $\varnothing 5-6 \text{ mm}$ se debe colocar separada de la columna al menos 50 mm . Para que la aguja de inyección pueda ser insertada en el gasificador al tomar muestras. Por el contrario para la columnas de relleno de $\varnothing 3-4 \text{ mm}$ esto

¹⁰**Nota:** El anillo de plástico en la caja de empaquetadura de la válvula reductora de presión debe instalarse en la junta del cilindro de la válvula

¹¹Este método sólo es apropiado para el generador de gas con función de visualización de flujo

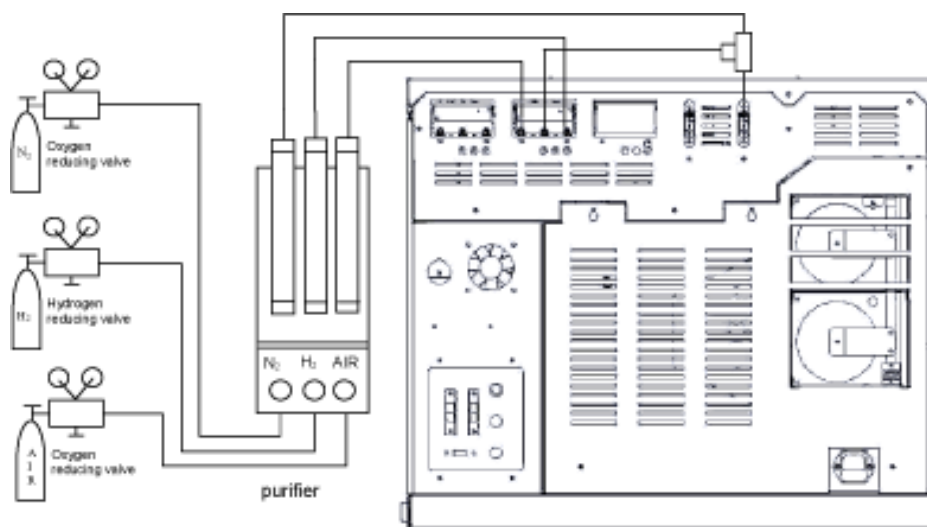


Figura 9: Conexión de la línea de gas externa

no es necesario, ya que esta columna utiliza juntas de transición especiales. Debido a sus características, la columna de vidrio de relleno de $\varnothing 5.7\text{mm}$ debe instalarse en la entrada de inyección y en la entrada del detector simultáneamente.

3.4.1. Instalación de la columna de metal de $\varnothing 3\text{mm}$ y $\varnothing 4\text{mm}$ en la entrada de la columna de relleno

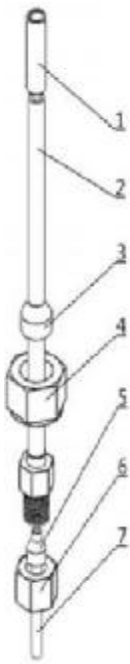
1. Coloque la tapa de la tuerca (fig. 10-6), la arandela de sellado de grafito (fig. 10-5) y la junta de transición (fig. 10-2) en la columna de relleno secuencialmente.
2. Coloque la cabeza de la columna en el orificio de la junta de transición (como se muestra en la Figura 10), mantenga la posición y apriete la tapa de la tuerca con la mano. Luego use dos llaves adecuadas, una en la tuerca y la otra en la junta de transición, apriétela inversamente y selle.
3. Coloque las tapas de las tuercas (M12 \times 1, $\varnothing 5.2$) y la arandela de sellado del horno de grafito ($\varnothing 5$) en la junta de transición a su vez.
4. Coloque la cubierta (fig. 10-1) en la junta de transición, luego empuje la junta de transición y la carcasa en el conector de salida del muestreador e insértelas lo más adentro posible.
5. Mantenga esta posición, apriete la tapa de la tuerca (M12 \times 1, $\varnothing 5.2$) con el conector de salida del muestreador a mano. Luego apriételo hasta sellar con una llave de tuercas 17mm.

3.4.2. Instalación de la columna de metal de $\varnothing 5\text{mm}$ en la entrada de la columna de relleno

1. Coloque la tapa de la tuerca (fig. 11-3), la arandela de sellado de grafito (fig. 11-2) y la carcasa (fig. 11-1) en la columna de relleno secuencialmente. (No se requiere junta de transición).
2. Inserte la columna en la salida de la muestra lo más adentro posible.
3. Mantenga esta posición, apriete la tapa de la tuerca y la conexión de la salida del inyector con la mano. Luego apriételo y séllelo con una llave de tuercas 17mm.

3.4.3. Instalación de la columna de metal de $\varnothing 6\text{ mm}$ y la columna de vidrio de 5.7 mm en la entrada de la columna de relleno

1. Coloque la tapa de la tuerca (fig. 12-3), la arandela de sellado de grafito (fig. 12-2) directamente en la columna de relleno secuencialmente. (No se requiere junta de transición).



Num	Nombre	Especificaciones	
1	Cubierta (muestreo de cabeza de la columna)	Ø5mm	Ø5mm
2	Junta de transición(muestreo)	Ø3mm	Ø4mm
3	Arandela de grafito	Ø5mm	Ø5mm
4	Tapa de tuerca	M12×1,Ø5.2mm	M12×1,Ø5.2mm
5	Arandela de grafito	Ø3mm	Ø4mm
6	Tapa de tuerca	M8×1,Ø3.2mm	M8×1,Ø4.2mm
7	Columna metálica	Ø3mm(OD)	Ø4mm(OD)

Figura 10: Montaje de columna de metal de Ø3mm y Ø4mm

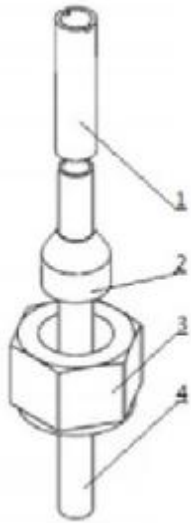
2. Inserte la columna en la salida de la muestra lo más adentro posible.
3. Mantenga esta posición, atornille la tapa de la tuerca y la conexión de salida del inyector con la mano. Luego apriételo hasta sellar con una llave de tuercas 17mm.



Cuando instale la columna de vidrio, no la presione demasiado, o la columna podría romperse.

3.4.4. Instalación de la columna de metal de Ø3mm y Ø4mm en el detector FID

1. Coloque la tapa de la tuerca (fig. 13-5), la arandela de sellado de grafito (fig. 13-54) y la junta de transición de la columna de relleno (fig. 13-51) en el otro lado de la columna de relleno secuencialmente. (La cabecera de la columna de este lado está llena de rellenos).
2. Saque la cabeza de la columna de la junta de transición que es aproximadamente 1 ~2mm, mantenga la posición y apriete la tapa de la tuerca con la mano, luego use dos llaves adecuadas, una en la tuerca y la otra en la junta de transición, apriételas y séllelas.
3. Coloque la tapa de la tuerca (M12 × 1 , Ø6.2mm) y la arandela de sellado de grafito Ø6mm en la junta de transición.
4. Empuje la junta de transición y el cabezal de la columna en la entrada del FID hasta que toque la parte de la raíz.
5. Mantenga esta posición, apriete las tapas de las tuercas (M12 × 1, Ø6.2mm) en la entrada del FID con la mano, luego apriételas hasta sellar con una llave de tuercas 17.



Num.	Nombre	Especificaciones
1	Cubierta (muestreo de la cabeza de la columna)	Ø5
2	Arandela de sellado de grafito	Ø5
3	Tapa de tuerca	M12×1, Ø5.2
4	Columna de relleno	Ø5 Columna metálica

Figura 11: Montaje de la columna de metal de Ø5mm en la entrada de la columna de relleno



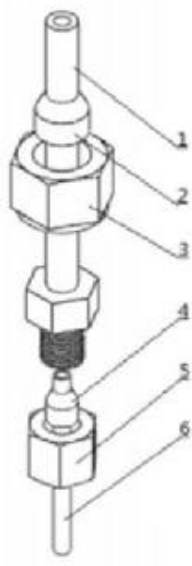
Num	Nombre	Especificaciones	
1	Columna de relleno	Ø6mm Columna metálica	Ø5.7mm columna de vidrio
2	Arandela de grafito	Ø6mm	Ø6mm
3	Tapa de la tuerca	M12×1, Ø6.2mm	M12×1, Ø6.2mm

Figura 12: Montaje de la columna de metal de Ø6mm y la columna de vidrio de 5.7mm en la entrada de la columna de relleno.

3.4.5. Instalación de la columna de metal de Ø5mm, Ø6mm y una columna de vidrio de Ø5.7mm en el detector FID

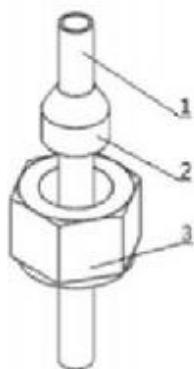
1. Coloque la tapa de la tuerca (3) y la arandela de sellado de grafito (2) directamente en el otro lado de la columna de relleno secuencialmente. (No se requiere la junta de transición).
2. Empuje el cabezal de la columna en la entrada del FID hasta que toque la parte de la raíz.
3. Mantenga esta posición, apriete la tapa de la tuerca (M12 × 1, Ø6.2mm) al conector de entrada del FID, luego apriételos y séllos con la llave de 17mm.

! Después de la instalación de la columna, todas las uniones y tapas de tuercas deben comprobarse si hay fugas a temperatura ambiente, temperatura de funcionamiento del horno de la columna, inyección y detector. Si es necesario, apriete con una llave para evitar fugas.



Num	Nombre	Especificaciones	
		Ø3mm	Ø4mm
1	Junta de transición	Ø3mm	Ø4mm
2	Arandela de grafito	Ø6mm	Ø6mm
3	Tapa de tuerca	M12×1, Ø6.2mm	M12×1, Ø6.2mm
4	Arandela de grafito	Ø3mm	Ø4mm
5	Tapa de tuerca	M8×1, Ø3.2mm	M8×1, Ø4.2mm
6	Columna metálica	Ø3mm(OD)	Ø4mm(OD)

Figura 13: Montaje de la columna de metal de Ø3mm y Ø4mm en el detector FID.



Num.	Nombre	Especificaciones		
		Ø5mm Columna metálica	Ø6mm Columna metálica	Ø5.7 columna de vidrio
1	Columna de relleno	Ø5mm Columna metálica	Ø6mm Columna metálica	Ø5.7 columna de vidrio
2	Arandela de grafito	Ø5mm	Ø6mm	Ø6mm
3	Tapa de tuerca	M12×1, Ø5.2mm	M12×1, Ø6.2mm	M12×1, Ø6.2mm

Figura 14: Montaje de la columna de metal de Ø5mm, Ø6mm y la columna de vidrio de Ø5.7mm en el detector FID

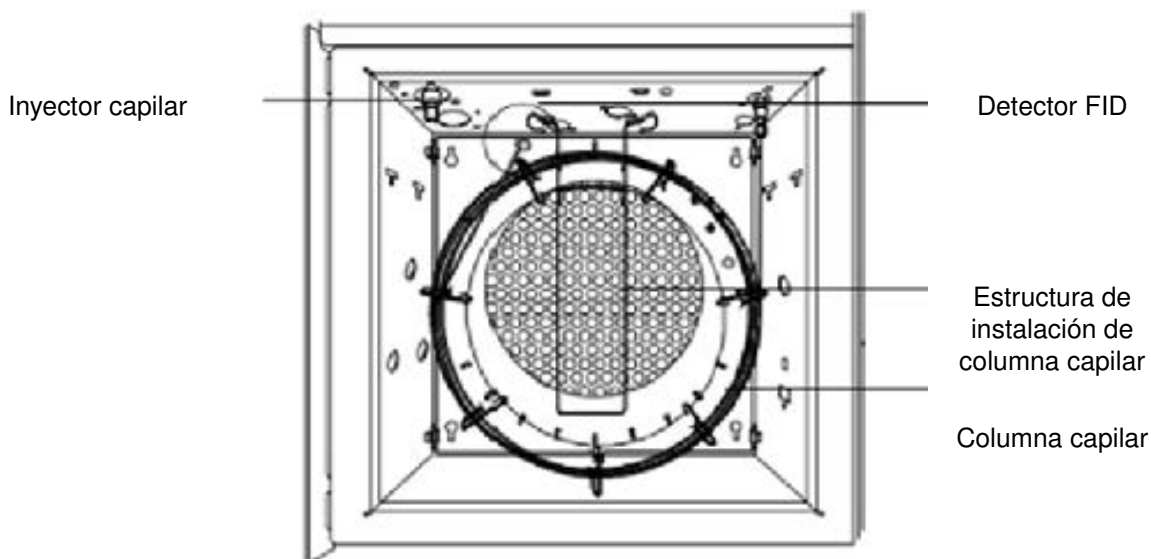
3.5. Instalación de la columna capilar

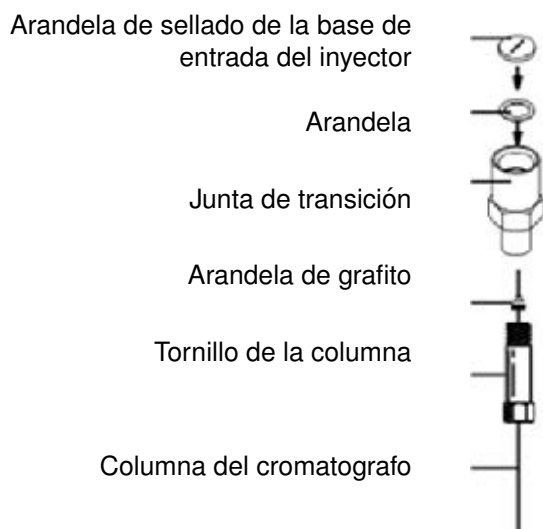
La columna capilar se puede instalar después de la instalación del tubo de cuarzo dividido, el inyector capilar y las piezas de la junta de soplado de cola. El sistema de análisis capilar del instrumento GC1290 se adapta a todo tipo de columna capilar. Tales como: cuarzo blando, columna capilar (columna capilar de silicio fundido). Columna capilar de cuarzo blando de 0.375mm ~ 0.45mm de diámetro exterior, columna capilar de gran calibre (ID: 0.53mm, 0.75mm, etc.). Diferentes columnas capilares deben usar arandelas de sellado capilar con diferentes especificaciones.

Tipo de columna (OD)	Arandela de sello capilar
Columna capilar de gran calibre (0.53 ~ Ø0.75mm)	Arandela de sellado de grafito (ID: Ø0.9mm)
Columna capilar de cuarzo blando (Ø0.375mm ~ Ø0.45mm)	Arandela de sellado de grafito (ID: Ø0.35mm)
Nota: Generalmente el OD de ID 0.05mm ~0.25mm columna capilar es 0.375mm EL OD de ID 0.32mm columna capilar es 0.45mm; EL OD de ID 0.53mm columna capilar es 0.69mm.	

3.5.1. Instalación de columna capilar:

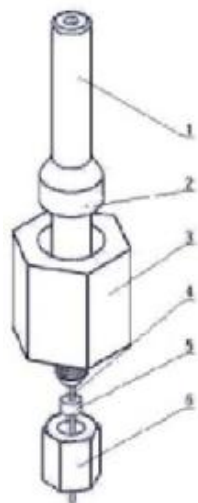
1. Instale la parte del conector de soplado de la columna capilar en el extremo inferior del detector.
2. Inserte ambos extremos del marco de instalación de la columna capilar en el orificio ovalado del horno de la columna. (Hay 2 grupos (4) orificios ovalados en el horno. Permite al usuario elegir un grupo). Luego cuelgue el marco envuelto con columna capilar en el marco de instalación de la columna capilar.
3. Inserte el tornillo de columna M6, arandela de sellado capilar en un extremo de la entrada de la columna capilar.
4. Empuje un extremo en la entrada de la columna capilar, la cabeza de la columna capilar debe exceder el punto de división (aproximadamente 4-6 mm). Mantenga esta posición y apriete la tuerca con una llave. (Nota: apretar demasiado puede romper la columna capilar)
5. Coloque la tapa de tuerca M5 Ø1.6, arandela de sellado capilar en un extremo de la salida de la columna capilar.
6. Empuje la junta de soplado que está instalada en la entrada del FID con el otro lado de la columna, la cabeza de la columna debe tocar la parte inferior del pico. Mantenga esta posición y apriete la tapa de la tuerca con una llave.





3.5.2. Instalación de componentes de junta de soplado:

1. Inserte una arandela de grafito de $\varnothing 6\text{mm}$ (2) en el tubo de cuarzo de soplado (1)
2. Coloque el tubo de cuarzo de soplado en el componente de la junta de soplado (3)
3. Inserte el componente de la junta de soplado de la cola en la entrada del detector FID y apriételo con la mano
4. Apretar y sellar con la llave 17mm.



1. Tubo de cuarzo de soplado
2. Arandela de sellado de grafito ($\varnothing 6$)
3. Componente de junta de sopla
4. Columna capilar
5. Componente de arandela de sellado (capilar)
6. M5, $\varnothing 1.6$ tuerca

3.6. Conectar el software del cromatógrafo

GC1290 se puede conectar directamente a la computadora a través de la línea de conexión USB, la señal del amplificador FID se puede emitir mediante software. Dirección detallada, consulte las instrucciones del software.

4. Sistema detector

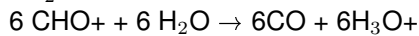
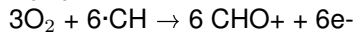
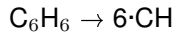
GC1290 permite instalar detector de ionización de flama (FID), Detector de conductividad térmica (TCD), Detector de captura de electrones (ECD), Detector fotométrico de flama (FPD), Detector de fósforo de Nitrógeno y Espectrómetro de masas de cuadrupolo (QMS), En este capítulo se describirá la instalación del FID.

4.1. FID

4.1.1. Principio de funcionamiento

La energía de FID proviene de la combustión de Hidrógeno y aire. Los orgánicos carbonosos se vuelven CH, CH₂, luego reacciona con el Oxígeno y se convierten en CHO⁺, CH²OH⁺, COOH⁺, COO⁺, CHO₂. El vapor de la flama choca con CHO⁺, formando H₃O⁺.

Tomando el benceno como ejemplo, el proceso de ionización química es el siguiente:

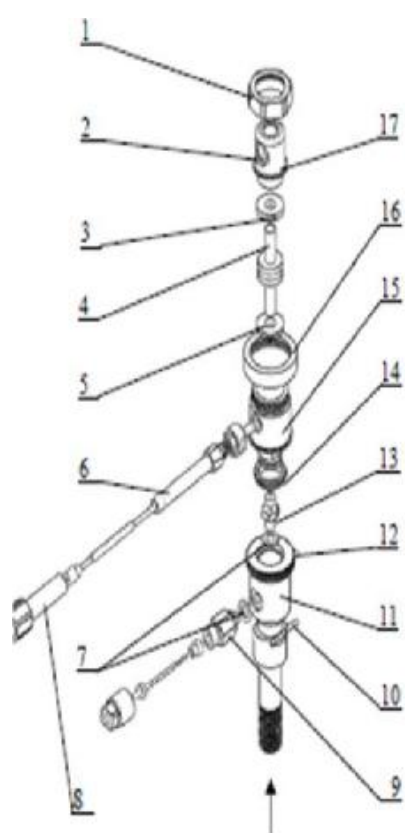


Por efecto del campo eléctrico, los iones positivos CHO⁺, H₃O⁺ y el electrón e⁻ se mueven respectivamente hacia el colector y el emisor, formando una corriente iónica. Se puede obtener una señal cromatográfica medible después de la amplificación de la corriente de iones (que fluye a través del amplificador). Dado que el flujo de iones producido es proporcional a la sustancia que entra en la flama, este principio se puede utilizar en el análisis cuantitativo de la sustancia orgánica.

4.1.2. Estructura del detector de ionización de flama

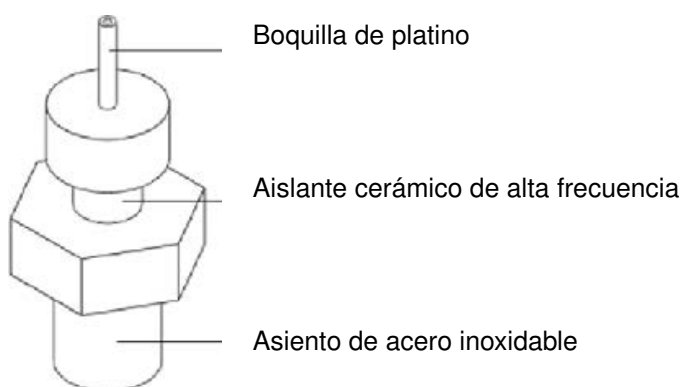
El detector de ionización de flama (FID) del GC1290 es un detector con forma de barril.

Estructura FID:



1. Tapón de tuerca pequeño
2. Lugar de instalación de la bobina de encendido
3. Arandela aislante superior
4. Colector
5. Arandela aislante inferior
6. Asiento de salida de la señal del colector
7. Arandela de grafito de sellado
8. Manga protectora de señal
9. Emisor dedal
10. Entrada de Hidrógeno
11. Detector base
12. Línea de salida del emisor de entrada de aire
13. Spout
14. Anillo de sellado
15. Manga superior
16. Tapa de tuerca grande
17. Tuerca de bloqueo

Estructura del pico:



! El diámetro interior de la boquilla del GC1290 FID es de aproximadamente \varnothing 0.4mm, adecuado para análisis de columna de relleno y columna capilar. Si el usuario necesita una boquilla FID de análisis de columna capilar (el diámetro interior de la boquilla es de aproximadamente \varnothing 0.3mm), comuníquese con nuestra empresa.

Si los usuarios encuentran un bloqueo y la boquilla contaminación durante el uso, limpie la boquilla a tiempo, reemplácela con una nueva arandela de grafito de sellado y apriete la boquilla con una manga, asegúrese de que no exista espacio entre la boquilla y la base del FID.

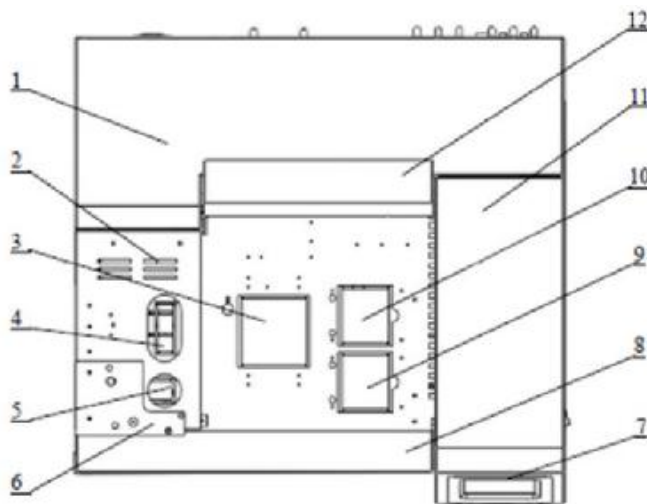
4.1.3. Volumen de flujo óptimo del detector de ionización de flama

El FID es un detector de masas y su sensibilidad no solo se ve afectada por la estructura del detector, sino que también depende de la velocidad del Hidrógeno, el aire y el Nitrógeno. Por lo general, relación Hidrógeno: aire= 1:10 permite logra una mayor sensibilidad. Ajuste de flujo recomendado:

1. Flujo de gas portador (generalmente Nitrógeno) Cuando conecte la columna de relleno, ajústela a 20ml /min ~ 60ml / min, luego ajústela de acuerdo con los requisitos del análisis. Al conectar la columna capilar, el flujo de gas portador debe establecerse de acuerdo con el diámetro interno de la columna del cromatógrafo. El flujo con división debe establecerse de acuerdo con la relación de división.
2. Hidrógeno: 20ml/ min~ 30ml/ min
3. Aire: 200ml/ min ~ 300ml/ min.
4. Soplado: 20ml/ min 30ml/ min

4.2. Conexión de FID y máquina principal

El detector individual del GC1290 se coloca en la parte superior frontal de la máquina principal y su base es un conductor de calor de aluminio. El conductor de calor también está equipado con el elemento de calentamiento eléctrico y la resistencia de platino de cerámica, que están conectados con la placa de cableado principal en el controlador de temperatura del microordenador. La línea de salida de señal del colector está conectada con la entrada de señal en la caja de blindaje del microamplificador de corriente FID a través del cable de alta frecuencia. La línea de salida del emisor se transfiere al terminal de entrada del módulo de alto voltaje a través de un enchufe de línea a línea en la parte posterior del motor principal. (-127V). La línea de salida del encendedor está conectada a la toma de encendido en la placa del amplificador de microcorriente FID. La salida de la columna del cromatógrafo se coloca en la entrada del detector FID en la parte superior del horno y se sella con tuerca y junta de grafito. El Hidrógeno y el aire están conectados a la salida del módulo de la línea de gas del FID mediante la tubería de acero inoxidable.



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Cubierta trasera | 7. Pantalla táctil LCD |
| 2. Cobertura de muestreo | 8. Tablero aislante de calor |
| 3. Instalación de TCD | 9. Instalación de detector frontal |
| 4. Instalación del muestreador trasero | 10. Instalación de detector trasero |
| 5. Instalación del muestreador delantero | 11. Cubierta derecha |
| 6. Instalación de muestreador automático | 12. Tapa del horno |

4.3. Micro amplificador de corriente FID

El micro amplificador de corriente FID del GC1290 utiliza el principio de funcionamiento de la corriente de conversión de voltaje. Convierte la microcorriente obtenida por el detector FID colector (transmitido por cable de alta frecuencia) en impedancia y luego la envía a un registrador o dispositivo de procesamiento de datos. El rango, ajuste de polaridad y selección del amplificador FID GC1290 se pueden completar en la pantalla táctil LCD.¹²

4.4. Operación de análisis de temperatura constante FID

Una vez finalizada la instalación, es posible realizar la operación y análisis del instrumento. Los pasos de funcionamiento del detector FID a temperatura constante son los siguientes: (Tome la columna capilar como ejemplo)

1. Conecte la línea de gas exterior del gas portador, el aire y el Hidrógeno y detecte la fuga.
2. Instale la columna envejecida (desde el inyector hasta el detector FID).
3. Abra la válvula del cilindro de Nitrógeno y gire la palanca de ajuste de baja presión hasta que el medidor de baja presión del gas portador indique $3.5\text{Kg} / \text{cm}^2 \sim 6\text{Kg} / \text{cm}^2$ (Si se selecciona el generador de Nitrógeno, la operación se llevará a cabo de acuerdo con sus instrucciones)
4. Abra la fuente de alimentación principal de la máquina, configure el horno, el detector 1 y la temperatura del inyector 1 respectivamente de acuerdo con el segundo capítulo y otros parámetros como el flujo de la columna de gas portador, la presión de la columna anterior, la relación de división, el modo de control, etc.
Por ejemplo:
Horno: $150\text{ }^\circ\text{C}$ Inyector 1: $250\text{ }^\circ\text{C}$ Detector 1: $230\text{ }^\circ\text{C}$
Flujo de columna: $2\text{ml} / \text{min}$ Relación de división: $20 / 1$
5. En cuanto a la conexión del procesador de datos o los componentes del cable de señal de la estación de trabajo del GC1290, consulte la sección anterior. Abra el procesador de datos o la fuente de alimentación de la estación de trabajo del cromatógrafo y registre la línea de base.
6. Configure el amplificador FID en el estado operativo requerido.
Por ejemplo:
Sensibilidad (rango): 109 ; polaridad: OFF (output set to +).
7. Cuando el inyector, el detector (FID) y la temperatura del horno de columna se vuelven equilibrados, la presión de flujo se estabiliza, abra la válvula del cilindro de aire e Hidrógeno y gire la palanca reguladora de baja presión hasta que el medidor de baja presión de aire indique $3\text{Kg} / \text{cm}^2 \sim 6\text{Kg} / \text{cm}^2$ (Si se selecciona el generador de Hidrógeno y la bomba de aire, la operación se realizará de acuerdo con sus instrucciones).

¹²Consulte el capítulo 2 detector operación

8. De acuerdo con las condiciones de operación, el flujo de aire, Hidrógeno y el flujo del soplado deben configurarse y abrirse.
Por ejemplo:
Aire: 200ml/min Hidrógeno: 20ml/min Flujo del soplado: 20ml/min
9. Encendido (consulte el capítulo 2). Cuando se enciende la llama, la línea de base se desviará de la posición original.
Hay dos formas de identificar si el fuego está encendido:
 - a) Cambie el caudal de Hidrógeno. Si la línea de base cambia, el fuego se ha encendido.
 - b) Coloque una placa de metal o vidrio con una superficie lisa en el respiradero de la cámara de iones. Si hay condensación de vapor de agua en la superficie del metal o vidrio, el fuego se ha encendido.
10. Utilice el botón de compensación de flujo base `coarse` y `fine` en la interfaz FID para ajustar la línea base a la posición apropiada. Cuando está estable, se puede iniciar el análisis.

4.5. Operación de análisis de programación de temperatura del FID

1. De la misma forma que los pasos 1 a 10 de la última sección
2. Configure los parámetros de la curva de programación de temperatura requerida de acuerdo con el método descrito en el segundo capítulo.
3. Cuando la línea de base sea estable, observe los valores reales de visualización de temperatura de los objetos controlados en el panel de control de temperatura. Cuando todo sea constante en el valor establecido, se puede inyectar la muestra.
4. Presione el botón `start` al mismo tiempo, entonces se iniciara la programación de la temperatura. Cuando el horno se enfría, se completa el análisis de programación de la temperatura total.



Después del muestreo, si se invierte la dirección del pico, presione `polarity` en la interfaz FID. El cambio de polaridad puede cambiar la dirección del pico.



Si el usuario utiliza un procesador de datos o una estación de trabajo de cromatografía, la polaridad positiva y negativa de la señal se puede invertir mediante `polarity` en el panel de control de temperatura (consulte el capítulo 2). También puede cambiar la posición de conexión de los cables conductores positivo y negativo de la señal para cambiarla.



La sensibilidad del FID depende de la relación de caudal del H₂ al gas portador (o al gas portador de la columna capilar + soplado). Generalmente, es necesario aumentar el caudal del aire si la concentración de los componentes de la muestra es alta. Por el contrario, reduzca la velocidad del flujo de aire.

4.6. 4.6 Uso con precaución del Detector FID

1. El detector es altamente sensible y se debe usar gas portador de alta pureza (99,99 % N₂), y el purificador debe depurar el gas portador, el Hidrógeno y el aire.
2. Cuando la columna esté desgastada, no la conecte al detector en caso de que el detector esté contaminado. La temperatura de uso más alta de la columna adjunta es 280 °C. No abra la fuente de Hidrógeno cuando las columnas estén desgastadas.
3. Cierre la fuente de Hidrógeno y aire antes de que se equilibre la temperatura de funcionamiento para evitar la acumulación de agua en el detector.
4. Al encender, no presione el botón demasiado tiempo, ya que podría dañar el anillo de encendido.
5. La columna utilizada debe estar completamente curada cuando el instrumento se utilice para un uso de máxima sensibilidad o un análisis de temperatura programada.
6. Cuando el instrumento esté encendido, primero introduzca el gas portador y suba la temperatura. Encienda solo cuando la temperatura del detector FID alcance la temperatura establecida.
7. Si la temperatura del detector es demasiado baja, puede haber agua en el detector después de la ignición. Por lo tanto, la temperatura establecida del detector FID debe ser superior a 150°C, para evitar que quede agua dentro del detector.
8. Cuando se enciende el GC1290 FID, el Hidrógeno aumentará automáticamente a 50ml / min. Si aún no puede encender, se recomienda aumentar el flujo de Hidrógeno y encender nuevamente. Transfiera el flujo de Hidrógeno de nuevo al valor de flujo requerido después del encendido.
9. Primero apague el Hidrógeno (extinción de incendios), luego enfríe y cierre el gas portador.



El detector de ionización de flama utiliza H₂ como gas. Si el H₂ está abierto y la columna no está conectada al conector de entrada del detector, el H₂ fluirá hacia la cámara de calentamiento y provocará una explosión. Por lo tanto, una vez que el Hidrógeno está conectado al instrumento. La columna debe colocarse entre el inyector y la entrada del FID, o atornille la tuerca de mamparo M12 × 1 con junta de Ø 10 × 5 (caucho de silicona) en el FID entrada, y luego apriete y selle con una llave.

5. Sistema de inyectores

Hay dos tipos de inyectores que se pueden elegir para el GC1290: inyector de columna de relleno e inyector capilar split / splitless. La colocación se puede hacer de la siguiente manera:

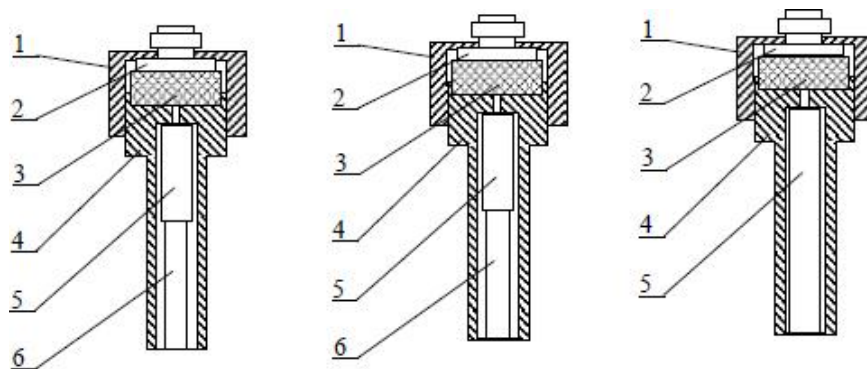
- Inyector de columna doble de relleno
- Inyector de columna doble de relleno + columna capilar simple
- Inyector de columna capilar doble

Pudiendo elegir según la necesidad.

5.1. Inyector de columna de relleno

El inyector de columna de relleno simple / doble se instala en el conductor de calor que se encuentra en el lado izquierdo de la máquina principal. El elemento calefactor eléctrico (80W) y la resistencia cerámica de platino también están instalados en el conductor de calor. El controlador de temperatura del microordenador controla su temperatura. Los pasos de instalación de la columna de relleno se encuentran en el Capítulo 3.4

El instrumento está equipado con una columna de relleno de acero inoxidable de 3 mm. Además, la columna de relleno de acero inoxidable de 4 mm, Ø5 mm, Ø6 mm y la columna de relleno de vidrio de 5,7 mm también se pueden instalar en el muestreador de columna de relleno.



Ø3mm Ø4mm

1. Radiador
2. Puerto guía
3. Junta de caucho de silicona
4. Inyector
5. Tubo impulsor
6. Punta de transición (Inyeccion)Ø3
Junta de transición (Inyeccion)Ø4

Ø5mm

1. Radiador
2. Puerto guía
3. Junta de caucho de silicona
4. Inyector
5. Tubo de impulsión
6. Columna de relleno (Ø5)

Ø6mm

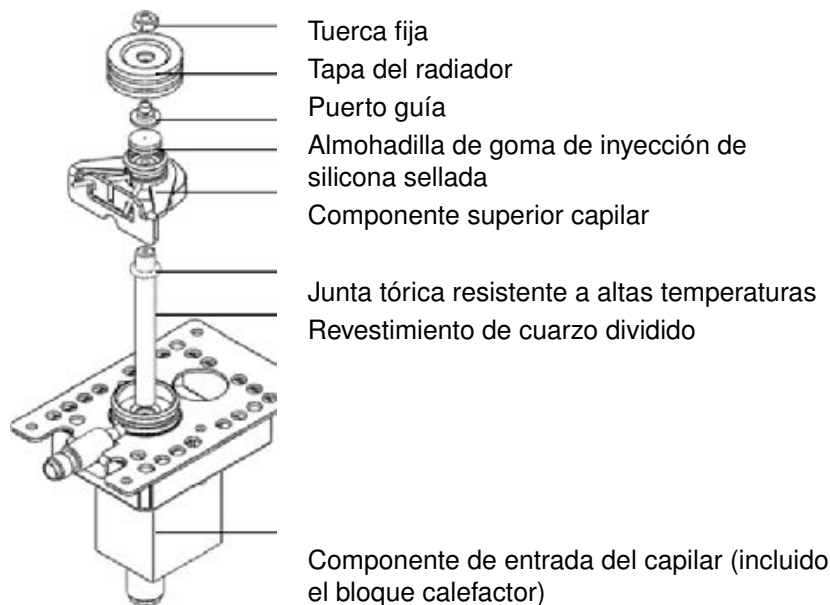
1. Radiador
2. Puerto guía
3. Junta de caucho de silicona
4. Inyector
5. Tubo de impulsión
6. Columna de relleno (Ø5)

5.2. Inyector capilar

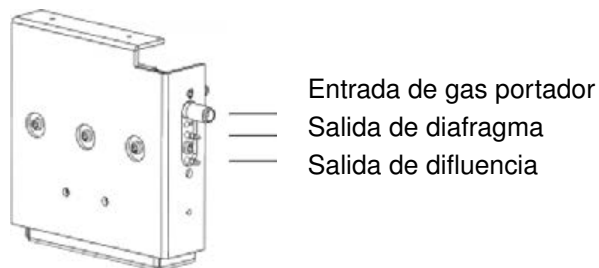
El sistema de muestreo de columna capilar del GC1290 puede realizar modos de difluencia de columna capilar, split / splitless y splitless, y puede realizar 4 tipos de modos de control:

- Flujo constante
- Presión constante
- Gradiente de flujo
- Gradiente de presión

La estructura del inyector capilar es la siguiente:



La estructura del modulo de circuito de gas es la siguiente:



5.3. Introducción del flujo capilar

Modo de difluencia de columna capilar: la muestra inyectada en la entrada se importa sólo parcialmente a la columna capilar, las muestras restantes se descargan a través de una ruta de flujo de derivación en el módulo de flujo dividido.

Modo dividido / sin división: El puerto de división se cierra al inyectar, cuando pasa el tiempo establecido después de la inyección, se abre el puerto de división.

5.4. Instalación del inyector capilar

En la necesidad de limpiar el inyector de columna capilar y el liner de cuarzo de derivación interna. Los pasos de instalación del inyector capilar son los siguientes:

1. Desatornillar la tuerca grande del componente superior capilar con una llave.
2. Después de retirar el revestimiento de cuarzo distributivo del inyector, se puede realizar la operación de limpieza.



Precaucion: El instrumento estara caliente despues de apagarse.

3. Coloque un extremo de un liner splitles de cuarzo de remplazo o limpio en una junta tórica resistente a altas temperaturas.
4. Inserte el inyector de columna capilar y empuje el liner splitles de cuarzo hacia la parte inferior tanto como sea posible
5. Apunte la parte superior hacia el asiento de la muestra y tenga cuidado de no romper el liner splitles de cuarzo .
6. Atornille la tuerca grande con la mano, luego apriete con una llave
7. Reemplace la almohadilla de muestra: inserte la junta de goma de silicona en el componente superior, luego colóquela en la tapa térmica, presione y apriete



Cuando se utilicen productos químicos peligrosos al momento de realizar análisis capilares, el escape de la salida de derivación será descargado en la campana de humos o en el tubo de purificación de productos químicos Después de un largo periodo de tiempo se debe reemplazar adsorbente por uno nuevo; Bloquear los tubos de absorción con algodón de vidrio al realizar este cambio

5.5. Precauciones de la operación de análisis de columna capilar

El análisis de columna capilar actual es un método de análisis de uso común. Las ventajas son:

- Puede ser usado en todo tipo de muestras
- El rango de concentración es más amplio
- Análisis de muestras comunes
- Mayor eficiencia de la columna (debido al muestreo instantáneo).

Las precauciones son las siguientes:

1. Generalmente, no es necesario ajustar el diafragma de este instrumento. El sistema se ajustará automáticamente según el estado actual. Es necesario configurarlo sólo cuando se inyecta en modo split / splitless.

2. Medir la velocidad de la línea: Usar la velocidad lineal de la columna es ingresar un componente que no es retenido por la fase estacionaria (muestra típica: CH4). Utilice un cronómetro para determinar el tiempo desde la inyección hasta la aparición máxima (tiempo de retención). Si utiliza una estación de trabajo, el tiempo de retención se puede calcular automáticamente.

$$\mu\left(\frac{cm}{sec}\right) = \left(\frac{\text{Longitud de columna } L(m) \times 100}{\text{Tiempo de retención } t(sec)}\right) \quad (1)$$

3. Velocidad del flujo volumétrico de la columna:

$$FC = 15 \times \pi \times d^2 \times \mu \quad (2)$$

Fc	Velocidad del flujo volumetrico de la columna, ml/min
μ	Velocidad lineal promedio de gas portador, cm/sec
d	Diametro interior de la columna capilar,cm

Se puede medir directamente la velocidad de volumen de la columna posterior a través del medidor de flujo de burbuja , retirando el componente de la junta de soplado posterior del FID y conectando con un extremo de la manguera del medidor de flujo de burbuja.



Debe estar el flujo posterior cuando se usa este metodo.

4. La relación de derivación máxima puede alcanzar 1500: 1. La velocidad del flujo de derivación se puede medir con el medidor de flujo de burbuja o con el medidor de flujo digital electrónico conectado a la "salida dividida". Pase a 5.4 El uso de un medidor de flujo de película de jabón.
5. Medición de la relación de derivación: El flujo de derivación de la columna capilar convencional (0,22 mm de diámetro interno ~ 0,32 mm de diámetro interno) es generalmente de 50: 1-500: 1. La relación de derivación de la columna capilar de pequeño calibre de 50 μm ~ 100 μm es superior a 1000: 1.
Fórmula de relación derivación:

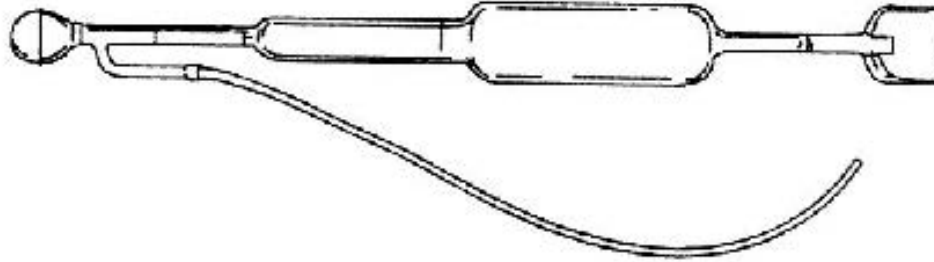
$$\text{shunt ratio} = \frac{\text{shunt low velocity}}{\text{Column volume velocity}} \quad (3)$$

Ejemplo 1: La velocidad del volumen de la columna es de 1 ml / min, la velocidad del flujo de derivación es de 200 ml / min y la relación de derivación es de 200: 1

Ejemplo 2: El diámetro interno de la columna es de 0,31 mm, la velocidad lineal promedio $\mu = 13,2$ cm / seg, la velocidad del flujo de derivación es de 54 ml / min, luego la velocidad del flujo volumétrico de la columna $Fc = 15 \times 3,14 \times (3,1 \times 10^{-2})^2 \times 13,2 = 0,6$ ml / min Relación de derivación = 54 / 0,6 = 90: 1

5.6. El uso del Medidor de flujo de burbuja

El medidor de flujo de burbuja se puede utilizar para determinar la tasa de flujo, como el flujo de derivación y el flujo de columna posterior (extremo de salida de la junta de soplado posterior o boquilla FID)



El medidor de flujo de burbuja tiene 3 velocidades: 1, 10 y 100 ml / min, adecuado para medición de flujo bajo (como gas portador) y flujo alto (como el aire de FID). El medidor de flujo de burbuja es la herramienta más básica y confiable para medir el flujo de gas. Cuando el gas fluye, el medidor de flujo de burbuja creará una burbuja y la dejará pasar por el tubo. La velocidad de movimiento de la burbuja refleja el flujo de gas. La mayoría de los medidores de flujo de burbuja tienen varias secciones. El flujo de gas de diferentes rangos se puede medir fácilmente según el diámetro de cada sección.

Los pasos de medición son los siguientes:

1. Conecte el extremo de la manguera al medidor de flujo de burbuja.
2. Conecte el otro extremo de la manguera con la salida de gas en el punto de medición.
3. Inyecte jabón líquido o líquido de detección de fugas en la bola del medidor de flujo de burbuja
4. Sostenga el medidor de flujo de burbuja verticalmente, pellizque la bola debajo para producir una burbuja de jabón
5. Cuando la película de jabón pase por la línea inferior del medidor de flujo de burbuja, inicie el cronómetro.
6. Cuando la película de jabón se sitúe en la línea de un cierto rango, detenga el cronómetro.
7. Unidad de cálculo de flujo: ml / min. Si detiene el cronómetro en la primera línea de rango, el valor de flujo es el 1 / t mostrado. Si detiene el cronómetro en la segunda línea de rango, el valor del flujo es 10 veces mayor que 1 / t. Si detiene el cronómetro en la tercera línea de rango, el valor del flujo es 100 veces mayor que 1 / t.
8. Presione el botón `borrar` y repita los pasos 4 - 7 al menos una vez para verificar la corrección del flujo.

6. Mantenimiento del instrumento

6.1. Mantenimiento del instrumento

Un adecuado mantenimiento al GC1290 ayuda a un buen funcionamiento y a prolongar su vida útil. Preste atención a los siguientes cuatro puntos durante el mantenimiento:

- (a) El instrumento debe funcionar estrictamente bajo las condiciones prescritas.
- (b) Opere el instrumento estrictamente de acuerdo con las instrucciones de operación. Se prohíbe la contaminación por aceite, materia orgánica u otros en el detector y columna, esto puede generar bloqueo de la tubería o deterioro del rendimiento del instrumento.
- (c) La temperatura de la columna no debe exceder la temperatura permitida de la fase estacionaria, generalmente la temperatura de la columna está por debajo de la temperatura permitida de la fase estacionaria. En operación de alta sensibilidad, la temperatura de la columna debe ser menor.
- (d) La presión de entrada del gas portador al GC1290 se recomienda a 343000Pa (3.5kg/cm²~6kg/cm²)
La presión de entrada de aire al GC1290 se recomienda a 29400Pa ~ 588000Pa (3kg/cm² 6kg/cm²)
La presión de entrada de hidrógeno GC 1290 se recomienda a 196000Pa 343000Pa (2kg/cm²~3.5kg/cm²)
Si usa hidrógeno como gas portador, la presión de entrada del gas portador debe ser 343000Pa (3.5kg/cm²)

6.2. Limpieza del detector de ionización de llama de hidrógeno

Desconecte la tapa superior del FID, retire la bobina de encendido, el poste de recolección y la arandela aislante. Utilice acetona o alcohol para limpiar el electrodo y el anillo aislante y posteriormente secalos. Si la contaminación es grave, ponga las piezas a limpiar en una solución de limpieza ultrasónica. Después de la limpieza ultrasónica, enjuague con agua limpia, luego lave con alcohol y séquelos. Al realizar el montaje, la bobina de encendido, el pedestal de activación de la señal del poste de recolección y la línea de activación del emisor no deben separarse con FID ektexine y no pueden tocar el suelo. Si el líquido fijo de la columna cromatográfica contamina el detector, para limpiar el líquido fijo elija un solvente que pueda disolver este.

Pasos para desmontar la tapa superior: Desatornillé la tuerca grande, retire la tapa superior. Suelte el soporte de la señal del ensamble colector con una llave abierta y retírelo. Desatornillé la tuerca pequeña de la tapa con una llave y quítela. Saque el colector y 2 juntas aislantes en la parte superior e inferior. Desatornillé la tuerca de la bobina de encendido fija. (La línea de salida del cable de encendido se extrae de ella) y extraiga la bobina de encendido

Si desea reemplazar o quitar la boquilla para limpiar, desatornillé 4 tornillos M3 en la placa de montaje con un destornillador, retire la cubierta protectora y el algodón de vidrio interior, luego desenrosque y retire la línea de salida del conductor del emisor. Ahora que no hay tapa en la boquilla, desenrosque la boquilla con un casquillo de 8 mm.



Cuando se reemplacé la nueva boquilla, se debe reemplazar una nueva junta de grafito sellada al mismo tiempo, y la boquilla se aprieta con un casquillo para evitar fugas de aire.

6.3. Limpieza de inyectores

El inyector es fácil de contaminar, especialmente la cánula y la junta de transición (muestreo), por lo que la limpieza es muy importante.

Método de limpieza del inyector de columna de relleno:

Retire la columna, desenrosque el radiador, saque las almohadillas de goma de silicona selladas, la cánula y los

puertos de guía, use acetona o alcohol para limpiar el radiador, el puerto de guía, la cánula y la junta de transición (inyección), luego séquelos. La pared interna del tubo del inyector se puede lavar repetidamente con acetona o una bola de algodón con alcohol. Después de limpiar, sople con gas portador de gran flujo (principalmente sople la fibra de algodón y seque el solvente). Luego instale la cánula

y la columna, coloque una nueva almohadilla de goma de silicona sellada y el puerto de guía, luego apriete el radiador.

Método de limpieza del inyector de la columna capilar:

Desenrosque la tapa de enfriamiento, quite la boca guía y selle la almohadilla de goma de silicona, luego desenrosque la tuerca del casquillo de ubicación, saque el revestimiento de cuarzo de la derivación y la junta de sellado de goma de silicona (grafito). Limpie y seque las partes anteriores con acetona o alcohol. Después de separar la columna capilar y la junta de transición, limpie la parte interna de inyección con el método de limpieza de inyección de columna de relleno. Luego instale la inyección de columna capilar como [5.2](#)

6.4. Evaluación de señales cromatográficas y resolución de problemas

Falla	Diagnostico de falla	Método de inspección y reparación
1. Sin pico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El amplificador está desconectado 2. La línea de iones está rota 3. No fluye el gas portador 4. Mal contacto de la placa de adquisición 5. Fallo de la placa de adquisición 6. La temperatura de muestreo es demasiado baja y la muestra no se vaporiza. 7. La micro jeringa está bloqueada 8. La muestra de caucho de silicona tiene fugas 9. Se libera la conexión de la columna 10. Sin ignición 11. El voltaje de polarización del FID no está bien conectado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar amplificador y el fusible 2. Comprobar la línea de iones 3. Comprobar la ruta del flujo de aire, si está bloqueada o si el gas del cilindro se ha agotado. 4. Comprobar el cableado de la tarjeta de adquisición 5. Eliminar la falla de la placa de adquisición de acuerdo con el manual de instrucciones 6. Aumentar la temperatura del inyector 7. Reemplazar la jeringa 8. Reemplazar la goma de silicona 9. Apretar la columna cromatográfica 10. Encender el fuego 11. Asegurar que el voltaje de polarización esté bien conectado
2. El tiempo de detención es normal, mientras que la sensibilidad disminuye	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demasiada atenuación 2. El volumen de la muestra no es suficiente 3. Pérdida en el proceso de muestra 4. Fuga o bloqueo de la jeringa 5. Fuga de gas portador, especialmente la fuga del inyector 6. El flujo de aire y de hidrógeno no se seleccionó correctamente (FID) 7. El detector no tiene alta presión (FID) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la atenuación y aumentar la alta Resistencia 2. Aumentar la cantidad de muestreo 3. En la medida de lo posible, haga que la muestra se ingrese completamente en el sistema 4. Cambiar la jeringa o desabroche la jeringa 5. Detectar la fuga 6. Ajustar el hidrógeno y el flujo de aire 7. Comprobar o instalar alto voltaje

<p>3. Pico de cola</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura de inyección es demasiado baja 2. Contaminación de la tubería de inyección (residuos de muestras o caucho de silicona) 3. La temperatura del horno de la columna es demasiado baja 4. La inyección no está bien hecha 5. La columna se eligió incorrectamente (la muestra reacciona con el soporte de la columna o la solución estacionaria) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar la temperatura del inyector 2. Limpiar el tubo del inyector con solución 3. Aumentar la temperatura de la columna de cromatografía. 4. Mejorar el método de inyección, insertar y retirar la aguja en el menor tiempo posible 5. Volver a seleccionar la columna apropiada
<p>4. Pico líder</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La columna está sobrecargada, la cantidad de muestra es demasiado grande 2. La muestra se aglutina en el sistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la cantidad de muestra 2. Aumentar la temperatura de la columna, posteriormente seleccionar el inyector, la columna y la temperatura de detección apropiados
<p>5. Sin picos separados</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura de la columna es demasiado alta 2. La columna es demasiado corta 3. Pérdida de líquido fijo 4. El fluido fijo o el portador no es correcto 5. El gas portador fluye demasiado rápido 6. La inyección no está bien hecha 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la temperatura de columna 2. Seleccionar una columna más larga 3. Cambiar la columna 4. Seleccionar la columna apropiada 5. Reducir el caudal de gas 6. Mejorar el método de inyección
<p>6. Pico superior circular</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Más allá del rango de linealidad de detección 2. Demasiada atenuación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la cantidad de muestra 2. Reajustar la atenuación

7. Pico superior plano	1. Saturación de entrada del amplificador	1. Reducir la cantidad de muestra, reduzca la sensibilidad del amplificador
8. Línea de base dentada	1. Cambio de la presión de salida de la válvula reductora del cilindro de gas portador	1. Ajustar la presión de la válvula reductora de presión
9. Sin inyección, pero cambios de referencia (FID)	1. La temperatura del detector es demasiado baja 2. La temperatura de la columna deja de calentarse o está fuera de control	1. Aumentar la temperatura del detector a más de 100 °C para poder limpiar el detector, o aumentar la temperatura del detector a 200 °C para eliminar el vapor de agua 2. Detectar el sistema de control de temperatura y la resistencia de platino del cable calefactor
10. Mutación de referencia	1. El enchufe no está bien conectado 2. Interferencia de campo eléctrico externo 3. Selección incorrecta de hidrógeno y flujo de aire (FID)	1. Volver a conectar el enchufe 2. Eliminar la interferencia del campo eléctrico externo 3. Reajustar el flujo de hidrógeno y aire, especialmente el flujo de aire
11. Datos de referencia desviados	1. Baja sensibilidad de la placa de adquisición 2. Conexión a tierra deficiente de la placa de adquisición	1. Aumentar la sensibilidad 2. Asegurar la buena conexión a tierra de la placa de recolección y de toda la máquina
12. El tiempo de detención se alarga, la sensibilidad es baja	1. La velocidad de transporte del gas es demasiado lenta 2. Cambio de flujo de gas portador después del muestreo 3. muestra de fugas de caucho de silicona	1. Aumentar la velocidad del gas portador. Si hay un bloqueo en la ruta del flujo de aire, intentar excluirlo 2. Cambiar el caucho de silicona de muestreo 3. Cambiar la goma de silicona del muestreador

<p>13. pico inverso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La muestra va a otra columna. 2. Error de posición del interruptor positivo y negativo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir la muestra en la columna correspondiente 2. Colocar los interruptores positivo y negativo en la posición correcta
<p>14. Fluctuaciones irregulares de la línea base en funcionamiento a temperatura constante</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El instrumento no está en buena posición 2. Conexión a tierra deficiente del instrumento 3. El fluido fijo de la columna pierde 4. Fuga del gas portador 5. El detector está contaminado 6. Selección incorrecta del flujo de gas portador 7. Selección incorrecta de hidrógeno y aire (FID) 8. El amplificador no es estable. 9. La placa de adquisición no es buena 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el instrumento en un lugar sin fuertes vibraciones y sin fuerte convección de aire, colocar el instrumento horizontalmente. Es mejor colocar el instrumento sobre una mesa de cemento o sobre una mesa de goma. 2. Conectar de buena manera el instrumento y el registrador a tierra 3. Seleccionar el fluido fijo apropiado y envejecer completamente la columna. La temperatura de la columna no se puede elevar hasta el límite de uso del líquido fijo (especialmente el detector de alta sensibilidad) 4. Detectar la fuga 5. Limpiar el detector 6. Ajustar correctamente el caudal del gas portador con la válvula de flujo estable del gas portador, asegurar que la presión total del cilindro de gas esté entre 50 kg/cm² 150 kg/cm² 7. Ajustar correctamente el flujo de aire e hidrógeno 8. Comprobar el amplificador de reparación 9. Desconectar la línea de señal de la placa de adquisición, reparar la placa de adquisición

<p>15. Pico adicional-El ancho del pico a la mitad de la altura aumenta repentinamente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Picos de alto componente de la muestra anterior 2. Cuando la temperatura de la columna aumenta, el agua u otra impureza que se condensa en la columna esta en el pico 3. Pico aire 4. Descomposición de la muestra 5. Contaminación de la muestra 6. La reacción de la muestra con el líquido fijo, el gas portador o el agente adjunto 7. Contaminación cromatográfica del algodón de vidrio del estigma o contaminación de la jeringa 8. La contaminación de caucho de silicona de la muestra o el componente de bajo peso molecular se sale 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar la muestra cuando todas las muestras anteriores se deslizaron 2. Instalar o regenerar el purificador para seleccionar las condiciones de funcionamiento apropiadas 3. Retirar el aire de la jeringa. 4. Bajar la temperatura del muestreador (no usar líquido fijo o portador que pueda descomponerse fácilmente) 5. Asegurar de que la muestra esté limpia, que no se mezclen impurezas con otros componentes. 6. Utilizar otras columnas cromatográficas para evitar la reacción de la muestra y la fase estacionaria 7. Reemplazar el algodón de vidrio del cabezal de la columna o la jeringa limpia 8. Hornear el caucho de silicona a 200 °C durante 16 horas antes de usar
<p>16. Las líneas de base no vuelven a cero</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La posición de regulación cero es anormal 2. La pérdida excesiva de la columna (FID) 3. Contaminación del detector Fallo en la tarjeta de adquisición 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poner en cortocircuito la señal con cable, calibrar a cero 2. Usar menos columnas cromatográficas perdidas 3. Limpiar el detector Reparar la placa de adquisición

<p>17. Hay un pico de pico en la distancia irregular.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Partículas de polvo o sustancias exóticas arden en llamas irregularmente (FID) 2. Fuga del aislador o relé de conexión de alta impedancia 3. Fallo del amplificador 4. Pulsación de llama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar el agua de la tubería y reemplazar o activar el desecante en el filtro de hidrógeno 2. Detectar la fuga 3. Eliminar las impurezas en la ruta de flujo, si hay impurezas en la columna cromatográfica, eleve la temperatura de la columna adecuadamente 4. Ajustar el flujo adecuado de hidrógeno y aire
<p>18. Hay espinas cortas en intervalos iguales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El agua se condensa en la tubería de hidrógeno 2. Fuga de gas 3. Hay un bloqueo en el flujo 4. Pulsación de llama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar el agua de la tubería y reemplazar o activar el desecante en el filtro de hidrógeno 2. Detectar la fuga 3. Eliminar las impurezas en la ruta de flujo, si hay impurezas en la columna cromatográfica, elevar la temperatura de la columna adecuadamente 4. Ajustar el flujo adecuado de hidrógeno y aire

<p>19. Ruido de línea de base grande</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La contaminación de la columna cromatográfica o la pérdida de la columna cromatográfica es demasiado grande 2. Contaminación del gas portador 3. El gas portador fluye demasiado rápido 4. Fuga de gas portador 5. La conexión a tierra no es buena 6. Contaminación de alta Resistencia 7. Contaminación del inyector 8. El hidrógeno fluye demasiado rápido o demasiado lento 9. El aire fluye demasiado rápido o demasiado lento 10. Contaminación por aire o hidrógeno 11. El agua se condensa en FID 12. El cable del detector no está bien conectado 13. El aislamiento del detector se vuelve más pequeño (detector de ionización) 14. Electrodo detector, boquilla y contaminación del fondo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar columna de cromatografía 2. Reemplazar o regenerar el filtro de gas portador 3. Volver a regular la velocidad del flujo de gas 4. Detectar fugas 5. Asegurar que el instrumento esté bien conectado a tierra 6. Descubrir la resistencia contaminada y limpiarla 7. Limpiar el tubo de inyección y la goma de silicona 8. Reajustar la velocidad del flujo de hidrógeno 9. Reajuste la velocidad del flujo de aire 10. Cambiar hidrógeno, filtro de aire 11. Aumentar la temperatura del FID para eliminar el agua 12. Cambiar o reparar el cable 13. Limpiar el detector 14. Limpiar el detector
--	---	---

<p>20. Fluctuación periódica de la línea de base</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mal control de temperatura del detector 2. Regulación de temperatura incorrecta del horno de columna cromatográfica 3. Regulación incorrecta del flujo de gas portador 4. La presión del flujo del gas portador es demasiado baja 5. Aire, hidrógeno no está bien regulado (FID) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar la resistencia al platino, mejorar la precisión del control 2. Comprobar la resistencia al platino, mejorar la precisión del control 3. Regular la velocidad del flujo del gas portador 4. Cambiar cilindro de gas portador 5. Regular hidrógeno, flujo de aire
<p>21. Deriva de la línea base en una sola dirección</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura del detector aumenta o se reduce considerablemente.. 2. Deriva cero del amplificador 3. Un gran aumento o disminución en la temperatura de una columna. 4. El gas portador se está acabando. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener estable la temperatura del detector. El cambio de temperatura después de la puesta en marcha es normal 2. Detectar y reparar amplificador 3. Mantener estable la temperatura de la columna de cromatografía. El cambio de temperatura después de la puesta en marcha es normal 4. Cambiar cilindro de gas portador
<p>22.Cambio de línea de base después del aumento de temperatura del programa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La pérdida de columna aumenta cuando aumenta la temperatura 2. El flujo de la columna no está bien regulado 3. Contaminación de la columna de cromatografía 4. 2 columnas tienen una cantidad de líquido fija diferente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la columna adecuada o envejecer la columna de cromatografía 2. Regular la velocidad de flujo de la columna 3. Cambiar columna 4. 2 columnas deben tener la misma cantidad de líquido fijo

<p>23. Cambio irregular de la línea de base cuando aumenta la temperatura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La pérdida de columna es demasiada 2. La condición de operación no está seleccionada correctamente 3. Contaminación de columna 4. Aparece un pico fantasma cuando aumenta la temperatura de la goma de silicona 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la columna adecuada, la temperatura de uso de la columna debe estar muy por debajo de la temperatura máxima de uso del líquido fijo 2. 3. Cambiar columna 4. Hornearse el caucho de silicona a 200 °C durante 16 horas antes de su uso
---	---	---