

## Manual de instrucciones

Módulo de materia sólida HT 1300  
Sistemas de medición multi N/C duo



---

Fabricante Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 70  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: info@analytik-jena.com

Servicio técnico Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 7407  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: service@analytik-jena.com



Para una utilización adecuada y segura, seguir estas instrucciones. Conservar para consultas posteriores.

Información general <http://www.analytik-jena.com>

Número de documentación /

Edición C (06/2024)

Documentación técnica Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Índice

<b>1 Información básica .....</b>	<b>5</b>
1.1 Información sobre las instrucciones de uso .....	5
1.2 Uso previsto .....	6
<b>2 Seguridad.....</b>	<b>7</b>
2.1 Símbolos de seguridad del equipo .....	7
2.2 Requisitos del personal .....	8
2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y puesta en marcha.....	8
2.4 Indicaciones de seguridad en funcionamiento.....	9
2.4.1 Generalidades .....	9
2.4.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios .....	10
2.4.3 Indicaciones de seguridad eléctricas.....	10
2.4.4 Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido..	10
2.4.5 Manejo de materiales de trabajo y auxiliares .....	11
2.4.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación.....	11
2.5 Comportamiento en caso de emergencia.....	11
<b>3 Funcionamiento y montaje .....</b>	<b>12</b>
3.1 Funcionamiento y principio de medición .....	12
3.2 Montaje.....	13
3.3 Conexión .....	16
3.4 Componentes de los sistemas de medición modulares.....	17
<b>4 Instalación y puesta en marcha.....</b>	<b>21</b>
4.1 Condiciones ambientales.....	21
4.2 Suministro de energía y gas .....	21
4.3 Colocación del equipo y espacio necesario .....	22
4.4 Desembalaje y colocación del equipo .....	24
4.4.1 Colocación y conexión del módulo de materia sólida .....	25
4.4.2 Colocación y ajuste del automuestreador.....	28
<b>5 Manejo.....</b>	<b>34</b>
5.1 Encender el módulo de materia sólida .....	34
5.2 Manejo con el software multiWin pro .....	34
5.2.1 Preparación del equipo de medición con introducción manual de muestras.....	34
5.2.2 Realización de la medición manual .....	36
5.2.3 Preparación del equipo de medición con introducción automática de muestras .....	38
5.2.4 Realización de la medición con introducción automática de muestras.....	41
5.3 Manejo con el software multiWin .....	43
5.3.1 Preparación del equipo de medición con introducción manual de muestras.....	43
5.3.2 Realización de la medición manual .....	44
5.3.3 Preparación del equipo de medición con introducción automática de muestras .....	45
5.3.4 Realización de la medición con introducción automática de muestras.....	48
5.4 Interrupción de la medición con la introducción automática de muestras .....	49
<b>6 Eliminación de errores.....</b>	<b>51</b>
6.1 Errores del equipo.....	51

---

6.2	Problemas analíticos .....	52
<b>7</b>	<b>Mantenimiento y cuidado .....</b>	<b>53</b>
7.1	Visión general de los trabajos de mantenimiento .....	53
7.2	Sustitución de la trampa de halógenos .....	53
7.3	Cambio del secante.....	54
7.4	Desmontaje del tubo de combustión.....	55
7.5	Montaje del tubo de combustión.....	57
7.6	Limpieza de la trampa de polvo.....	60
7.7	Cambio del filtro de partículas .....	61
7.8	Comprobación de la estanqueidad del sistema.....	62
<b>8</b>	<b>Transporte y almacenamiento .....</b>	<b>63</b>
8.1	Embalaje del módulo de materia sólida .....	63
8.2	Transporte.....	64
8.3	Recolocación del equipo en el laboratorio .....	64
8.4	Almacenamiento.....	65
<b>9</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>Especificaciones.....</b>	<b>67</b>
10.1	Datos técnicos .....	67
10.2	Normas y directivas .....	68

# 1 Información básica

## 1.1 Información sobre las instrucciones de uso

### Contenido

El manual de usuario describe el siguiente equipo:

- Módulo de materia sólida HT 1300

Las instrucciones de uso informan sobre el montaje y funcionamiento del equipo y proporciona al personal de servicio los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. Las instrucciones de uso ofrecen además indicaciones para el mantenimiento y cuidado del equipo, así como indicaciones sobre posibles causas de averías y su solución.

Además, las instrucciones de uso describen el análisis automatizado de materia sólida con los siguientes sistemas modulares de medición:

- multi N/C 2300 duo
- multi N/C 3300 duo
- multi N/C 2100S duo
- multi N/C 3100 duo

Se explica el acoplamiento del módulo de materia sólida con el automuestreador de sólidos FPG 48. Se explica el cambio entre los métodos líquidos y los de materia sólida.

### Normas

Las instrucciones de manejo están recopiladas cronológicamente en unidades.

Las advertencias están señalizadas con un triángulo de advertencia y una palabra clave. Se indican el tipo y la fuente del peligro, así como sus consecuencias y cómo evitarlo.

Los elementos del programa de control y evaluación están representados de la siguiente manera:

- Los términos del programa están marcados en negrita (p. ej. menú **System**).
- Los puntos del menú están separados por una raya vertical (p. ej., **System | Device**).

### Símbolos y palabras clave utilizados

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las advertencias de seguridad se encuentran siempre delante de una acción.



### ADVERTENCIA

Avisa de una posible situación peligrosa, que puede conllevar la muerte o lesiones graves (cortes en extremidades).



### PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosa que puede conllevar lesiones leves o moderadas.



### AVISO

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

## 1.2 Uso previsto

El módulo de materia sólida es un equipo potente y compacto para la digestión térmica de muestras sólidas, polvorientas, pastosas, lodos o líquidas. En combinación con un sistema de análisis que detecta los gases de combustión y evalúa los datos, se puede determinar el contenido de carbono total (TC) y el contenido de carbono orgánico (TOC) de las muestras.

El módulo de materia sólida es versátil debido a su diseño robusto, su manejo sencillo y su alto rango de temperatura hasta la 1300 °C

El módulo de materia sólida solo puede utilizarse para las aplicaciones descritas en este manual de usuario para muestras sólidas, polvorientas, pastosas, lodos o líquidas. ¡Cualquier otro uso diferente a estos se considerará un uso inadecuado y no previsto! Los daños ocasionados son únicamente responsabilidad de la entidad explotadora.

Especialmente, no se debe quemar con este módulo de materia sólida ningún líquido o sustancia inflamable que pueda formar una mezcla explosiva. No se puede quemar ningún tipo de ácido concentrado con el módulo de materia sólida.

El equipo solo se puede utilizar con el gas portador oxígeno.

La seguridad de aplicación del módulo de materia sólida solo está garantizada si este se utiliza según las indicaciones de este manual de usuario.

## 2 Seguridad

Para su propia seguridad y para garantizar un funcionamiento seguro y sin averías del equipo, lea cuidadosamente este capítulo antes de la puesta en marcha del equipo.

Siga todas las instrucciones de seguridad que figuran en el manual de usuario, así como todos los mensajes y notas que aparecen en la pantalla del software de control y evaluación.

### 2.1 Símbolos de seguridad del equipo

En el equipo se encuentran símbolos de advertencia y prohibición cuyo significado se tiene que respetar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de advertencia y prohibición puede ocasionar un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales. Las señales no se deben retirar. Los símbolos de advertencia y prohibición dañados se deben sustituir inmediatamente.

Los siguientes símbolos de advertencia y de prohibición se encuentran en el equipo:

Símbolo de advertencia	Significado	Comentario
	Advertencia de tensión eléctrica peligrosa ¡Atención! ¡Cuando el interruptor principal se apaga, el equipo está bajo tensión!	En la parte delantera del módulo de materia sólida, bajo el interruptor principal
	Sustancias perjudiciales para la salud	En la parte delantera del módulo de materia sólida, en el tubo de secado
	Advertencia sobre las superficies calientes	En la parte delantera del módulo de materia sólida, en la esclusa de gas
	Advertencia ante el lugar el peligro	En la parte delantera del módulo de materia sólida, bajo los elementos indicadores
	Peligro de aplastamiento	En el automuestreador de sólidos, en el brazo del automuestreador y en el carrusel de navetas
Símbolos de prohibición y rótulos indicadores	Significado	Comentario
	Antes de abrir la caperuza del equipo, desconecte el enchufe de red	En la parte trasera del módulo de materia sólida
	Tenga en cuenta el manual de usuario	En la parte trasera del módulo de materia sólida

Símbolos de prohibición y rótulos indicadores	Significado	Comentario
Atención: ¡No maneje el equipo sin el tubo de trabajo!	El funcionamiento sin tubo de combustión daña el equipo	En la parte delantera del módulo de materia sólida, en la esclusa de gas
Atención: ¡Llénelo con secante antes de medir!	El funcionamiento sin secante daña el detector conectado	En la parte delantera del módulo de materia sólida, en el tubo de secado

## 2.2 Requisitos del personal

El equipo solo debe ser utilizado por personal técnico cualificado que haya sido instruido en el manejo del equipo. La instrucción incluye transmitir las instrucciones del usuario y las instrucciones del usuario de los componentes del sistema conectados. Recomendamos la formación por parte de empleados cualificados de la empresa o sus representantes de Analytik Jena.

Además de las indicaciones de seguridad de este manual, es necesario respetar las disposiciones generales de seguridad y prevención de accidentes vigentes del país donde se utilice. El estado actual de este código debe verificarlo la entidad explotadora.

El manual de usuario debe estar accesible para el personal de mantenimiento y aplicación.

## 2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y puesta en marcha

La instalación deficiente puede provocar graves daños. Si los gases se conectan incorrectamente, pueden producirse descargas eléctricas y explosiones.

- La instalación y la puesta en marcha del equipo y de sus componentes del sistema solo puede llevarla a cabo el servicio técnico de Analytik Jena o personal especializado autorizado y formado por la empresa.
- Los trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos.

Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente.

- Durante el transporte es necesario asegurar los componentes del equipo de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones de uso.
- Las piezas sueltas deben retirarse de los componentes del sistema y empaquetarse por separado.

Para evitar lesiones, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de recolocar (levantar y cargar) en el laboratorio:

- Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para el transporte, que se deben colocar a ambos lados del equipo.
- El equipo no dispone de asas de transporte. Por lo tanto, el equipo debe sujetarse firmemente con ambas manos en la parte inferior.
- ¡Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada! Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena. El protocolo de descontaminación le será entregado por el servicio técnico cuando notifique la devolución. Si no se cumplimenta el protocolo de descontaminación no se aceptará el equipo. El remitente puede ser responsable de los daños causados por la descontaminación insuficiente del equipo.

## 2.4 Indicaciones de seguridad en funcionamiento

### 2.4.1 Generalidades

La entidad explotadora del equipo está obligada a garantizar antes de cada puesta en marcha el correcto estado del aparato, incluyendo todas las instalaciones de seguridad. Esto se aplica especialmente después de cada modificación, ampliación o reparación del equipo.

Observe las siguientes indicaciones:

- El equipo solo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p. ej., cubiertas de piezas electrónicas) estén presentes, instaladas reglamentariamente y funcionen correctamente.
- Es necesario comprobar regularmente el estado correcto de las instalaciones de seguridad y protección. Se deben resolver inmediatamente posibles defectos.
- Las instalaciones de seguridad y protección no se deben retirar nunca durante el funcionamiento ni se deben modificar o poner fuera de servicio.
- Las modificaciones y ampliaciones en el equipo solo se podrán llevar a cabo de acuerdo con Analytik Jena. Las modificaciones no autorizadas pueden limitar la seguridad del funcionamiento del equipo, así como la garantía y el acceso al servicio técnico.
- Durante el funcionamiento es necesario garantizar en todo momento la accesibilidad al interruptor principal situado en la parte frontal de la carcasa.
- Las instalaciones de ventilación del equipo tienen que estar en perfecto estado. Las rejillas y las rendijas de ventilación tapadas pueden dar lugar a fallos de funcionamiento o pueden dañar el aparato.
- Nunca haga funcionar el horno de combustión del módulo de materia sólida sin un tubo de combustión.
- El horno de combustión funciona a temperaturas de hasta 1300 °C. Las piezas calientes (horno de combustión, tubo de combustión, esclusa de gas, navecilla de muestras) no deben tocarse durante o inmediatamente después del funcionamiento del módulo de materia sólida.
- Antes de la puesta en marcha inicial y en la puesta en marcha después del transporte, compruebe que el tapón superior de lana de vidrio de sílice se haya retirado del secador.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados del aparato.
- Asegúrese de que no penetren líquidos, por ejemplo, en las conexiones de cable o el interior del equipo. Existe peligro de descarga eléctrica.
- ¡Hay peligro de aplastamiento en el automuestreador FPG 48! El brazo del automuestreador, la pinza y el carrusel de navecillas se mueven durante el encendido, la inicialización, el ajuste y en el modo de medición. Mantenga una distancia suficiente para evitar el aplastamiento de las manos.

## 2.4.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios

El equipo no puede ponerse en funcionamiento en entornos con peligro de explosión.

¡Está prohibido fumar o trabajar con fuego abierto en la sala de funcionamiento del equipo!

## 2.4.3 Indicaciones de seguridad eléctricas

Los trabajos en los componentes eléctricos del módulo de materia sólida solo deben ser realizados por electricistas expertos según las normas electrotécnicas vigentes. En el lado izquierdo del módulo de materia sólida se producen tensiones eléctricas perjudiciales para la salud. El contacto con componentes con tensión puede provocar la muerte, lesiones graves o conmociones dolorosas por la electricidad del equipo.

- El enchufe de conexión solo se puede conectar a un enchufe conforme a las normas para garantizar la clase de protección (conexión de tierra de seguridad) del aparato. El equipo solo debe conectarse a fuentes de alimentación, cuya tensión nominal coincida con la tensión indicada en la placa de identificación. Asegúrese de que el cable de alimentación extraíble de la unidad no sea sustituido por un cable de alimentación de tamaño inadecuado (sin conductor de protección a tierra). No se permite ninguna extensión de la línea de alimentación.
- El módulo básico y los componentes del sistema solo pueden conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre el módulo base y los componentes del sistema solo pueden conectarse o desconectarse cuando el sistema está apagado.
- Todos los trabajos en el sistema electrónico del analizador solo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena y por técnicos especialmente autorizados.
- Antes de abrir el aparato, hay que desconectarlo con el interruptor principal y sacar el enchufe de la toma de corriente.

## 2.4.4 Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido

- Los gases de funcionamiento se toman de los contenedores de gas comprimido o de las plantas locales de gas comprimido. Los gases de operación deben tener la pureza requerida.
- Los trabajos en los recipientes o instalaciones de gas comprimido solo deben ser llevados a cabo por personas con conocimientos especiales y expertas en el manejo de instalaciones de gas comprimido.
- Las mangueras de presión y los manorreductores solo se pueden utilizar para los gases clasificados.
- Las conexiones, mangueras, atornilladuras y manorreductores para el oxígeno deben mantenerse libres de grasa.
- Las conexiones, mangueras y atornilladuras deben comprobarse regularmente por si presentaran zonas no herméticas o daños evidentes en el exterior. Las zonas no herméticas y los daños deben repararse de inmediato.
- Antes de los trabajos de inspección, mantenimiento y reparación es necesario cerrar el suministro de gas.
- Después de la reparación y el mantenimiento de los componentes del recipiente y/o instalación de gas comprimido es necesario comprobar el estado de funcionamiento del aparato antes de volver a ponerlo en marcha.
- ¡Se prohíbe realizar trabajos de instalación y montaje por cuenta propia!

### 2.4.5 Manejo de materiales de trabajo y auxiliares

La entidad explotadora se responsabiliza de la selección de las sustancias utilizadas en el proceso, al igual que de un manejo seguro de estas. Esto atañe, en especial, a sustancias radioactivas, infecciosas, venenosas, corrosivas, inflamables, explosivas o peligrosas de cualquier manera.

Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar la normativa local vigente sobre seguridad y las normas establecidas en las hojas de datos de seguridad del fabricante de los materiales auxiliares y de trabajo.

El perclorato de magnesio granulado se utiliza como secante en el funcionamiento del módulo de materia sólida.

- Cuando se manipula el perclorato de magnesio, existe peligro de incendio en caso de contacto con sustancias altamente inflamables.
- Al llenar el tubo de vidrio con el desecante, evitar la formación de polvo y la inhalación de polvo. Use un equipo de protección personal adecuado (máscara de respiración, gafas de seguridad, guantes protectores).

La lana de vidrio de sílice se utiliza en el tubo de combustión, en la trampa de halógenos y en el tubo de secado.

- La lana de vidrio de sílice irrita las vías respiratorias. Evitar la formación de polvo al trabajar con lana de sílice.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.
- Especial atención al tratar con piezas de vidrio y cerámica. Existe peligro de rotura y, por tanto, peligro de lesiones.

### 2.4.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación

El mantenimiento del equipo debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal formado y autorizado por la empresa.

Los trabajos de mantenimiento realizados por cuenta propia pueden dañar el equipo. Por lo tanto, el operador solo puede llevar a cabo las actividades enumeradas en el manual del usuario, en el capítulo "Mantenimiento y cuidado".

- Solo use un paño ligeramente humedecido y sin goteo para limpiar el exterior del equipo. Para ello solo utilizar agua y, dado el caso, agentes tensioactivos habituales en el mercado.
- Los trabajos de mantenimiento y cambio de los componentes (desmontaje del tubo de combustión, limpieza de la trampa de polvo, el cambio del filtro de partículas) se deben realizar una vez que se haya dejado enfriar el analizador.
- Antes de los trabajos de mantenimiento y reparación, es necesario interrumpir el suministro de gas, de energía y ventilar el módulo de materia sólida (a menos que se indique lo contrario).
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, piezas de desgaste y materiales de consumo. Estos están comprobados y garantizan un funcionamiento seguro. Las piezas de vidrio son piezas de desgaste y no están sujetas a garantía.

## 2.5 Comportamiento en caso de emergencia

- Si no existe un peligro inminente de lesiones, en situaciones de peligro o en caso de algún accidente, apague el equipo y los componentes del sistema conectados inmediatamente si es posible y extraiga los enchufes de las tomas de corriente.
- Tras el apagado de los equipos, cerrar el suministro de gas lo más rápido posible.

## 3 Funcionamiento y montaje

### 3.1 Funcionamiento y principio de medición

En el módulo de materia sólida se pueden examinar muestras en forma de trozos, chips, polvo, pastas y líquidos. En el caso de grandes cantidades de muestras, una estructura de muestra desigual tiene una menor influencia en el resultado del análisis.

Las muestras se introducen en la zona caliente del tubo de combustión en navetas de muestras de cerámica. La introducción de la muestra se lleva a cabo manual o automáticamente:

- Manualmente con una herramienta de carga
- Con el automuestreador automático FPG 48  
(para los sistemas modulares de medición multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo, multi N/C 2100S duo, multi N/C 3100 duo)

Se cubren grandes cantidades de muestras de un alto contenido de compuestos de carbono orgánico con arena de sílice para evitar una combustión explosiva.

La muestra se quema completamente en la corriente de oxígeno. El gas de medición se aspira del analizador conectado por una bomba integrada a través del tubo de combustión.

A la salida del tubo de combustión, una trampa de polvo y un filtro de partículas limpian primero el gas de medición de polvo, cenizas y suciedad. Un tubo de secado también limpia y seca el gas de medición. Los gases corrosivos, que son un subproducto de la combustión, se eliminan del gas de medición en la trampa de halógenos. Sin embargo, el fluoruro de hidrógeno (HF) no se retiene. El gas de medición se alimenta entonces al detector que se encuentra en el analizador conectado. La bomba asegura un flujo estable a través del módulo de materia sólida hasta el detector.

En el tubo de combustión, se produce la pirólisis y la oxidación de la muestra en la corriente de oxígeno a altas temperaturas.



R Sustancia que contiene carbono

El contenido de dióxido de carbono en el gas de medición se detecta en el NDIR (Non-Dispersive InfraRed Absorption Detector) del analizador conectado (véase el manual del usuario del analizador).

#### Procedimiento de medición

Con el módulo de materia sólida se pueden determinar los siguientes parámetros como parámetros de suma.

- TC: carbono total (Total Carbon)
- TOC: carbono orgánico total (Total Organic Carbon)

Con un módulo manual separado de sólidos TIC, también se puede determinar el carbono inorgánico total (TIC: Total Inorganic Carbon).

#### Análisis de TC

En el análisis de TC se registra el contenido de carbono total en la muestra, es decir, el carbono orgánico e inorgánico, así como el carbono elemental.

#### Análisis de TOC

Al determinar la concentración de TOC por el **método directo**, se añade ácido clorhídrico (HCl, 10 %) a la muestra sólida en navetas de muestras para eliminar el carbono inorgánico enlazado. Para ello, se añade el ácido gota a gota hasta que no se vea más for-

mación de gas. La cantidad de ácido necesaria depende de la cantidad de muestra pesada y de la matriz de la muestra. Por seguridad, se añade un poco de ácido clorhídrico concentrado (aprox. 2).

Los compuestos inorgánicos de carbono reaccionan con el ácido y forman dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). La mayor parte del gas se evapora inmediatamente. El resto se escapa cuando la muestra se seca en el armario de secado. La muestra húmeda mezclada con ácido se seca en el armario de secado (por ejemplo, 105 °C para por lo menos 3 h).

La muestra previamente tratada puede analizarse entonces en el horno de combustión para determinar la presencia de carbono orgánico enlazado. En el horno de combustión, siempre se escapa una cantidad residual de ácido clorhídrico de las muestras. Sin embargo, el gas corrosivo se puede eliminar del flujo de gas de medición mediante la trampa de halógenos.

La determinación del TOC por el **método diferencial** (método indirecto) se lleva a cabo mediante dos mediciones por separado del carbono de la misma muestra. El TC y el TIC se determinan uno después del otro. El carbono total (TC) se mide como se describe.

Se necesita un módulo separado (módulo manual de materia sólida TIC) para la determinación del TIC.

El carbono orgánico total (TOC) se calcula como la diferencia entre el TC y el TIC:

$$\text{TOC} = \text{TC} - \text{TIC}$$

## 3.2 Montaje

El módulo de materia sólida es un equipo de sobremesa compacto, en el que los componentes principales ya están instalados de forma fija. Para el funcionamiento seguro del módulo de materia sólida se requieren accesorios (navesillas de muestras, herramientas de carga), que deben estar preparados antes de la combustión.

El control del módulo de materia sólida y la evaluación de los datos de medición se realiza a través del software de control y evaluación multiWin pro. Alternativamente, el módulo de materia sólida puede controlarse mediante el software predecesor multiWin.

Todos los componentes del módulo de materia sólida, que el usuario debe manejar o mantener son accesibles a través de la parte delantera y el panel lateral derecho desmontable.

El módulo de materia sólida está compuesto por los siguientes componentes principales:

- Componentes para la introducción de muestras
- El suministro de gas y el sistema de mangueras
- Sistema de combustión
- Componentes para la limpieza y secado del gas de medición
- Pieza electrónica
- Elementos de indicación y de manejo, conexiones

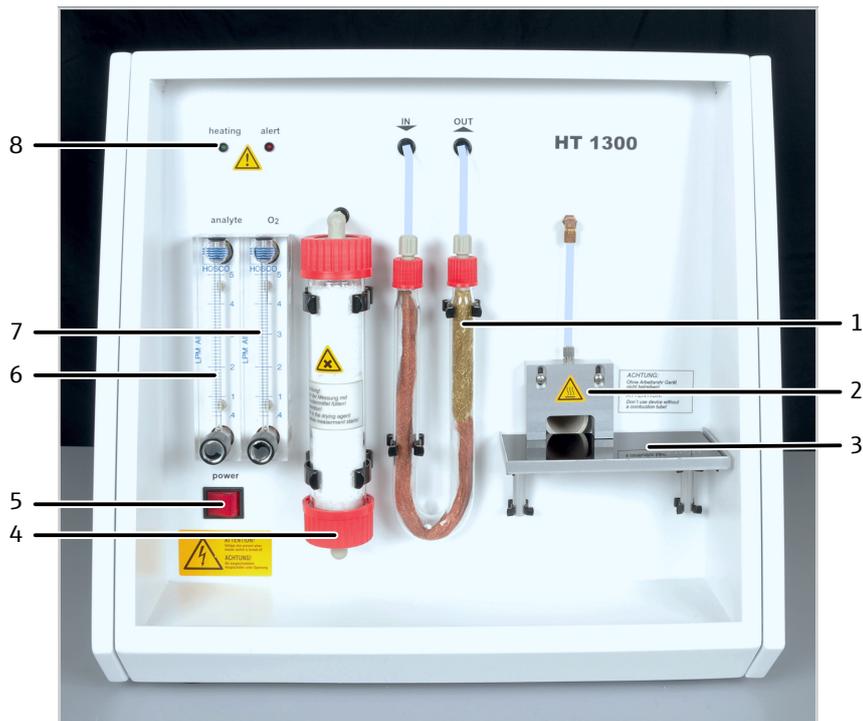


Fig. 1 Vista frontal del módulo de materia sólida

- |   |   |
|---|---|
| 1 Trampa de halógenos                               | 2 Esclusa de gas con conexión de oxígeno y tubo de combustión |
| 3 Mesa de muestras (aquí: con placa vitro-cerámica) | 4 Tubo de secado  |
| 5 Interruptor principal                             | 6 Rotámetro "analyt" (flujo de aspiración)                    |
| 7 Rotámetro "O <sub>2</sub> " (flujo de oxígeno)    | 8 Elemento de visualización                                   |



Fig. 2 Vista lateral derecha (sin panel lateral)

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 Filtro de partículas                                | 2 Sistema de combustión |
| 3 Protección contra contacto sobre la trampa de polvo |                         |

Introducción de muestras

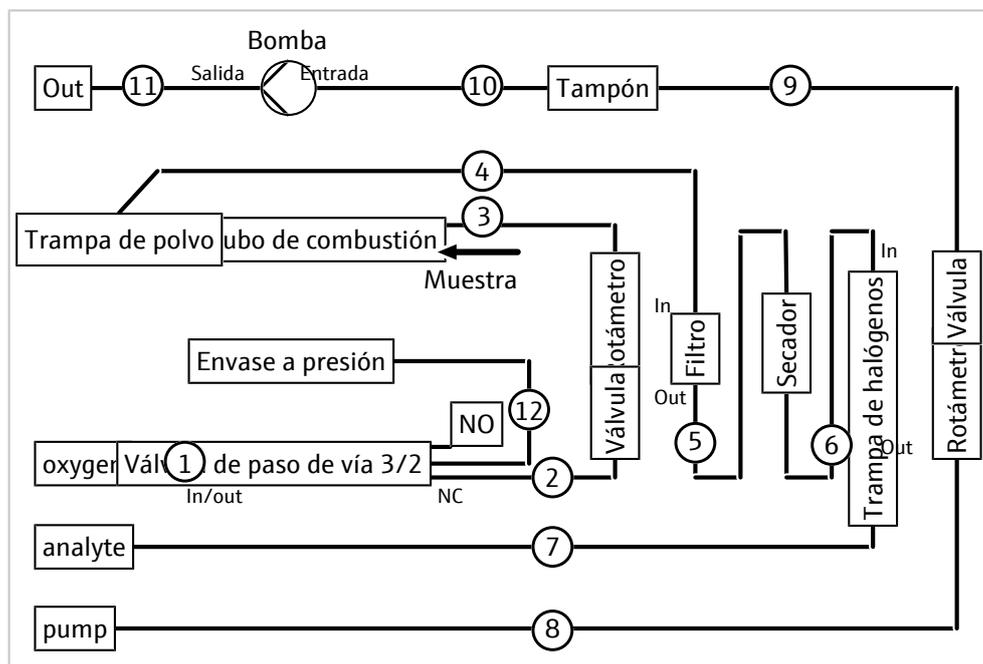
En el módulo de materia sólida, la alimentación manual de las muestras se realiza directamente a través de navajillas de muestras de cerámica.

En el análisis automatizado de materia sólida con los sistemas modulares de medición multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo, multi N/C 2100S duo y multi N/C 3100 duo, el módulo de materia sólida se acopla con el automuestreador FPG 48. El automuestreador puede alimentar hasta 48 muestras en navajillas de cerámica una tras otra en el módulo de materia sólida.

El gas portador y el gas de combustión se introducen en el interior del tubo de combustión a través de una esclusa de gas abierta.

El suministro de gas y el sistema de mangueras

La conexión entre los componentes individuales se realiza por medio de las mangueras identificadas. Los números y letras dentro de los círculos del sistema de mangueras concuerdan con las marcas de las mangueras en el módulo de materia sólida.



**Fig. 3 Sistema de mangueras del módulo de materia sólida**

Los flujos de gas para el gas de medición y el gas de combustión se ajustan manualmente mediante los rotámetros del panel frontal del equipo.

La unidad de control integrada regula el flujo de aspiración del gas de combustión y el flujo de aspiración de la bomba para alimentar el gas de medición a través del analizador. La unidad de control enciende la bomba automáticamente si la temperatura real se desvía 50 °C menos de la temperatura nominal. Si la temperatura real se desvía 50 °C más de la temperatura nominal, la bomba se apaga.

El usuario debe ajustar el flujo de aspiración con la válvula del rotámetro "analyt" a aprox. 1,7 l/min y comprobarlo regularmente en el módulo de materia sólida. Los depósitos de polvo en la trampa de polvo y el filtro de partículas, y el secante consumido pueden reducir el flujo de aspiración. Por lo tanto, el usuario deberá reajustar ocasionalmente el flujo de aspiración en la válvula de aguja o llevar a cabo medidas de mantenimiento como el cambio del secante.

El flujo de oxígeno debe ajustarse unos 5 min antes del inicio del análisis en el rotámetro "oxygen" a 2,2 l/min. El flujo de oxígeno siempre debe ser de 0,5 l/min por encima del flujo de aspiración.

Sistema de combustión

El sistema de combustión se encuentra detrás del panel lateral derecho del módulo de materia sólida.

El horno de combustión es un horno horizontal calentado por resistencia para temperaturas de digestión de 900 ... 1300 °C.

El tubo de combustión de cerámica (reactor) sirve como cámara de reacción. El horno calienta el tubo de combustión hasta la temperatura configurada. Un controlador de temperatura supervisa el calentamiento, mantiene la temperatura en el punto de ajuste y compensa parcialmente el envejecimiento de los elementos calefactores.

El tubo de combustión está conectado a las líneas de suministro y las de descarga de gas. Se monta una esclusa de gas delante del orificio delantero del tubo de combustión. Se coloca una trampa de polvo en el extremo posterior del tubo de combustión.

Un ventilador enfría el interior para que no se produzca una acumulación de calor. El enfriamiento del horno de combustión es automático.

Secado y limpieza del gas de medición

El módulo de materia sólida está equipado con los siguientes componentes para secar y limpiar el gas de medición:

- Trampa de polvo
- Filtro de partículas
- Tubo de secado
- Trampa de halógenos

La trampa de polvo está situada en la parte trasera del módulo de materia sólida. A la salida del tubo de combustión, la trampa de polvo calma el flujo de gas de medición. Las partículas de combustión gruesas, especialmente los óxidos metálicos de las muestras metálicas, se depositan allí.

El filtro de partículas está instalado detrás del panel lateral derecho. Después de la limpieza en la trampa de polvo, elimina el polvo fino, las cenizas y las partículas de suciedad del gas de medición.

El tubo de secado está situado en la parte frontal. Se trata de un tubo de vidrio lleno de un agente secante especial. El gas de medición previamente limpiado se aspira a través del tubo de vidrio lleno. Además de la humedad, el secador también retiene partículas para que ni el agua ni el polvo puedan entrar en el sistema de detección del analizador.

Se instala una trampa de halógenos en la trayectoria del gas de medición después del secador. La trampa de halógenos elimina los componentes que interfieren en el gas de medición y así protege el detector en el analizador. El tubo en U está relleno con lana de cobre y lana de latón. El relleno debe renovarse como máximo cuando la mitad de la lana de cobre o de latón haya descolorido.

Pieza electrónica

La pieza electrónica se encuentra detrás del panel lateral izquierdo del módulo de materia sólida. El suministro de energía y el control de los componentes individuales y la comunicación con el software de control y evaluación se realizan a través de la parte electrónica.

### 3.3 Conexión

Elementos indicadores

Las lámparas sobre los rotámetros indican diferentes estados o fallos del módulo de materia sólida.

Interruptores, interfaces

El interruptor principal para el encendido/apagado del módulo de materia sólida se encuentra a la parte frontal por debajo del rotámetro.

La conexión a la red eléctrica se encuentra en la parte posterior del equipo. La interfaz para conectar un cable de datos al analizador de "temp. Control" se encuentra (vista desde el frente) a la izquierda del panel trasero. Debajo se encuentra la alimentación eléctrica.



**Fig. 4 Conexiones en el panel trasero del módulo de materia sólida**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 Interfaz hacia el analizador     | 2 Alimentación eléctrica                 |
| 3 Salida del gas de medición "OUT" | 4 Entrada de oxígeno "O <sub>2</sub> "   |
| 5 Conexión de bomba "pump"         | 6 Conexión del gas de medición "analyte" |

Conexión de gas y bombas

Las conexiones están situadas en el panel trasero.

Conexión	Marca	Comentario
Entrada de oxígeno	oxygen	A través de la conexión, el gas portador oxígeno se lleva a la combustión y a la esclusa de gas.
Salida de gas de medición	OUT	La salida permanece libre.
Conexión de gas de medición	analyte	El gas de medición se conduce a través de la conexión a la conexión de "analyte" en el analizador.
Bomba de conexión	pump	Conexión a la conexión de la "pump" (bomba del analizador (para aspirar el gas de medición))

### 3.4 Componentes de los sistemas de medición modulares

Con los sistemas de medición modulares multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo, multi N/C 2100S duo y multi N/C 3100 duo se puede determinar el contenido de carbono total (TC) y el contenido de carbono orgánico (TOC) de muestras líquidas y sólidas. En el software, el usuario puede conmutar fácilmente entre el funcionamiento con líquidos y el funcionamiento con sólidos. No se requiere reequipamiento. Hasta 48 muestras sólidas pueden analizarse de forma totalmente automatizada.

Con un detector de nitrógeno opcional (ChD o CLD) también se puede determinar el contenido de nitrógeno de las muestras líquidas.



Fig. 5 multi N/C 2300 duo (diseño angular)



Fig. 6 multi N/C 3300 duo (diseño angular)



**Fig. 7 multi N/C 2100S duo (diseño recto)**



**Fig. 8 multi N/C 3100 duo (diseño angular)**

Los sistemas de medición modulares constan de los siguientes componentes:

- Analizador multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo, multi N/C 2100S o multi N/C 3100
- Módulo de materia sólida HT 1300
- Automuestreador automático de muestras sólidas FPG 48
- Automuestreador automático de muestras líquidas AS 60 (para multi N/C 2300 duo, multi N/C 2100S duo,) o AS vario ER (para multi N/C 3300 duo, multi N/C 3100 duo)

El módulo de materia sólida se coloca a la derecha junto al analizador. El módulo de materia sólida se puede instalar con la parte delantera o con su lado izquierdo mirando hacia el frente. Esto da lugar a una estructura angular o recta.

El funcionamiento del analizador y del automuestreador de líquidos se describe detalladamente en el manual de instrucciones del analizador correspondiente. Observe las instrucciones para cambiar entre el funcionamiento con muestras líquidas y sólidas que se describen en este manual de instrucciones.

**Automuestreador de sólidos  
FPG 48**

El automuestreador tiene espacio para 48 navetas de muestras. El automuestreador recoge automáticamente las navetas del carrusel de navetas y las transfiere al horno de combustión del módulo de materia sólida. El traslado se realiza controlado por ordenador.

El usuario puede ajustar una posición de parada, el tiempo de espera en esta posición de parada y la velocidad de avance en los parámetros del método. Después de la medición, el automuestreador vuelve a colocar las navetas en el carrusel de navetas.



**Fig. 9 Automuestreador de sólidos FPG 48**

El automuestreador se suministra con pies de altura ajustable para que su altura se pueda adaptar de forma óptima al el módulo de materia sólida.

## 4 Instalación y puesta en marcha

### 4.1 Condiciones ambientales

El ambiente del laboratorio debe presentar, dentro de lo posible, bajo contenido de compuestos orgánicos de carbono, óxidos de nitrógeno y polvo, así como estar libre de corrientes de aire y vapores corrosivos. No coloque el equipo directamente al lado de una puerta o de una ventana.

Está prohibido fumar en la sala de funcionamiento del módulo de materia sólida.

- Este equipo de laboratorio está previsto para su utilización en espacios interiores (indoor use).
- No utilice el equipo en entornos húmedos. Mantenga la superficie del equipo limpia y seca.
- Evitar el contacto directo del equipo con la luz solar o con elementos de calefacción. Encárguese de que la sala sea climatizada en caso necesario.
- Colocar el equipo en una superficie resistente a los ácidos y al calor.
- No coloque el equipo cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Evite las sacudidas mecánicas y las vibraciones.
- No utilice el equipo en entornos con peligro de explosión.
- No bloquee el acceso al panel delantero derecho y las rendijas de ventilación del analizador con otros equipos o muebles.
- Dejar una separación de seguridad entre la parte posterior y el lateral derecho 5 cm con respecto a otros equipos o paredes.

Condiciones ambientales

Rango de temperaturas	10 ... 35 °C
Humedad durante el funcionamiento	Máx. 90 % en 30 °C
Presión atmosférica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura durante el almacenamiento	5 ... 55 °C
Humedad durante el almacenamiento	10 ... 30 %
Utilizar agente secante	

### 4.2 Suministro de energía y gas



#### ADVERTENCIA

##### Peligro debido a la corriente eléctrica

- El equipo solamente se debe conectar a una toma de corriente con puesta a tierra, de acuerdo con la información sobre la tensión que figura en la placa de características.
- No utilice ningún adaptador en la línea de alimentación eléctrica.

El equipo se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

Antes de conectar el equipo a una toma de corriente, compruebe su tensión nominal para asegurarse de que la tensión y la frecuencia requeridas coinciden con la fuente de alimentación disponible.

Suministro de energía del módulo de materia sólida	Tensión eléctrica	230 V ± 10 %
	Frecuencia	50/60 Hz
	Fusibles	10 A H
	Consumo de energía medio	700 VA
	Consumo de energía máximo	1000 VA
	Interfaz hacia el analizador	RS 232

Para utilizar el equipo base con el módulo de horno en áreas con tensiones de red de 115 V, 120 V, 127 V es posible la conexión a dos fases. Si lo considera necesario, póngase en contacto con Analytik Jena GmbH+Co. KG. Dicha instalación solo debe ser realizada por el servicio técnico de Analytik Jena GmbH+Co. KG o por Analytik Jena GmbH+Co. KG por personal cualificado y autorizado.

Suministro de energía del automuestreador FPG 48	Tensión eléctrica	100 ... 240 V (±10 %)
	Frecuencia	50 ... 60 Hz
	Consumo de energía máximo	30 VA
	Interfaz hacia el analizador	RS 232

Suministro de gas del módulo de materia sólida La entidad explotadora es responsable de que el suministro de gas presente las conexiones y los manorreductores.

Las mangueras de conexión (diámetro exterior 6 mm, diámetro interior 4 mm) están incluidas en el suministro.

Suministro de gas (pureza)	Oxígeno (≥2.5 )
Presión de entrada	400 ... 600 kPa
Consumo de gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 135 l/h</li> <li>■ 2,2 l/min</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Total (máximo)</li> <li>■ Flujo de oxígeno</li> </ul>	

### 4.3 Colocación del equipo y espacio necesario

El espacio necesario depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición.

Proporcione suficiente espacio para todos los componentes de los sistemas modulares de medición.

Componente	Dimensiones (ancho x profundidad x altura)	Peso
Módulo de materia sólida HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
multi N/C 2300 duo total (mín.)	1865 x 650 x 970 mm	95 kg
multi N/C 2100S duo total (mín.)	1865 x 650 x 970 mm	95 kg
Equipo básico multi N/C 2300	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Equipo básico multi N/C 2100S	513 x 550 x 464 mm	30 kg
Automuestreador AS 60	500 x 380 x 500 mm	9 kg
Módulo de materia sólida HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
Automuestreador FPG 48	500 x 550 x 460 mm	20 kg
multi N/C 3300 duo total (mín.)	2215 x 650 x 464 mm	85 kg
multi N/C 3100 duo total (mín.)	2215 x 650 x 464 mm	85 kg

Componente	Dimensiones (ancho x profundidad x altura)	Peso
Equipo básico multi N/C 3300	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Equipo básico multi N/C 3100	513 x 550 x 464 mm	30 kg
Automuestreador AS vario ER	350 x 400 x 470 mm	15 kg
Módulo de materia sólida HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
Automuestreador FPG 48	500 x 550 x 460 mm	20 kg

- El módulo de materia sólida HT 1300 se coloca a la derecha junto al analizador. El módulo de materia sólida se puede instalar con la parte delantera o con su lado izquierdo mirando hacia el frente.
- Cuando el módulo de materia sólida se posiciona con el lado izquierdo hacia adelante: mantenga una distancia de 200 mm entre los dos equipos debido al calor residual del analizador y el módulo de materia sólida.
- El automuestreador de sólidos FPG 48 se coloca en el módulo de materia sólida.
- El automuestreador de líquidos (AS 60, AS vario ER) se coloca sobre o a la izquierda del analizador.

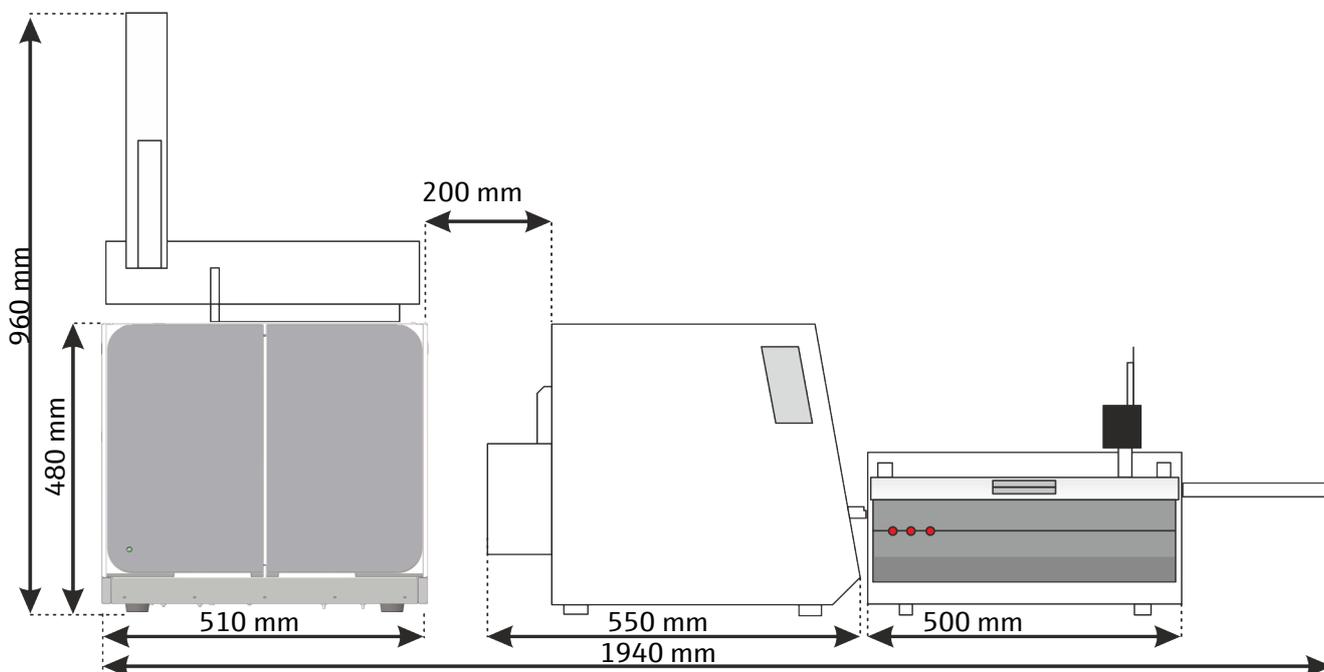


Fig. 10 Espacio necesario multi N/C 2300 duo

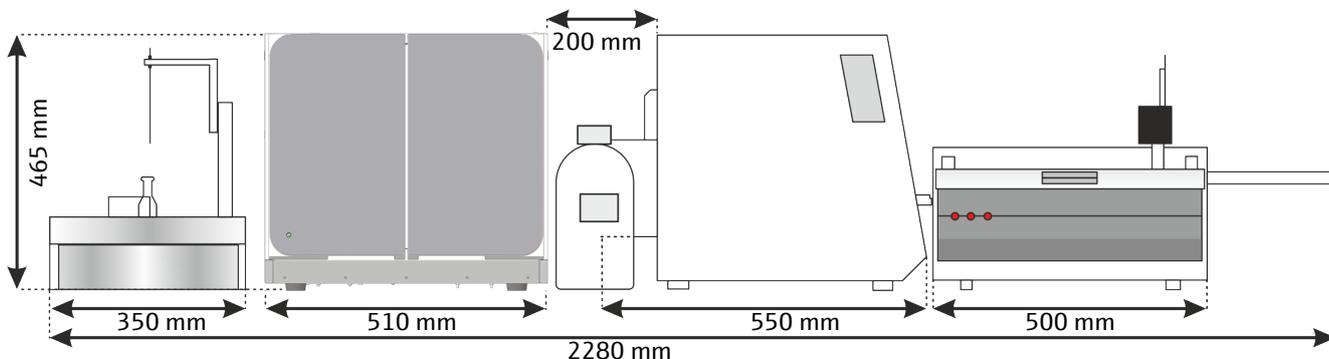


Fig. 11 Espacio necesario multi N/C 3300 duo

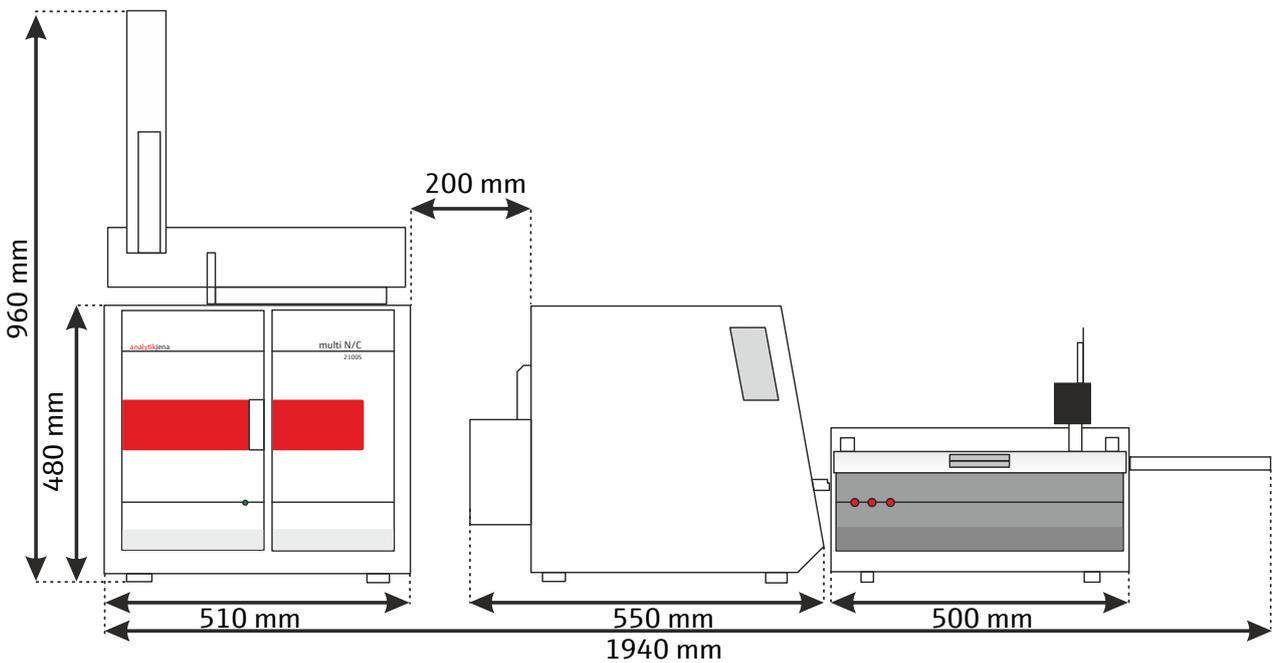


Fig. 12 Espacio necesario multi N/C 2100S duo

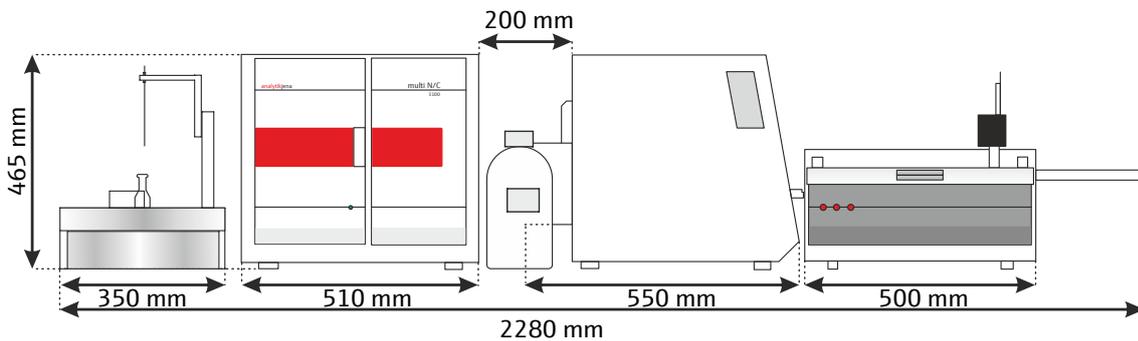


Fig. 13 Espacio necesario multi N/C 3100 duo

#### 4.4 Desembalaje y colocación del equipo

El equipo es entregado por una empresa de transporte directamente en el lugar de emplazamiento del equipo. Si la entrega la realizase dicha empresa, habría que garantizar la presencia de un instalador del equipo.

Se requiere que todas las personas previstas para el manejo del equipo estén presentes en la formación del servicio técnico.

El equipo solo puede ser colocado, instalado y reparado por Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.

Para la instalación y puesta en marcha de su equipo, tenga en cuenta las advertencias en la sección "Indicaciones de seguridad". Es fundamental que se respeten estas indicaciones de seguridad para que la instalación y el funcionamiento del puesto de medición se efectúe sin ningún problema. Siga las advertencias e indicaciones que están colocadas en el equipo o que muestre el programa de control y evaluación.

Para un funcionamiento sin dificultades, asegúrese de que se cumplan siempre las condiciones de uso.

#### 4.4.1 Colocación y conexión del módulo de materia sólida



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de explosión

- Llene el tubo de combustión únicamente con lana de vidrio de sílice.
- No utilice algodón. El algodón puede provocar una combustión explosiva y, por lo tanto, el deterioro del tubo de combustión y del equipo. Puede provocar lesiones.



### AVISO

#### Daños en el sistema electrónico debido a la condensación de agua

Las grandes diferencias de temperatura pueden provocar la formación de agua condensada, lo que puede dañar los componentes electrónicos del equipo.

- Deje que el equipo se aclimate al menos una hora a temperatura ambiente después del almacenamiento o el transporte en un entorno más frío antes de encenderlo.



### AVISO

#### Riesgo de daños en el sistema electrónico sensible

- El equipo y los demás componentes solo deben conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre los componentes del sistema solo pueden conectarse o retirarse cuando el sistema está apagado.

- ▶ Saque el módulo de materia sólida de su embalaje y colóquelo en el lugar previsto.  ¡AVISO! ¡Conserve el embalaje original para su posterior transporte!
- ▶ Llene el extremo del tubo de combustión con lana de vidrio de sílice. Monte el tubo de combustión junto con la trampa de polvo en el módulo de materia sólida. Conecte la manguera de gas en la trampa de polvo (→ "Montaje del tubo de combustión"  57).
  -  ¡PRECAUCIÓN! La lana de sílice irrita las vías respiratorias.
- ▶ Llene el tubo de secado con perclorato de magnesio y móntelo en la parte delantera del módulo de materia sólida (→ "Cambio del secante"  54).
  -  ¡ADVERTENCIA! Almacene el perclorato de magnesio lejos de materiales inflamables y fácilmente inflamables. Use ropa protectora y evite la formación de polvo durante la manipulación.
- ▶ Llene la trampa de halógenos con lana de cobre y lana de latón e introdúzcala en las pinzas de la parte delantera (→ "Sustitución de la trampa de halógenos"  53).
- ▶ Monte la mesa de muestras en la parte delantera antes de abrir el tubo de combustión.
  - Para ello, presione la mesa de muestras por las cuatro pinzas frente a la esclusa de gas.

- Alinee la mesa de muestras de tal modo que la mesa tenga la misma altura que el borde inferior interno del tubo de combustión.



**Fig. 14** Mesa de muestras para la introducción manual y automática de las muestras

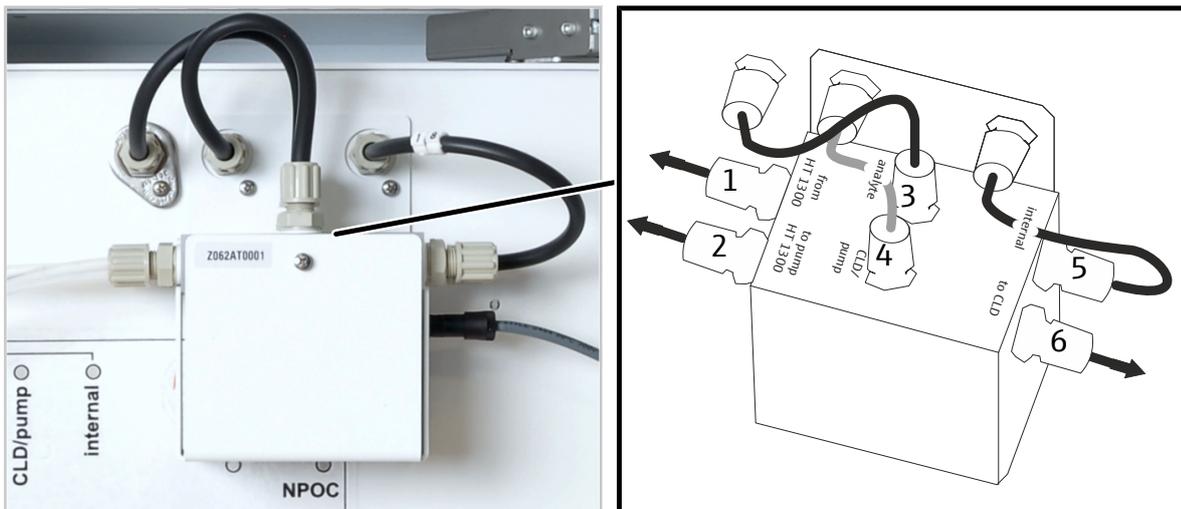
- ▶ Conecte el cable de conexión al cable de conexión a la red situado en la parte trasera del módulo de materia sólida. Conecte el enchufe del cable de conexión a un enchufe de corriente con toma de tierra.
- ▶ Conecte la manguera de conexión suministrada en el manorreductor del suministro de gas y en la conexión de gas "oxygen" en la parte posterior del equipo. Ajuste una presión inicial en el manorreductor 400 ... 600 kPa.
- ▶ Conecte el módulo de materia sólida y el analizador a través de las conexiones de gas:
  - En el multi N/C 3300/multi N/C 3300 duo, multi N/C 3100/multi N/C 3100 duo se monta un conjunto de válvulas de sólidos en el analizador. Conecte el módulo de materia sólida y el analizador usando las siguientes conexiones:  
 Conexión "analyte" en el módulo de materia sólida con la conexión "analyte" en el panel trasero del analizador  
 Conexión "pump" en el módulo de materia sólida con la conexión "pump" en el panel trasero del analizador
  - En el multi N/C 2300/multi N/C 2300 duo, multi N/C 2100S/multi N/C 2100S duo el conjunto de válvulas de sólidos se encuentra en la parte posterior del analizador. Conecte el módulo de materia sólida y el conjunto de válvulas usando las siguientes conexiones:  
 Conexión "analyte" en el módulo de materia sólida con la conexión "from HT 1300" en el conjunto de válvulas  
 Conexión "pump" en el módulo de materia sólida con conexión "to pump HT 1300" en el conjunto de válvulas
- ▶ Conecte el cable de datos serial suministrado a la interfaz correspondiente (CLD/HT) en el panel trasero del analizador. Conecte el otro extremo del cable a la interfaz RS 232 del módulo de materia sólida.  
 Si un detector de nitrógeno y un módulo de materia sólida son componentes del puesto de medición: Conecte los dos módulos a través de una caja de mando o "switch box" serial a la interfaz (CLD/HT) en el panel trasero del analizador.



**Fig. 15 Conexiones en el panel trasero del módulo de materia sólida**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 Interfaz hacia el analizador     | 2 Alimentación eléctrica                 |
| 3 Salida del gas de medición "OUT" | 4 Entrada de oxígeno "O <sub>2</sub> "   |
| 5 Conexión de bomba "pump"         | 6 Conexión del gas de medición "analyte" |

**Conexión de gas y de la bomba en el multi N/C 2300 duo, multi N/C 2100S duo**



**Fig. 16 Conjunto de válvulas en la parte posterior del analizador**

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1 Conexión "from HT 1300" | 2 Conexión "to pump HT 1300" |
| 3 Conexión "analyte"      | 4 Conexión "CLD/pump"        |
| 5 Conexión "internal"     | 6 Conexión "to CLD"          |

Las conexiones del conjunto de válvulas están dispuestas de la siguiente forma:

Conexión	Marca	Comentario
Conexión de gas de medición	from HT 1300	El gas de medición se alimenta desde el módulo de materia sólida al conjunto de válvulas a través de la conexión.
Bomba de conexión	to pump HT 1300	Combinación del conjunto de válvulas con la conexión de la "pump" en el módulo de materia sólida (para extraer el gas de medición)
Conexión de gas de medición	analyte	El gas de medición se conduce desde el conjunto de válvulas a través de la conexión al "analyte" del analizador.
Conexión de bomba/CLD	CLD/pump	El conjunto de válvulas conecta la bomba o el detector de CLD al analizador a través del conector.
Conexión del gas de medición al detector NDIR	internal	A través de la conexión, el gas de medición se conduce desde el conjunto de válvulas hasta la conexión "internal" del analizador y desde allí al detector NDIR (solo métodos líquidos)
Conexión de gas de medición	to CLD	El gas de medición para la determinación opcional de TN se conduce desde el conjunto de válvulas hasta el detector CLD a través de la conexión.

#### 4.4.2 Colocación y ajuste del automuestreador



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de quemaduras por la alta temperatura del horno

- Desconecte el módulo de materia sólida antes de configurar el automuestreador y deje que se enfríe.



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de aplastamiento en el automuestreador FPG 48

El brazo del automuestreador, la pinza y el carrusel de navetas se mueven durante el encendido y la inicialización.

- Manténgase a cierta distancia del automuestreador para evitar el aplastamiento de las manos.

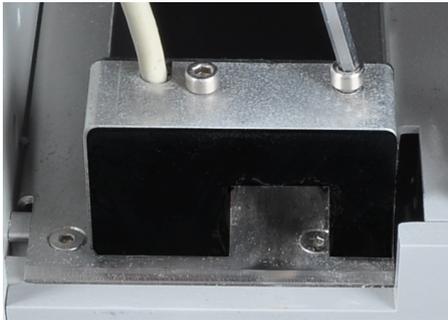


### AVISO

#### Riesgo de daños en el sistema electrónico sensible

- El equipo y los demás componentes solo deben conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre los componentes del sistema solo pueden conectarse o retirarse cuando el sistema está apagado.

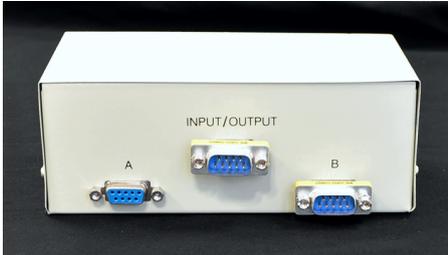
Colocación del automuestreador



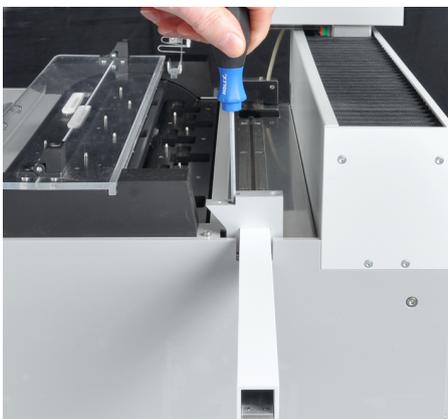
- ▶ Deslice desde la izquierda el sensor de navcillas en el riel de guía corto del automuestreador.
- ▶ Atornillar fijamente el sensor con ayuda de los dos tornillos de hexágono interior.



- ▶ Conecte el sensor de navcillas en la interfaz "aux" de la parte trasera del automuestreador.
- ▶ Coloque el cargador en el lado derecho del módulo de materia sólida.
- ▶ Conecte el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de la mesa a la conexión en la parte trasera del automuestreador. Conecte la fuente de alimentación a la red eléctrica.
- ▶ Enchufe la toma de tierra en la conexión en la parte trasera del analizador.



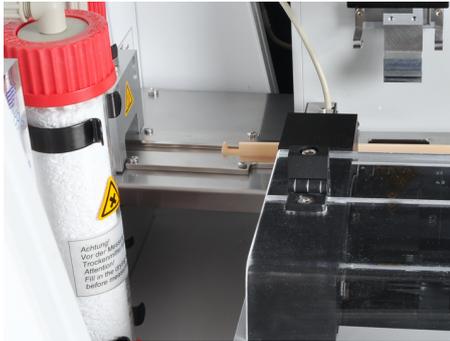
- ▶ Coloque el automuestreador a la derecha del módulo de materia sólida.
  - ▶ Conecte el cable de datos serial suministrado a la interfaz "sampler" situada en la parte posterior del automuestreador. Conecte el otro extremo del cable a la interfaz A con la caja de mando o "switch box" serial.
    - Conecte la interfaz B de la switch box a la interfaz en serie del automuestreador de líquidos a través de un cable de datos.
    - Conecte la interfaz "Input/Output" (Entrada/Salida) de la caja de mando a la interfaz serial "sampler" situada en la parte posterior del analizador.
- El analizador dispone de una interfaz "sampler". Ambos automuestreadores (para el funcionamiento sólido y líquido) se pueden conectar al analizador a través de la switch box.



- ▶ Monte la tapa de la barra de desplazamiento larga en el automuestreador con los dos tornillos de hexágono interior en el lado derecho del riel de guía.



- ▶ Inserte la barra de desplazamiento larga en la cubierta.
- ▶ Coloque el gancho de cerámica en el riel de guía del automuestreador.
- ▶ Coloque la barra de desplazamiento sobre el gancho de tal manera que el pivote se asiente en la hendidura.



- ▶ Alinee el automuestreador con el módulo de materia sólida para que el gancho pueda guiarse directamente en el riel de guía hasta el tubo de combustión.
- ▶ Si es necesario, ajuste los pies del automuestreador para que la altura del riel de guía coincida con la altura de la mesa de muestras.

Ajustar el automuestreador en el software multiWin pro

(para multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo)

Ajuste la pinza con ayuda del software en las siguientes posiciones:

- Posición 1 (en el carrusel de las navcillas)
- Posición de empuje (incisión en la varilla de empuje)
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida, el analizador y el automuestreador.
- ▶ Inicie el software multiWin pro e inicialice el analizador.
- ▶ Seleccione el comando **Instrumento | Alineación del muestreador**. Se abre una ventana con el mismo nombre.

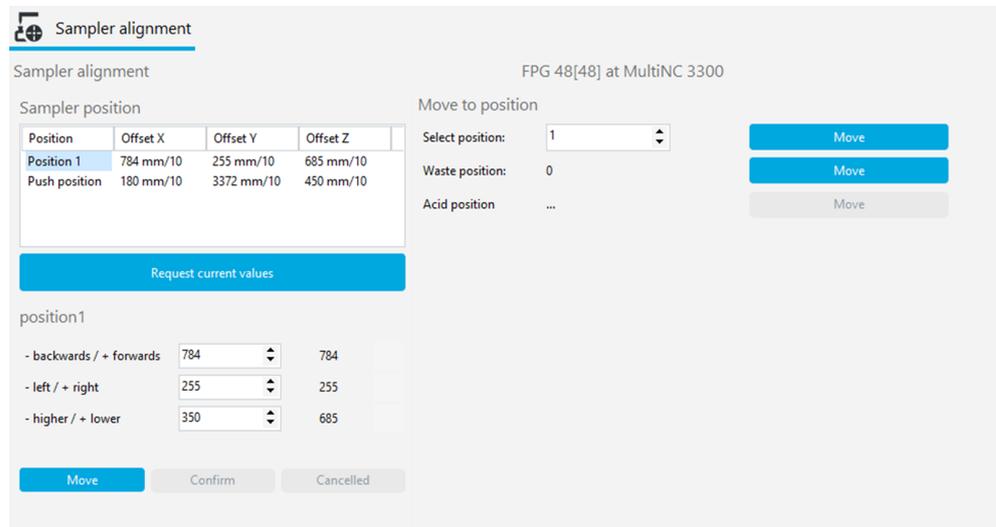
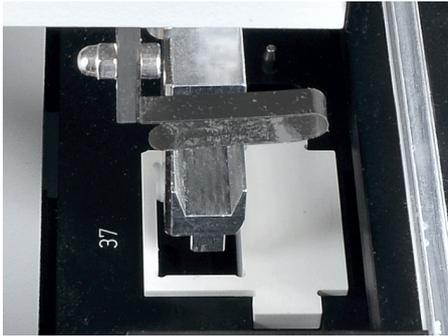
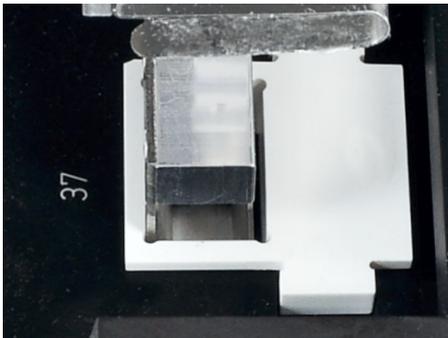


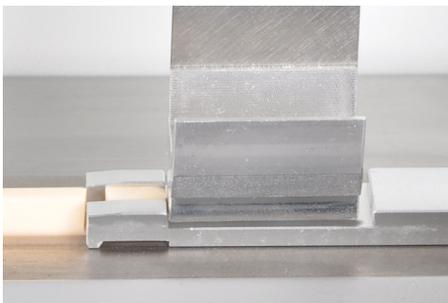
Fig. 17 Ajuste del automuestreador



- ▶ Coloque la pieza auxiliar de ajuste en la posición de navecilla a ajustar en el rack (en este caso, posición 37).
- ▶ En el cuadro de lista **Posición del muestreador**, seleccione la opción **Posición 1**.
- ▶ Haga clic en el botón **Solicitar valores actuales** para consultar los valores de desplazamiento (valores «Offset») actuales.
- ▶ Ajuste los valores de desplazamiento paso a paso mediante los campos de entrada - **atrás / + adelante** y - **izquierda / + derecha**.
- ▶ Después de cada cambio, haga clic en el botón **Mover** para desplazarse a la nueva posición. Compruebe si la pinza está posicionada en el centro sobre la abertura de la pieza auxiliar de ajuste y si puede penetrar sin problema en la abertura. Por lo general, los valores de desplazamiento predefinidos solo deben modificarse ligeramente.
- ▶ Utilice la profundidad de inmersión preestablecida para el ajuste aproximado. De esta manera se puede evitar que la pinza impacte con fuerza en el automuestreador.
- ▶ Guarde las modificaciones haciendo clic en **Confirmar**.



- ▶ Ajuste la profundidad de descenso de la pinza:  
Baje la pinza mediante la entrada en - **superior / + inferior** hasta que se encuentre solo unos pocos milímetros por debajo del portador de navecillas. De esta manera se evita que la navecilla se deslice cuando la toma la pinza.
- ▶ Compruebe las modificaciones con un clic en **Mover**. Guarde la posición final haciendo clic en el botón **Confirmar**.



- ▶ Coloque el gancho de cerámica con la barra de desplazamiento junto a la placa de tope del automuestreador.
- ▶ En el cuadro de lista **Posición del muestreador**, seleccione la opción **Posición de empuje**.
- ▶ Haga clic en el botón **Solicitar valores actuales** para consultar los valores de desplazamiento (valores «Offset») actuales.
- ▶ Utilice los campos de entrada para ajustar la posición en la hendidura de la varilla de empuje.  
Por lo general, los valores de desplazamiento predefinidos solo deben modificarse ligeramente.  
La pinza debe ser alineada a la derecha y en el centro en la hendidura. La pinza debe estar suspendida 1 mm por encima de la hendidura. El brazo del automuestreador no debe ejercer presión hacia abajo sobre la varilla de empuje.
- ▶ Haga clic en **Mover** para desplazarse a la nueva posición después de cada modificación.
- ▶ Guarde la posición final haciendo clic en el botón **Confirmar**.  
✓ El automuestreador está instalado y ajustado.

Ajustar el automuestreador en el software multiWin

(para multi N/C 2100S duo, multi N/C 3100 duo)

Ajuste la pinza con ayuda del software en las siguientes posiciones:

- Posición 1 (en el carrusel de las navecillas)

- Posición de empuje (incisión en la varilla de empuje)
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida, el analizador y el automuestreador.
- ▶ Inicie el software multiWin e inicialice el analizador.
- ▶ Seleccione el comando **Instrument | Sampler Alignment**. Se abre una ventana con el mismo nombre.

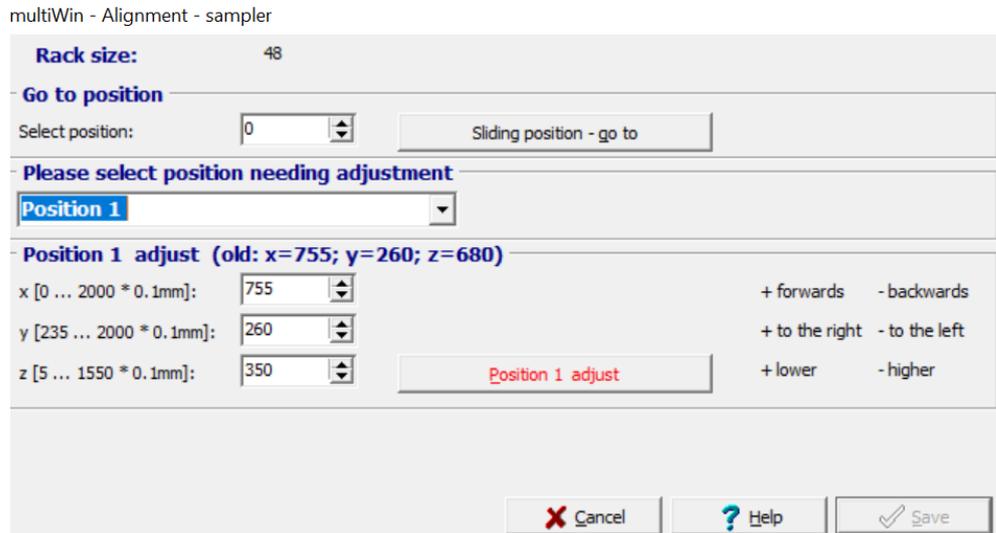
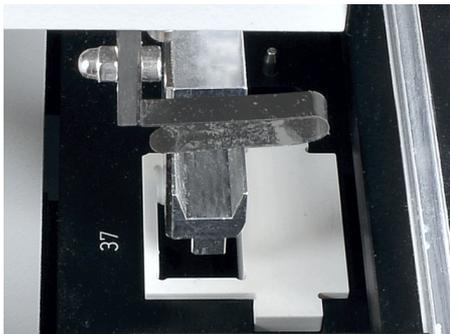
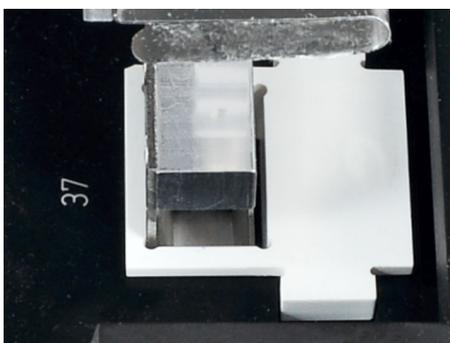


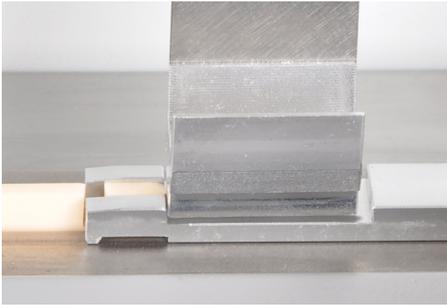
Fig. 18 Ajuste del automuestreador



- ▶ Coloque la pieza auxiliar de ajuste en la posición de navicilla a ajustar en el rack (en este caso, posición 37).
- ▶ En la lista **Please select position needing adjustment** seleccione la opción **Position 1** y haga clic en [**Position 1 adjust**]. El brazo del automuestreador se desplaza sobre la posición de navicilla izquierda.
- ▶ Compruebe si la pinza está posicionada en el centro sobre la abertura de la pieza auxiliar de ajuste y si puede penetrar sin problema en la abertura. Los valores predefinidos de x e y normalmente solo deben ajustarse ligeramente. Si es necesario, corrija la alineación en dirección x e y utilizando los campos de entrada.
- ▶ Para el ajuste aproximado, seleccione el valor z predefinido de 350. De esta manera se puede evitar que la pinza impacte con fuerza en el automuestreador.
- ▶ Compruebe las modificaciones con un clic en [**Position 1 adjust**].



- ▶ Ajuste la profundidad de descenso de la pinza: Para el ajuste de precisión, establezca un valor z de 680. Baje la pinza hasta que esté solo unos pocos milímetros por debajo del portador de navicillas. De esta manera se evita que la navicilla se deslice cuando la toma la pinza.
- ▶ Compruebe las modificaciones con un clic en [**Position 1 adjust**]. Guarde la posición final con el botón del mismo nombre.



multiWin - Alignment - sampler

<b>Rack size:</b>	48
<b>Go to position</b>	
Select position:	0 <span style="float: right;">Sliding position</span>
<b>Please select position needing adjustment</b>	
Sliding position	
<b>Sliding position adjust (old: x=150; y=3375; z=425)</b>	
x [1 ... 2000 * 0.1mm]:	150
y [2000 ... 3500 * 0.1mm]:	3375
z [10 ... 700 * 0.1mm]:	410 <span style="float: right;">Sliding position</span>

- ▶ Coloque el gancho de cerámica con la barra de desplazamiento junto a la placa de tope del automuestreador.
- ▶ En la ventana seleccione **Sampler Alignment** en la lista la opción **Sliding position** y haga clic en **[Sliding position adjust]**. El brazo del automuestreador se desplaza sobre la posición de desplazamiento.
- ▶ Utilice los campos de entrada para ajustar la posición en la hendidura de la barra de deslizamiento.  
Por lo general, los valores predefinidos solo deben ajustarse ligeramente.  
La pinza debe ser alineada a la derecha y en el centro en la hendidura. La pinza debe estar suspendida 1 mm por encima de la hendidura. El brazo del automuestreador no debe ejercer presión hacia abajo sobre la barra de desplazamiento.
- ▶ Configure la nueva posición con un clic en **[Sliding position adjust]**.
- ▶ Repetir el proceso hasta que el ajuste sea suficiente. Guarde la posición final con el botón del mismo nombre.
  - ✓ El automuestreador está instalado y ajustado.

## 5 Manejo

### 5.1 Encender el módulo de materia sólida



#### AVISO

##### Peligro de daños al equipo por lana de cobre consumida

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas por productos de combustión agresivos en caso de que se haya consumido la lana de cobre en la trampa de halógenos.

- ¡Solo maneje la unidad con una trampa de halógenos que funcione correctamente!
- Sustituya todo el relleno de la trampa de halógenos, cuando la mitad de la lana de cobre o la lana de latón se haya descolorido.



#### AVISO

##### Peligro de restos de hollín

En caso de combustión incompleta, existe el riesgo de que el tubo de combustión y el sistema de mangueras se ensucien. Las mangueras sucias falsean los resultados de las mediciones.

- Asegúrese de que el flujo de oxígeno sea siempre 0,5 l/min mayor que el flujo de aspiración de la bomba.

Antes del encendido, compruebe lo siguiente:

- Hay un tubo de combustión en el horno de combustión.
- El suministro de gas está conectado con una presión inicial de 400 ... 600 kPa.
- La trampa de halógenos está conectada, rellena de lana de latón y de cobre, y sigue siendo apta para ser utilizada.
- El secador está conectado, lleno de secante y puede seguir utilizándose.
- Las mangueras del módulo de materia sólida están conectadas y en perfecto estado.
- Están conectados el cable de datos y las mangueras de conexión al analizador.

### 5.2 Manejo con el software multiWin pro

#### 5.2.1 Preparación del equipo de medición con introducción manual de muestras

- ▶ Inicie el programa multiWin pro.
- ▶ Establezca la configuración de equipo para la medición de sólidos. Para ello, utilice el comando **Instrumento | Administrar instrumentos** y active la ventana **Administrar instrumentos**.
- ▶ Haga clic en el botón **Añadir** para crear una nueva configuración de equipo.
- ▶ Seleccione la opción „-“ en **Tipo de muestreador** para la introducción manual de muestras.
- ▶ En **Tipo de horno**, seleccione la opción **Externo horizontal**.

- ▶ Realice más ajustes en la ventana. Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón .
- ▶ Seleccione la configuración del equipo en la tabla **Vista general del instrumento** y actívela como configuración por defecto haciendo clic en **Establecer como predeterminado**. Alternativamente, haga doble clic para activar la configuración del equipo.
- ▶ Reinicie el software después de cada cambio en la configuración de los equipos.

Encienda el módulo de materia sólida y los demás componentes del sistema de análisis como se indica a continuación:

- ▶ Abra la válvula del manorreductor del suministro de gas.
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida con el interruptor principal del panel frontal. Los ventiladores se encienden dependiendo de la temperatura.
- ▶ Encienda el analizador conectado.
- ▶ Inicialice el sistema de análisis.
- ▶ Con el comando **Método | Administrar métodos**, abra la ventana **Administrar métodos**. Cree un nuevo método TC haciendo clic **Añadir**.
- ▶ Dé un nombre inequívoco al método introduciéndolo **Nombre del método**.
- ▶ Active las casillas de verificación **El método es para medición sólida** y **Medición manual**.
- ▶ Ajuste la temperatura del horno en **Temperatura del horno** a 900 ... 1300 °C.
- ▶ Si desea medir varias navetas de una muestra sólida como mediciones repetidas:
  - Establezca el número mínimo de determinaciones en **N.º de réplicas**.
  - Establezca el número máximo de determinaciones en **Máx. de réplicas**.
  - Especifique la desviación estándar relativa o absoluta en "RSD" o "**Desviación estándar**" como criterio de cancelación para las mediciones repetidas.
- ✓ Si no se alcanza la desviación estándar especificada tras el número mínimo de determinaciones, el analizador no realizará más mediciones.  
Si se supera el valor especificado, el analizador realizará más mediciones hasta alcanzar el número máximo de determinaciones.
- ▶ Si mide siempre la misma cantidad de muestra: Establezca la cantidad de muestra en la pestaña **Réplicas**.
- ▶ Guarde el método haciendo clic en .
- ▶ Recomendación: Ajuste el método de materia sólida en **Programa | Ajustes** como método por defecto haciendo clic en el botón **Método predeterminado**. A continuación, inicialice de nuevo el sistema de análisis.  
A continuación, el horno del módulo de materia sólida se calienta mientras usted crea una secuencia para la medición.
- ▶ Espere el tiempo de calentamiento del horno:  
hasta 1200 °C aprox. 15 ... 20 min (a partir de la temperatura ambiente)  
hasta 1300 °C aprox. 30 ... 35 min (a partir de la temperatura ambiente)
- ▶ Ajuste el flujo de aspiración de la bomba en el rotámetro "analyt" en el flujo de gas de medición 1,7 l/min.
- ▶ Ajuste el flujo de oxígeno en el rotámetro "oxygen" 0,5 l/min más alto que el flujo de aspiración de la bomba.
- ▶ Compruebe regularmente el flujo de aspiración en el módulo de materia sólida, en el rotámetro "analyt" y reajuste la válvula de aguja si es necesario.

- ▶ Realice una calibración de sólidos antes de medir las muestras, consulte la ayuda del software al respecto. Determine el valor del blanco de la navecilla como parte de la calibración de sólidos.

## 5.2.2 Realización de la medición manual



### PRECAUCIÓN

#### ¡Peligro de quemaduras en navecillas de muestras calientes!

- No toque las navecillas de muestras hasta que se hayan enfriado.
- Siempre transporta las navecillas de muestras con la herramienta de carga.
- Deje que las navecillas de muestras calientes se enfríen sobre una superficie refractaria o sobre una mesa con una placa vitrocerámica en el módulo de materia sólida.



### AVISO

#### Peligro de sobrecalentamiento

Al quitar el enchufe de la red eléctrica, se desactiva el enfriamiento automático.

- Apague el módulo de materia sólida una vez que las mediciones se hayan completado solo con el interruptor principal.
- No retire el enchufe mientras el ventilador esté funcionando.

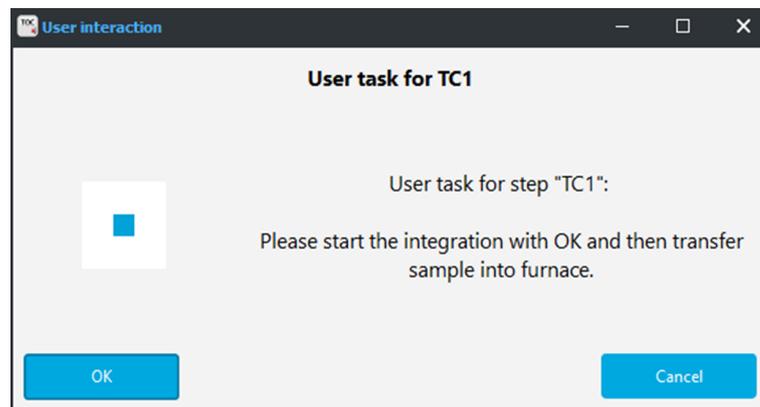
Observe las siguientes notas durante el análisis:

- Tras la medición, compruebe si se ha quemado toda la cantidad de muestra.
- Cubra las muestras con alto contenido de compuestos de carbono orgánico con arena de sílice para evitar quemaduras explosivas.
- Para la determinación del TOC según el método directo, añada ácido clorhídrico (HCl, 10 %) a las muestras. Evapore el ácido en el armario de secado (por lo menos 3 h en 105 °C). ¡Las altas concentraciones de ácido clorhídrico en el gas de medición dañan el equipo!
- Pese las muestras finamente molidas en las navecillas de muestras de la forma más homogénea posible.
- Para ahorrar oxígeno, reduzca el suministro de oxígeno en el rotámetro "oxygen" durante las pausas de medición más largas. Por lo menos 5 min antes de la siguiente medición, vuelva a ajustar el suministro de oxígeno a un valor que sea 0,5 l/min mayor que el flujo de aspiración en el rotámetro "analyt".
- Si la bomba no aspira los gases de medición durante la combustión, el tubo de combustión puede quedar sucio. Revise y limpie el sistema de combustión.
- No inserte las navecillas de muestras en el tubo de combustión hasta que el software se lo pida.

Realice una medición como se indica a continuación:

- ▶ Encienda el módulo de materia sólida y el analizador y prepárelos para una medición con introducción manual de muestras.
- ▶ Pese la muestra finamente molida en una o varias navecillas de muestras.
- ▶ Utilice el comando **Medición | Añadir nueva secuencia** para crear una nueva secuencia.
- ▶ Para las mediciones de materia sólida active primero en el panel **Propiedades de la secuencia** la casilla de verificación **Es medición de sólidos**.
- ▶ Haga clic en **Añadir por método** para crear pasos de medición en la secuencia.

- ▶ Seleccione el método en el menú desplegable o en la ventana **Añadir por método**.
- ▶ Introduzca la designación de la muestra en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Paso**. Opcionalmente, se puede introducir un comentario.
- ▶ Introduzca el peso de la muestra en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Réplicas en Masa de la muestra**.
- ▶ Si desea medir varias navcillas de una muestra sólida como mediciones repetidas:
- ▶ Establezca el número de mediciones repetidas en **N.º de réplicas** y **Máx. de réplicas** en los ajustes del método o, alternativamente, en la secuencia en la pestaña **Paso**.
- ▶ Introduzca los pesos de las muestras en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Réplicas en Masa de la muestra**.
  - ✓ El software resume las mediciones repetidas en un paso de medición en la tabla de secuencias.
- ▶ En el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Calibración**, seleccione para el canal de medición **TC** la calibración de TC en el menú desplegable.
- ▶ Después de hacer clic en el botón **Tabla de resultados**, seleccione la tabla de resultados en el menú desplegable.
- ▶ Ponga la navcilla de muestra sobre la mesa con placa vitrocerámica en el módulo de materia sólida.
- ▶ Comience la medición haciendo clic en el icono ▶ .
- ▶ Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla. No inserte las navcillas de muestras en el tubo de combustión hasta que el software se lo pida.



**Fig. 19** Solicitud de introducción manual de muestras

- ▶ Empuje las navcillas de muestras con la herramienta de carga en la zona caliente del tubo de combustión hasta que el tope de la herramienta de carga toque el borde frontal de la bandeja.
- ▶ Tras el registro del valor de medición, cuando la medición haya terminado, vuelva a sacar las navcillas de muestras del tubo de combustión con la herramienta de carga.
- ▶ Coloque las navcillas de muestras en la placa vitrocerámica o en una superficie refractaria prevista para la refrigeración.
  - ⚠ ¡PRECAUCIÓN! Existe riesgo de quemadura en la navcilla de muestra caliente.
- ▶ Prepare y mida la siguiente muestra como se describe a continuación.
  - ✓ El sistema analizador procesa la secuencia. Puede añadir más pasos a la secuencia durante la medición.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Desconecte el módulo de materia sólida con el interruptor principal una vez que las mediciones hayan terminado. Después de apagarse, los ventiladores siguen funcionando hasta que se alcanza una temperatura de aprox. 100 °C.</li> </ul> <p>El software muestra gráficamente los resultados de la medición en curso durante el registro y en una tabla de resultados en la sección inferior de la ventana.</p> <p>En el panel <b>Resultados del paso</b> puede ver los resultados de muestras medidas anteriormente en la secuencia. Tras procesar la secuencia, verá los resultados en el menú <b>Resultado</b>.</p>
Añadir pasos de medición durante la medición	<p>Puede añadir más pasos de medición a la secuencia durante una medición en curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Haga clic en <b>Añadir por método</b> para crear pasos de medición en la secuencia. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El software crea un paso de medición en la secuencia. El paso de medición está desactivado inicialmente.</li> </ul> </li> <li>▶ Procese el paso de medición como se ha descrito anteriormente.</li> <li>▶ Active el paso de medición haciendo clic en la casilla de verificación <input checked="" type="checkbox"/> de la tabla de secuencias. La medición sólo puede iniciarse cuando la casilla de verificación está activada.</li> </ul>
Medición manual con sistemas de medición modulares	<p>También puede realizar mediciones manuales con los sistemas de medición modulares multi N/C 2300 duo, multi N/C 3300 duo, multi N/C 2100S duo y multi N/C 3100 duo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Apague el automuestreador de materia sólida FPG 48 en el lado trasero.</li> <li>▶ Utilice la varilla de empuje del automuestreador para introducir manualmente las navetas de muestras.</li> </ul>

### 5.2.3 Preparación del equipo de medición con introducción automática de muestras

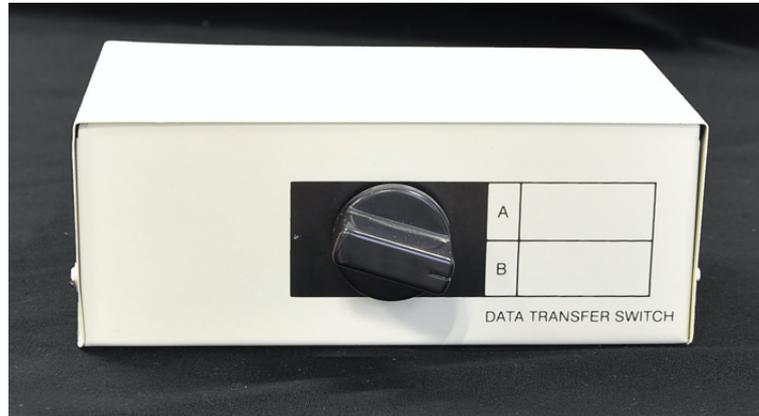
(se aplica a los sistemas modulares de medición multi N/C 2300 duo y multi N/C 3300 duo)

#### Conmutar de medición de líquidos a medición de sólidos

- ▶ Inicie el programa multiWin pro.
- ▶ Establezca la configuración de equipo para la medición de sólidos. Para ello, utilice el comando **Instrumento | Administrar instrumentos** y active la ventana **Administrar instrumentos**.
- ▶ Haga clic en el botón **Añadir** para crear una nueva configuración de equipo.
- ▶ En **Tipo de instrumento**, seleccione el equipo básico multi N/C 2300 o multi N/C 3300.
- ▶ En **Tipo de muestreador**, seleccione la opción **FPG 48**. En **Tamaño del rack**, seleccione **48**.
- ▶ En **Tipo de horno**, seleccione la opción **Externo horizontal**.
- ▶ Realice más ajustes en la ventana. Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón .
- ▶ Seleccione la configuración del equipo en la tabla **Vista general del instrumento** y actívela como configuración por defecto haciendo clic en **Establecer como predeterminado**. Alternativamente, haga doble clic para activar la configuración del equipo.
- ▶ Reinicie el software después de cada cambio en la configuración de los equipos.

Encienda los componentes del sistema de medición modular de la siguiente manera:

- ▶ Abra la válvula del manorreductor del suministro de gas.
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida con el interruptor principal del panel frontal. Los ventiladores se encienden dependiendo de la temperatura.
- ▶ Encienda el automuestreador de sólidos.
- ▶ Conmute la switch box serial en el automuestreador de sólidos. Para ello, ponga el interruptor giratorio en la posición A.



**Fig. 20 Conmutar la switch box serial**

- ▶ Encienda el analizador conectado.
- ▶ Inicialice el sistema de análisis.
- ▶ Con el comando **Método | Administrar métodos**, abra la ventana **Administrar métodos**. Cree un nuevo método TC haciendo clic **Añadir**.
- ▶ Dé un nombre inequívoco al método introduciéndolo **Nombre del método**.
- ▶ Active la casilla de verificación **El método es para medición sólida**.
- ▶ Si desea medir varias navetas de una muestra sólida como mediciones repetidas:
  - Establezca el número mínimo de determinaciones en **N.º de réplicas**.
  - Establezca el número máximo de determinaciones en **Máx. de réplicas**.
  - Especifique la desviación estándar relativa o absoluta en **"RSD»** o **"Desviación estándar»** como criterio de cancelación para las mediciones repetidas.
  - ✓ Si no se alcanza la desviación estándar especificada tras el número mínimo de determinaciones, el analizador no realizará más mediciones. Si se supera el valor especificado, el analizador realizará más mediciones hasta alcanzar el número máximo de determinaciones.
- ▶ Ajuste la temperatura del horno en **Temperatura del horno** a 900 ... 1300 °C.
- ▶ Ajuste los siguientes parámetros en el método para la introducción automática de muestras:
  - **Posición de espera de horno:** Punto de parada en el horno del módulo de materia sólida para la introducción de las navetas con el automuestreador
  - **Tiempo de espera:** Tiempo de espera en la primera posición del horno
  - **Velocidad de alimentación del horno:** Velocidad de avance para la introducción de las navetas (tras pasar el punto de parada)
- ▶ Si mide siempre la misma cantidad de muestra: Establezca la cantidad de muestra en la pestaña **Réplicas**.
- ▶ Guarde el método haciendo clic en .

- ▶ Recomendación: Ajuste el método de materia sólida en **Programa | Ajustes** como método por defecto haciendo clic en el botón **Método predeterminado**. A continuación, inicialice de nuevo el sistema de análisis.  
A continuación, el horno del módulo de materia sólida se calienta mientras usted crea una secuencia para la medición.
- ▶ Espere el tiempo de calentamiento del horno:  
hasta 1200 °C aprox. 15 ... 20 min (a partir de la temperatura ambiente)  
hasta 1300 °C aprox. 30 ... 35 min (a partir de la temperatura ambiente)
- ▶ Ajuste el flujo de aspiración de la bomba en el rotámetro "analyt" en el flujo de gas de medición 1,7 l/min.
- ▶ Ajuste el flujo de oxígeno en el rotámetro "oxygen" 0,5 l/min más alto que el flujo de aspiración de la bomba.
- ▶ Compruebe regularmente el flujo de aspiración en el módulo de materia sólida, en el rotámetro "analyt" y reajuste la válvula de aguja si es necesario.

En cuanto se alcanza la temperatura preajustada y los flujos de gas se han estabilizado, el equipo está listo para las mediciones de materia sólida.

- ▶ Realice una calibración de sólidos antes de medir las muestras, consulte la ayuda del software al respecto. Determine el valor del blanco de la navicilla como parte de la calibración de sólidos.

### De la medición de sólidos a la medición de líquidos

- ▶ Inicie el programa multiWin pro.
- ▶ Cree la configuración del equipo para las mediciones de líquidos en la ventana **Administrar instrumentos**.
- ▶ En **Tipo de muestreador**:, seleccione el automuestreador de líquidos AS vario ER o AS 60. Fije el tamaño del rack, el tamaño de los recipientes y, para multi N/C 2300 duo, el tamaño de las jeringas.
- ▶ En **Tipo de horno**:, seleccione la opción **Interno vertical**.
- ▶ Realice más ajustes en la ventana. Guarde la configuración del equipo haciendo clic en el botón .
- ▶ Seleccione la configuración del equipo en la tabla **Vista general del instrumento** y actívela como configuración por defecto haciendo clic en **Establecer como predeterminado**. Alternativamente, haga doble clic para activar la configuración del equipo.
- ▶ Conmute la switch box serial con el automuestreador de líquidos. Para ello, ponga el interruptor giratorio en la posición B.
- ▶ Reinicie el software y el sistema de análisis.
- ▶ Cree con el comando **Método | Administrar métodos** un nuevo método de líquidos o seleccione un método de líquidos existente.

En cuanto se alcanza la temperatura establecida y los flujos de gas se han estabilizado, el equipo está listo para las mediciones del método líquido.

## 5.2.4 Realización de la medición con introducción automática de muestras



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de aplastamiento en el automuestreador FPG 48

El brazo del automuestreador, la pinza y el carrusel de navetas se mueven durante el encendido y la inicialización.

- Manténgase a cierta distancia del automuestreador para evitar el aplastamiento de las manos.



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de quemaduras en las navetas de muestras calientes y en el gancho

- No toque las navetas de muestras ni los ganchos hasta que se hayan enfriado.
- Deje que las navetas de muestras calientes se enfríen en el automuestreador.



### AVISO

#### Peligro de sobrecalentamiento

Al quitar el enchufe de la red eléctrica, se desactiva el enfriamiento automático.

- Apague el módulo de materia sólida una vez que las mediciones se hayan completado solo con el interruptor principal.
- No retire el enchufe mientras el ventilador esté funcionando.

Observe las siguientes notas durante el análisis:

- Tras la medición, compruebe si se ha quemado toda la cantidad de muestra.
- Cubra las muestras con alto contenido de compuestos de carbono orgánico con arena de sílice para evitar quemaduras explosivas.
- Para la determinación del TOC según el método directo, añada ácido clorhídrico (HCl, 10 %) a las muestras. Evapore el ácido en el armario de secado (por lo menos 3 h en 105 °C). ¡Las altas concentraciones de ácido clorhídrico en el gas de medición dañan el equipo!
- Pese las muestras finamente molidas en las navetas de muestras de la forma más homogénea posible.
- Para ahorrar oxígeno, reduzca el suministro de oxígeno en el rotámetro "oxygen" durante las pausas de medición más largas. Por lo menos 5 min antes de la siguiente medición, vuelva a ajustar el suministro de oxígeno a un valor que sea 0,5 l/min mayor que el flujo de aspiración en el rotámetro "analyt".
- Si la bomba no aspira los gases de medición durante la combustión, el tubo de combustión puede quedar sucio. Revise y limpie el sistema de combustión.

Realice una medición como se indica a continuación:

- ▶ Encienda el módulo de materia sólida, el analizador y el automuestreador y prepare el sistema de equipos para una medición con introducción automática de muestras.
- ▶ Pese las muestras finamente molidas en las navetas de muestras.
- ▶ Cargue el automuestreador de sólidos con navetas de muestras.
- ▶ Preparación:
  - Con el comando **Vista | Personalizar**, abra la ventana **Personalizar**.

- En la pestaña **Acciones del registro de auditoría**, seleccione los comandos **Iniciar muestreador de sólidos** y **Muestreador de sólidos, siguiente pos.** en el cuadro de lista **Acción**:

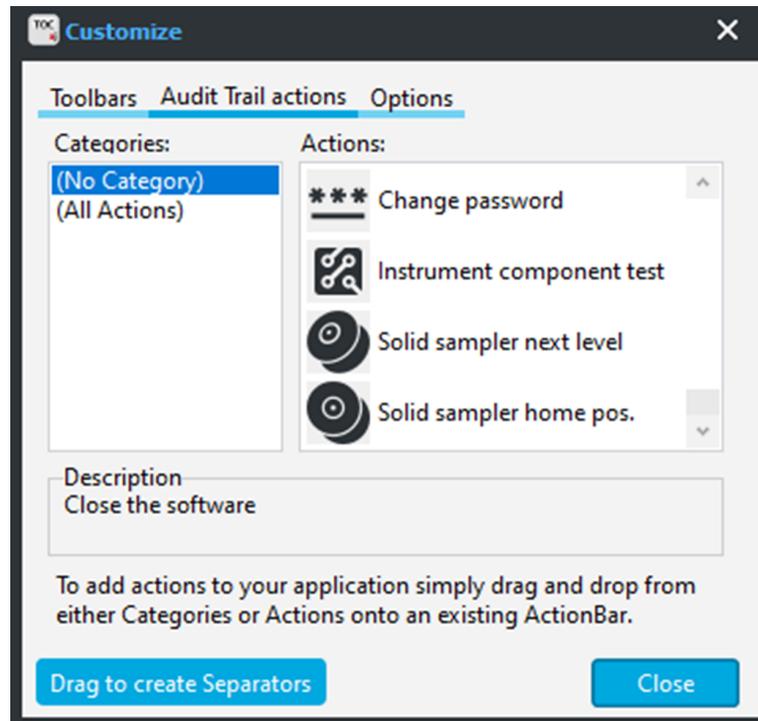


Fig. 21 Pestaña Acciones del registro de auditoría

- Mantenga pulsado el botón del ratón y arrastre los dos comandos de menú a la barra de herramientas.  
Puede utilizar los comandos de menú para desplazar el carrusel de navegillas a la posición deseada para la carga.
- Cierre la ventana **Personalizar** con **Cerrar**.
- ▶ Haga clic en el botón **Iniciar muestreador de sólidos** de la barra de herramientas para cargar las primeras posiciones del carrusel de navegillas con navegillas de muestras.
- ▶ Haga clic en el botón **Muestreador de sólidos, siguiente pos.** para mover el carrusel de navegillas y colocar más muestras.
- ▶ Utilice el comando **Medición | Añadir nueva secuencia** para crear una nueva secuencia.
- ▶ Para las mediciones de materia sólida active primero en el panel **Propiedades de la secuencia** la casilla de verificación **Es mediación de sólidos**.
- ▶ Haga clic en **Añadir por método** para crear pasos de medición en la secuencia.
- ▶ Seleccione el método en el menú desplegable o en la ventana **Añadir por método**.
- ▶ Introduzca la designación de la muestra en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Paso**. Opcionalmente, se puede introducir un comentario.
- ▶ Si desea medir varias navegillas de una muestra sólida como mediciones repetidas:
- ▶ Establezca el número de mediciones repetidas en **N.º de réplicas** y **Máx. de réplicas** en los ajustes del método o, alternativamente, en la secuencia en la pestaña **Paso**.
- ▶ Introduzca el peso y/o los pesos (en caso de mediciones repetidas) de las muestras en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Réplicas** en **Masa de la muestra**.
- ▶ Introduzca la posición de la muestra y/o las posiciones de las muestras en el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Réplicas** en **Posición de la muestra**.

- ✓ El software resume las mediciones repetidas en un paso de medición en la tabla de secuencias.
- ▶ En el panel **Propiedades del paso**, pestaña **Calibración**, seleccione para el canal de medición **TC** la calibración de TC en el menú desplegable.
- ▶ Después de hacer clic en el botón **Tabla de resultados**, seleccione la tabla de resultados en el menú desplegable.
- ▶ Comience la medición haciendo clic en el icono ▶ .
  - ✓ El sistema analizador procesa la secuencia. Puede añadir más pasos a la secuencia durante la medición.
- ▶ Apague el sistema de análisis al final de las mediciones. Apague el sistema en el interruptor principal después de que se haya enfriado.  
Después de apagar el sistema, los ventiladores siguen funcionando hasta que se alcanza una temperatura de aprox. 100 °C.

El software muestra gráficamente los resultados de la medición en curso durante el registro y en una tabla de resultados en la sección inferior de la ventana.

En el panel **Resultados del paso** puede ver los resultados de muestras medidas anteriormente en la secuencia. Tras procesar la secuencia, verá los resultados en el menú **Resultado**.

## 5.3 Manejo con el software multiWin

### 5.3.1 Preparación del equipo de medición con introducción manual de muestras

Encienda el módulo de materia sólida de la siguiente forma:

- ▶ Abra la válvula del manorreductor del suministro de gas.
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida con el interruptor principal del panel frontal. Los ventiladores se encienden dependiendo de la temperatura.
- ▶ Encienda el analizador conectado.
- ▶ Inicie el programa de software multiWin e inicie el equipo.
- ▶ En la ventana **Options | Analyzer components** (comando **Configuration | Edit options**) active el módulo de materia sólida externa.
- ▶ Cree un nuevo método con el comando del menú **Method | New**.
- ▶ En los ajustes de métodos active **Horizontal Furnace y TC measurement**.
- ▶ Establezca la temperatura nominal del horno.
- ▶ De manera alternativa, active un método existente con ajustes para el módulo de materia sólida.
- ▶ Espere el tiempo de calentamiento del horno:  
hasta 1200 °C aprox. 15 ... 20 min (a partir de la temperatura ambiente)  
hasta 1300 °C aprox. 30 ... 35 min (a partir de la temperatura ambiente)
- ▶ Ajuste el flujo de aspiración de la bomba en el rotámetro "analyt" en el flujo de gas de medición 1,7 l/min.
- ▶ Ajuste el flujo de oxígeno en el rotámetro "oxygen" 0,5 l/min más alto que el flujo de aspiración de la bomba.
- ▶ Compruebe regularmente el flujo de aspiración en el módulo de materia sólida, en el rotámetro "analyt" y reajuste la válvula de aguja si es necesario.

### 5.3.2 Realización de la medición manual



#### PRECAUCIÓN

##### ¡Peligro de quemaduras en navecillas de muestras calientes!

- No toque las navecillas de muestras hasta que se hayan enfriado.
- Siempre transporta las navecillas de muestras con la herramienta de carga.
- Deje que las navecillas de muestras calientes se enfríen sobre una superficie refractaria o sobre una mesa con una placa vitrocerámica en el módulo de materia sólida.



#### AVISO

##### Peligro de sobrecalentamiento

Al quitar el enchufe de la red eléctrica, se desactiva el enfriamiento automático.

- Apague el módulo de materia sólida una vez que las mediciones se hayan completado solo con el interruptor principal.
- No retire el enchufe mientras el ventilador esté funcionando.

Observe las siguientes notas durante el análisis:

- Por cada medición se debe inyectar como máximo 3000 mg de muestra máxima por medición. Introduzca el peso de la muestra en la tabla de rack y asegúrese de que esta cantidad de muestra se quema realmente.
- Cubra las muestras con alto contenido de compuestos de carbono orgánico con arena de sílice para evitar quemaduras explosivas.
- Para la determinación del TOC según el método directo, añada ácido clorhídrico (HCl, 10 %) a las muestras. Evapore el ácido en el armario de secado (por lo menos 3 h en 105 °C). ¡Las altas concentraciones de ácido clorhídrico en el gas de medición dañan el equipo!
- Pese las muestras finamente molidas en las navecillas de muestras de la forma más homogénea posible.
- Para ahorrar oxígeno, reduzca el suministro de oxígeno en el rotámetro "oxygen" durante las pausas de medición más largas. Por lo menos 5 min antes de la siguiente medición, vuelva a ajustar el suministro de oxígeno a un valor que sea 0,5 l/min mayor que el flujo de aspiración en el rotámetro "analyt".
- Si la bomba no aspira los gases de medición durante la combustión, el tubo de combustión puede quedar sucio. Revise y limpie el sistema de combustión.
- No inserte las navecillas de muestras en el tubo de combustión hasta que el programa multiWin se lo pida.

Realice una medición como se indica a continuación:

- ▶ Encienda el analizador y el módulo de materia sólida y prepárese para una medición con introducción manual de muestras.
- ▶ Pese la muestra finamente molida en la navecilla de muestra.
- ▶ Inicie la medición con un clic en **Start measurement**.
- ▶ Introduzca el **Sample ID** (ID de muestra) y, si es necesario, un nombre para la tabla de análisis.
- ▶ Fije un **Sample type** (tipo de muestra).
- ▶ Dado el caso, introduzca mediante el botón **[Comment]** unas aclaraciones sobre la medición.
- ▶ Abra con **[Start]** la ventana **Measurement**.

- ▶ Inicie la medición con un clic en **[Start F2]**. Siga las demás instrucciones a través del programa.
- ▶ Introduzca en la ventana **Sample** la cantidad de la muestra en [mg]. En la ventana de medición, rastree el valor NDIR en el área **Signal**. Espere hasta que éste haya pasado el máximo. Entonces salga de la ventana **Sample** haciendo clic en el botón **[OK]**.  
El programa realiza un auto-cero para el detector.
- ▶ Espere el mensaje de que el analizador está listo para funcionar. Después del mensaje **Please press [OK] to start integration and then feed sample into furnace!**, haga clic en el botón **[OK]**.
- ▶ Ponga las navetas de muestras en la mesa con la placa vitrocerámica. Empuje las navetas de muestras con la herramienta de carga en la zona caliente del tubo de combustión hasta que el tope de la herramienta de carga toque el borde frontal de la bandeja.
- ▶ Tras el registro del valor de medición, cuando la medición haya terminado, vuelva a sacar las navetas de muestras del tubo de combustión con la herramienta de carga.
- ▶ Coloque las navetas de muestras en la placa vitrocerámica o en una superficie refractaria prevista para la refrigeración.
- ▶ Prepare y mida la siguiente muestra como se describe a continuación.
- ▶ Desconecte el módulo de materia sólida con el interruptor principal una vez que las mediciones hayan terminado.  
Después de apagarse, los ventiladores siguen funcionando hasta que se alcanza una temperatura de aprox. 100 °C.

### 5.3.3 Preparación del equipo de medición con introducción automática de muestras

(se aplica a los sistemas modulares de medición multi N/C 2100S duo y multi N/C 3100 duo)

#### Cambio del método líquido al método sólido

- ▶ Abra la válvula del manorreductor del suministro de gas.
- ▶ Encienda el módulo de materia sólida con el interruptor principal del panel frontal. Los ventiladores se encienden dependiendo de la temperatura.
- ▶ Encienda el analizador conectado. Encienda el automuestreador en el panel trasero.
- ▶ Inicie el programa de software multiWin e inicie el equipo.
- ▶ Con el comando abra **Configuration | Edit options** la ventana **Options | Analyzer components**.
- ▶ Active la opción **External solids module**.  
El software selecciona automáticamente el tamaño de la bandeja 48. Confirme los ajustes con **[OK]**.

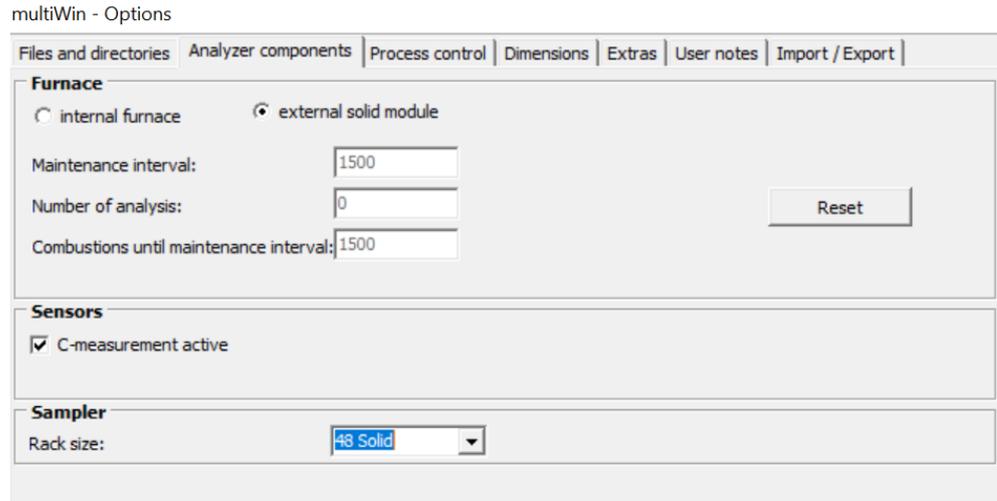


Fig. 22 Seleccione la opción External solids module

- ▶ Si se ha seleccionado un método líquido, aparece el mensaje de que el método líquido no puede procesarse con la configuración seleccionada. Confirme el mensaje con [OK]. Espere a la inicialización del analizador.
- ▶ Cree con el comando del menú **Method | New** un nuevo método o seleccione un método sólido existente.
- ▶ En los ajustes de métodos active **Horizontal Furnace** y **TC measurement**.
- ▶ Active en la ventana **System state** el automuestreador de sólidos. El programa pide al usuario que conecte el automuestreador correcto (FPG 48).

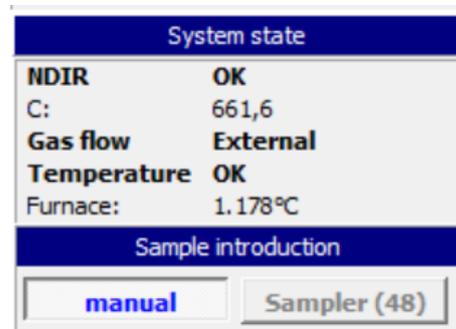


Fig. 23 Seleccione el automuestreador en la ventana System state

- ▶ Cambie la switch box serial en el automuestreador de sólidos. Para ello, ponga el interruptor giratorio en la posición A.



Fig. 24 Cambio de la switch box serial

- ▶ Confirme las entradas.  
El programa se cierra automáticamente.
- ▶ Vuelva a iniciar el programa.
  - ✓ En la pantalla de inicio, se muestra el nombre del equipo con la adición "solid".
- ▶ Inicie el equipo.
- ▶ Creación o carga de un método sólido de nuevo  
Cuando se cambia por primera vez al modo sólido automático, se debe crear en este punto un nuevo método sólido para el funcionamiento con el automuestreador de sólidos. Los métodos para el funcionamiento manual sólido no pueden utilizarse aquí.
- ▶ Ajuste los parámetros de proceso en el método.  
Para el automuestreador: la posición del primer horno, el tiempo de espera en esta posición y la velocidad de avance  
Para el módulo de materia sólida: la temperatura del horno

multiWin - Load method

Method	Process parameters	Calibration parameters	Signatures
<b>Sampler</b>			
<b>Furnace position1:</b>	70	[0 ... 320mm]	
<b>Waiting period:</b>	30	[0 ... 300s]	
<b>Feed 2:</b>	100	[100 ... 500mm/min]	
<b>Furnace temperature:</b>	1200	[0 ... 1300°C]	
<b>Integration criteria</b>			
TC			
<b>Max. integration time:</b>	600	[60 ... 600s]	
<b>Start:</b>	0,12	[0 ... 10ppm]	
<b>Threshold:</b>	1,50	[0 ... 100ppm]	
<b>Stability:</b>	3	Counts (1 - 30)	

Fig. 25 Ajuste los parámetros de proceso para el método de sólido

- ▶ Espere el tiempo de calentamiento del horno:
  - hasta 1200 °C aprox. 15 ... 20 min (a partir de la temperatura ambiente)
  - hasta 1300 °C aprox. 30 ... 35 min (a partir de la temperatura ambiente)
- ▶ Ajuste el flujo de aspiración de la bomba en el rotámetro "analyt" en el flujo de gas de medición 1,7 l/min.
- ▶ Ajuste el flujo de oxígeno en el rotámetro "oxygen" 0,5 l/min más alto que el flujo de aspiración de la bomba.
  - ✓ En cuanto se alcanza la temperatura nominal y los flujos de gas se han estabilizado, el equipo está listo para la medición del estado sólido.
- El usuario debe comprobar regularmente el flujo de aspiración en el módulo de materia sólida, en el rotámetro "analyt" y, si es necesario, reajustar la válvula de aguja.

### Cambio del método sólido al método líquido

- ▶ Inicie el programa de software multiWin e inicie el equipo.
- ▶ En la ventana **Options | Analyzer components** (comando **Configuration | Edit options**) active la opción **internal furnace**.
- ▶ Si hay un detector de nitrógeno: Active las mediciones de nitrógeno con la opción **N-measurement aktive**.

- ▶ En el área **Sampler** del automuestreador de líquidos seleccione **Rack size** y **Vessel size**. Establezca el tamaño de la jeringa para el multi N/C 2100S duo. Confirme la introducción con **[OK]**.  
El programa pide al usuario que conecte el automuestreador correcto.
- ▶ Cambie la switch box serial con el automuestreador de líquidos. Para ello, ponga el interruptor giratorio en la posición B.
- ▶ Confirme las entradas.  
El programa se cierra automáticamente.
- ▶ Vuelva a iniciar el programa.
  - ✓ En la pantalla de inicio, se muestra el nombre del equipo (sin la adición **solid**).
- ▶ Inicie el equipo.
- ▶ Cree con el comando del menú **Method | New** un nuevo método o seleccione un método líquido existente.
- ▶ En los ajustes de métodos **Vertical Furnace** active como métodos, por ejemplo, TOC o TN.
  - ✓ En cuanto se alcanza la temperatura establecida y los flujos de gas se han estabilizado, el equipo está listo para las mediciones del método líquido.

### 5.3.4 Realización de la medición con introducción automática de muestras



#### PRECAUCIÓN

##### Peligro de aplastamiento en el automuestreador FPG 48

El brazo del automuestreador, la pinza y el carrusel de navetas se mueven durante el encendido y la inicialización.

- Manténgase a cierta distancia del automuestreador para evitar el aplastamiento de las manos.



#### PRECAUCIÓN

##### Peligro de quemaduras en las navetas de muestras calientes y en el gancho

- No toque las navetas de muestras ni los ganchos hasta que se hayan enfriado.
- Deje que las navetas de muestras calientes se enfríen en el automuestreador.



#### AVISO

##### Peligro de sobrecalentamiento

Al quitar el enchufe de la red eléctrica, se desactiva el enfriamiento automático.

- Apague el módulo de materia sólida una vez que las mediciones se hayan completado solo con el interruptor principal.
- No retire el enchufe mientras el ventilador esté funcionando.

Observe las siguientes notas durante el análisis:

- Por cada medición se debe inyectar como máximo 3000 mg de muestra máxima por medición. Introduzca el peso de la muestra en la tabla de rack y asegúrese de que esta cantidad de muestra se quema realmente.

- Cubra las muestras con alto contenido de compuestos de carbono orgánico con arena de sílice para evitar quemaduras explosivas.
- Para la determinación del TOC según el método directo, añada ácido clorhídrico (HCl, 10 %) a las muestras. Evapore el ácido en el armario de secado (por lo menos 3 h en 105 °C). ¡Las altas concentraciones de ácido clorhídrico en el gas de medición dañan el equipo!
- Pese las muestras finamente molidas en las navcillas de muestras de la forma más homogénea posible.
- Para ahorrar oxígeno, reduzca el suministro de oxígeno en el rotámetro "oxygen" durante las pausas de medición más largas. Por lo menos 5 min antes de la siguiente medición, vuelva a ajustar el suministro de oxígeno a un valor que sea 0,5 l/min mayor que el flujo de aspiración en el rotámetro "analyt".
- Si la bomba no aspira los gases de medición durante la combustión, el tubo de combustión puede quedar sucio. Revise y limpie el sistema de combustión.

Realice una medición como se indica a continuación:

- ▶ Encienda el analizador, el módulo de materia sólida y el automuestreador, y prepare el sistema de equipos para una medición con introducción automática de muestras.
- ▶ Pese las muestras finamente molidas en las navcillas de muestras. Coloca las navcillas de muestra en las posiciones del automuestreador.
- ▶ Inicie la medición con un clic en **Start measurement**.  
Se abrirá la ventana **Measurement start**.
- ▶ Introduzca en la ventana un nombre para una nueva tabla de análisis o seleccione con **[Edit]** una tabla de análisis ya existente.
- ▶ Abra con **[Start]** la ventana **Current sample data**.
- ▶ Abra una tabla de racks existente o introduzca en la columna **Sample ID** el nombre de la muestra correspondiente a la asignación del rack de muestras. Además, se puede introducir el tipo de muestra y una unidad. Entonces se liberan las muestras. Confirme las entradas haciendo clic en el botón con una marca de verificación.
- ▶ A continuación se pregunta si la tabla de racks se debe guardar. Si los datos se volverán a utilizar posteriormente, abra con **[Save]** la ventana estándar para el almacenamiento de archivos y guarde la tabla de racks.
  - ✓ La tabla de racks se cierra.
- ▶ Inicie la medición con un clic en **[Start F2]**. Siga las demás instrucciones a través del programa.
  - ✓ Las muestras se miden una tras otra.
- ▶ Desconecte el módulo de materia sólida con el interruptor principal una vez que las mediciones hayan terminado.  
Después de apagarse, los ventiladores siguen funcionando hasta que se alcanza una temperatura de aprox. 100 °C.

## 5.4 Interrupción de la medición con la introducción automática de muestras

El sensor de navcillas controla el traslado de las navcillas del automuestreador al horno. Reconoce las siguientes situaciones anómalas:

- Navcilla de cerámica rota
- No hay navcilla de cerámica en el gancho

Si se produce una de estas situaciones anómalas, la medición se interrumpe de inmediato. Se genera un mensaje de error en el software.

Para reiniciar una medición después de una interrupción:

- ▶ Confirme el mensaje de error en el software.
- ▶ De ser necesario, retire las piezas rotas de la navetilla del horno y del gancho.
- ▶ Desplace el gancho de cerámica manualmente hasta el tope final.
- ▶ Vuelva a iniciar el equipo.

## 6 Eliminación de errores

En esta sección se describen varios errores de los equipos y problemas analíticos, algunos de los cuales el usuario puede resolver por sí mismo. Los errores del equipo descritos suelen ser claramente visibles. Los problemas analíticos suelen llevar a resultados de medición inverosímiles. Si las propuestas para solucionar los problemas no tienen éxito y si estos problemas ocurren con frecuencia, informe al servicio técnico de Analytik Jena.

Los errores que son detectados por la supervisión del sistema y que se muestran en el programa de control y evaluación se describen en el manual de usuario del analizador.

### 6.1 Errores del equipo

Error	Posible causa	Solución
El horno no calienta	Error de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe la conexión a la red eléctrica</li> <li>▪ Compruebe la conexión del cable de transmisión de datos</li> </ul>
	La temperatura es demasiado baja en el software	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe la temperatura establecida y corríjala si es necesario</li> </ul>
El ventilador no funciona	Fallo electrónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico</li> </ul>
	Ventilador defectuoso	
	Fusible defectuoso	
No hay flujo de aspiración en el rotámetro "analyt"	La bomba no funciona	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar al servicio técnico</li> </ul>
	La válvula del rotámetro no está abierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajuste el flujo deseado en el rotámetro</li> </ul>
Flujo de aspiración demasiado bajo	Desecante consumido en el tubo de secado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Renueve el secante</li> </ul>
	Trampa de polvo o filtro de partículas obstruidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpie la trampa de polvo y sustituya los tapones de lana de sílice en el tubo de combustión</li> <li>▪ Sustituya el filtro de partículas</li> </ul>

Los ventiladores solo se encienden cuando se supera la temperatura especificada dentro del módulo de materia sólida. Si los ventiladores no funcionan y la temperatura interna del módulo de materia sólida excede un valor crítico, el sistema de combustión se apagará automáticamente. El programa de control y evaluación entonces emite un mensaje de error.

## 6.2 Problemas analíticos

Error	Posible causa	Solución
Valores de medición dispersos	Preparación insuficiente de muestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Homogeneizar las muestras</li> <li>■ Pesar los volúmenes de muestras más grandes</li> </ul>
	Flujo de oxígeno muy bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprobar la presión del oxígeno y aumentar si es necesario</li> </ul>
	Blanco de navicilla no considerado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Considerar el blanco de navicilla</li> </ul>
Ningún valor de medición/picos	Ningún anillo obturador en el tubo de secado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insertar el anillo obturador y controlar la estanqueidad del sistema</li> </ul>
Recuperación muy baja	Secante muy húmedo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revise el secante, re-nuévelo si es necesario</li> </ul>
	Filtro de partículas y mangueras de gas de medición con hollín	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revise el filtro y las mangueras de gas de medición y límpielas si es necesario.</li> </ul>
	Las conexiones de gas no son estancas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Revise las conexiones de la manguera entre el módulo de materia sólida y el analizador, y sustitúyalas si es necesario.</li> </ul>
Desviación de la línea básica (detector NDIR)	Señal de detector todavía no estable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Esperar a fase de calentamiento</li> </ul>
	Flujo de oxígeno muy bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aumentar flujo de oxígeno</li> </ul>
	Entrada de aire ambiente en la esclusa de gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evitar el movimiento turbulento frente a la esclusa de gas</li> </ul>

## 7 Mantenimiento y cuidado

### 7.1 Visión general de los trabajos de mantenimiento

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Diariamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revise el relleno de la trampa de halógenos para ver si hay descoloración, sustituya la lana de cobre y de latón si es necesario.</li> </ul>
Semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revise el tubo de secado para ver si hay humedad y descoloración</li> <li>▪ Cambie el relleno del tubo de secado si está apelmaza o si se ha descolorido.</li> </ul>
Mensualmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpie el equipo</li> </ul>
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revise el filtro de partículas en busca de contaminación, sustituya el filtro si es de color gris</li> <li>▪ Compruebe de estanqueidad de las conexiones de mangueras</li> </ul>
Trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revise el tubo de combustión en busca de suciedad, grietas y daños</li> <li>▪ Limpie el tubo de combustión si es necesario y después de 12 meses como máximo</li> <li>▪ Compruebe que la trampa de polvo no esté contaminada tras unas 300 horas de funcionamiento y límpiela si es necesario.</li> </ul>

### 7.2 Sustitución de la trampa de halógenos



#### PRECAUCIÓN

##### Irritación de la piel y las vías respiratorias por la lana de cuarzo

La lana de sílice tiende a formar polvo. Puede producirse irritación tras la inhalación del polvo o el contacto con la piel.

- Evitar la formación de polvo al trabajar con lana de sílice.
- Llevar ropa de protección guantes.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.



#### AVISO

##### Peligro de daños al equipo por lana de cobre consumida

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas por productos de combustión agresivos en caso de que se haya consumido la lana de cobre en la trampa de halógenos.

- ¡Solo maneje la unidad con una trampa de halógenos que funcione correctamente!
- Sustituya todo el relleno de la trampa de halógenos, cuando la mitad de la lana de cobre o la lana de latón se haya descolorido.



- ⇒ Sustituya el relleno de la trampa de halógenos en cuanto se haya descolorido la mitad de la lana de cobre.
- ▶ Retire las conexiones de tornillo de la trampa de halógenos y retire el tubo en U de las pinzas.
  - ▶ Quite los tapones de lana de sílice.
  - ▶ Extraiga la lana de cobre y de latón gastada con unas pinzas o con un pequeño gancho del tubo en U.
  - ▶ Compruebe si hay fisuras en el tubo en U.
  - ▶ **i** ¡AVISO! Solo utilice un tubo en U que esté en perfectas condiciones.
  - ▶ En caso necesario lave el tubo con agua ultrapura y deje secar.
  - ▶ Llene el tubo en U con lana de cobre y latón nueva. Sustituya el relleno completo. Cerciórese de que al llenar la trampa de halógenos, la lana de cobre y de latón no esté demasiado apretada y que no se produzca ninguna cavidad.
  - ▶ Cubra la lana de latón y de cobre con lana de sílice.
  - ▶ Presione el tubo en U relleno con cuidado en las pinzas.
  - ▶ Conecte las conexiones de tornillo de la manguera IN en el lado de la entrada de gas con la lana de cobre y la manguera OUT en el lado de la salida de gas con la lana de latón.
  - ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
- ✓ El módulo de materia sólida está listo para volver a funcionar.

### 7.3 Cambio del secante



#### ADVERTENCIA

##### Peligro de incendio

El perclorato de magnesio es un fuerte agente oxidante y puede hacer más fuerte un incendio.

- No almacene materiales inflamables y fácilmente inflamables en las proximidades del secante.



#### PRECAUCIÓN

##### Peligro de irritación

El perclorato de magnesio provoca una severa irritación de los ojos, la piel y las vías respiratorias.

- Evite la formación de polvo al rellenar.
- Use ropa protectora cuando trabaje con la sustancia peligrosa y siga todas las instrucciones y especificaciones de la hoja de datos de seguridad.



## PRECAUCIÓN

### Irritación de la piel y las vías respiratorias por la lana de cuarzo

La lana de sílice tiende a formar polvo. Puede producirse irritación tras la inhalación del polvo o el contacto con la piel.

- Evitar la formación de polvo al trabajar con lana de sílice.
- Llevar ropa de protección guantes.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.



- ▶ Afloje con cuidado las atornilladuras del tubo de secado para que no se pierda la estanqueidad.
- ▶ Quite el tubo de secado de las pinzas.
- ▶ Sustituya por completo la lana de vidrio de sílice consumida y el secante.
- ▶ Limpie el tubo de secado. De ser necesario, lave el tubo en U con agua ultrapura y déjelo secar bien.
- ▶ **i** ¡AVISO! Solo rellene los tubos de vidrio completamente secos.
- ▶ Llene el extremo inferior del tubo de vidrio con lana de sílice.
- ▶ Llene el tubo de vidrio con secante nuevo (aprox .50 ... 60 g).
- ▶ Enrosque la atornilladura inferior en el tubo de vidrio. Tenga en cuenta de no perder el anillo obturador.
- ▶ Presione el tubo de vidrio en las pinzas. Al hacerlo, no doble las mangueras.
- ▶ Fije la atornilladura superior en el tubo de vidrio.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El módulo de materia sólida está listo para volver a funcionar.

## 7.4 Desmontaje del tubo de combustión



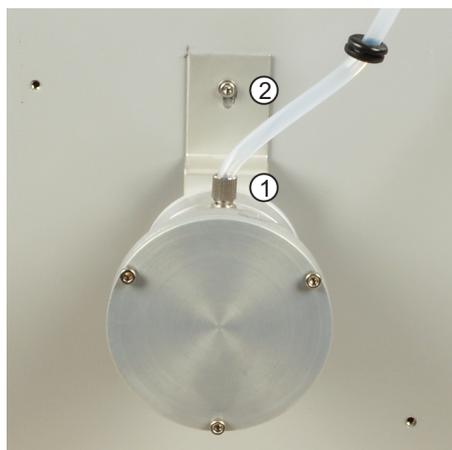
## PRECAUCIÓN

### Peligro de quemadura

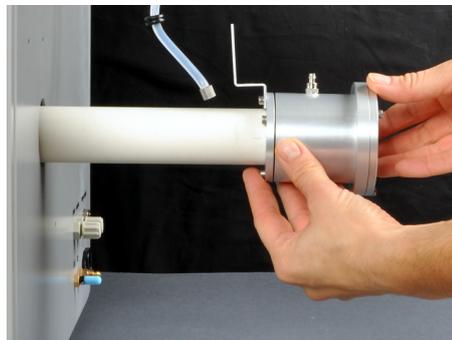
- Deje que el equipo se enfríe antes de quitar el tubo de combustión, la trampa de polvo y el filtro de partículas (3 ... 4 h).
- Ajuste la temperatura del horno a 20 °C mediante el software. Solo entonces finalice el programa y apague el equipo. De lo contrario, existe peligro de quemaduras durante la comprobación de la estanqueidad después del montaje.



- ▶ Apague el módulo de materia sólida con el interruptor principal.
- ▶ Después de enfriarse, saque el enchufe de la toma de corriente. Desconecte el suministro de gas.
- ▶ Desenrosque los tornillos moleteados (1) de la protección de contacto de la trampa de polvo.
- ▶ Retire la guía de la manguera de gas de medición (2) de la ranura de la protección contra contacto. Quite la protección contra contacto.



- ▶ Suelte la tuerca de unión (1) de la manguera de gas de medición de la trampa de polvo. Retire la manguera de la trampa de polvo.
- ▶ Desenrosque completamente el tornillo hexagonal interior (2) de la escuadra.



- ▶ Tire cuidadosamente del tubo de combustión fría con la trampa de polvo del horno de combustión hacia atrás mientras lo gira ligeramente. ¡No atasque la tubería!



- ▶ Para el desmontaje, coloque el tubo de combustión verticalmente en una superficie plana con la trampa de polvo hacia abajo.
- ▶ Suelte los tres tornillos de hexágono interior de la trampa de polvo (2). Retire cuidadosamente el tubo de combustión (1) de la trampa de polvo girándolo.



- ▶ Retire la lana de vidrio de sílice usada del tubo de combustión.
- ▶ Compruebe que el tubo de sílice no presente restos de hollín, fisuras o desprendimientos. Solo vuelva a usar tubos de combustión intactos.

## 7.5 Montaje del tubo de combustión



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de explosión

- Llene el tubo de combustión únicamente con lana de vidrio de sílice.
- No utilice algodón. El algodón puede provocar una combustión explosiva y, por lo tanto, el deterioro del tubo de combustión y del equipo. Puede provocar lesiones.



### PRECAUCIÓN

#### Irritación de la piel y las vías respiratorias por la lana de cuarzo

La lana de sílice tiende a formar polvo. Puede producirse irritación tras la inhalación del polvo o el contacto con la piel.

- Evitar la formación de polvo al trabajar con lana de sílice.
- Llevar ropa de protección guantes.
- Trabajar debajo de la campana de extracción o llevar una máscara de respiración.



### AVISO

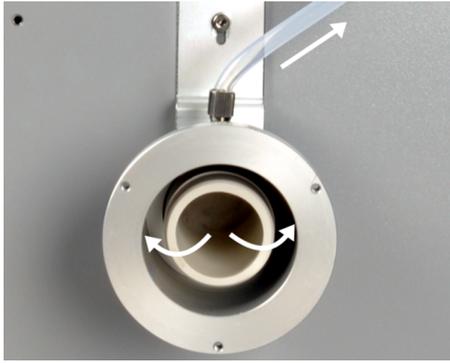
#### El funcionamiento sin tubo de combustión provoca daños en el equipo

- Solo maneje el módulo de materia sólida con el tubo de combustión instalado.

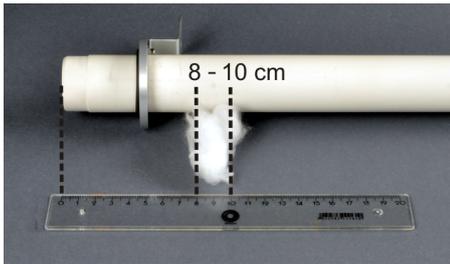
Observe las siguientes indicaciones durante el montaje del tubo de combustión:

- Solo reutilice los tubos de combustión intactos y limpios.
- Observe el posicionamiento correcto de la lana de vidrio de sílice.
- Observe el posicionamiento correcto del tubo de combustión en la trampa de polvo.

La lana de vidrio de sílice en el tubo de combustión retiene pequeñas partículas de polvo y, si se realiza una combustión explosiva, partículas de hollín. Cuando la lana de vidrio de sílice se ha introducido suficientemente (8 ... 10 cm) en el tubo de combustión, los residuos retenidos se pueden quemar completamente a temperatura antes de ser aspirados a la salida del tubo de combustión. No desplace la lana de vidrio de sílice demasiado al centro del tubo de combustión. A temperaturas muy altas, la lana de vidrio de sílice se apelmaza.



El tubo de combustión no puede introducirse demasiado en la trampa de polvo. Cuando el tubo de combustión toca el suelo de choque se dificulta el flujo de aspiración. La trampa de polvo se obtura con polvo. Esto se reconoce en que el flujo de aspiración desciende en el rotámetro "analyt". Las consecuencias son problemas analíticos (resultados irrelevantes, ninguna señal de analito).



- ▶ Introduzca la lana de vidrio de sílice en el tubo de combustión:
  - Desplace una cantidad de lana de vidrio de sílice de aprox. el tamaño de la palma de la mano con ayuda de una varilla de vidrio desde el lado reducido en el tubo de combustión.
  - La lana de vidrio de sílice debe llenar toda la sección transversal del tubo de combustión con una profundidad de 8 ... 10 cm.



- ▶ Desplace el anillo con la escuadra (1) y la junta (2) por el lado reducido unos centímetros sobre el tubo de combustión.



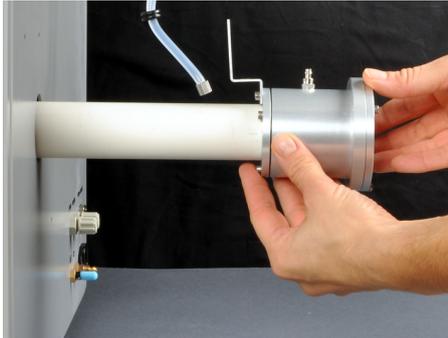
- ▶ Coloque el tubo de combustión en el horno de combustión de modo que quede al ras con la carcasa en la parte delantera del equipo. Entre el tubo de combustión (1) y la placa eléctrica (2) debe haber una pequeña rendija para que el tubo de combustión pueda expandirse al calentarse.
- ▶ En caso necesario, afloje la esclusa de gas (3) para colocar el tubo de combustión.



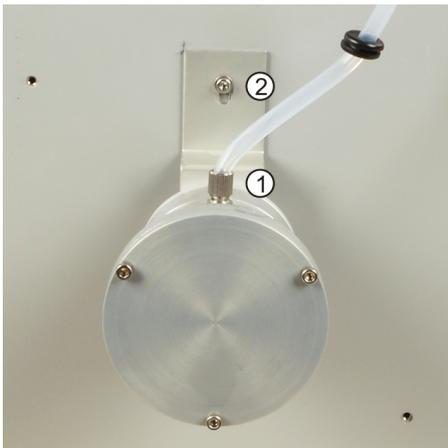
- ▶ Coloque la escuadra sobre la carcasa.
- ▶ Marque en el tubo con un lápiz la posición para la junta.
- ▶ Vuelva a extraer el tubo de combustión del horno.
- ▶ Desplace la junta a la posición marcada.



- ▶ Coloque la trampa de polvo (2) para montar el tubo de combustión (1) en una superficie plana. Coloque el tubo de combustión en la trampa de polvo.
- ▶ Apriete uniformemente los tornillos de hexágono interior del anillo con la escuadra. Use solo una pequeña fuerza.



- ▶ Empuje cuidadosamente el tubo de combustión con la trampa de polvo montada dentro del horno de combustión hasta el tope. ¡No lo atasque!



- ▶ Introduzca la manguera de gas de medición (1) en la conexión de gas de medición de la trampa de polvo. Atornille firmemente la tuerca de unión.
- ▶ Enrosque el tornillo de hexágono interior (2) de la escuadra sobre la carcasa.



- ▶ Introduzca la guía de la manguera de gas de medición (2) en la rendija de la protección contra contacto. Fije la protección contra contacto con los dos tornillos moleteados (1).
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El módulo de materia sólida está listo para volver a funcionar.

## 7.6 Limpieza de la trampa de polvo



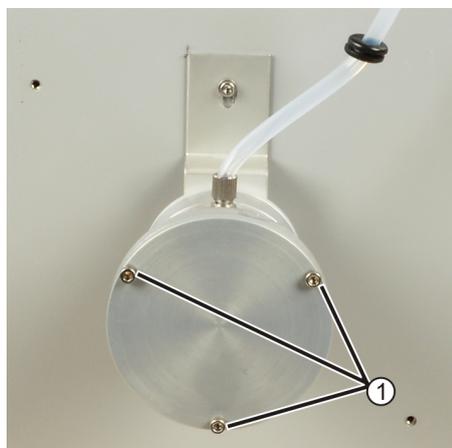
### PRECAUCIÓN

#### Peligro de quemadura

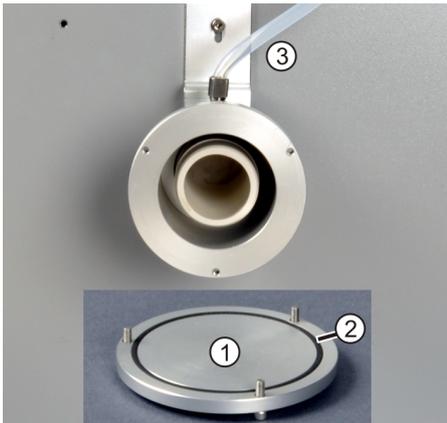
- Deje que el equipo se enfríe antes de quitar el tubo de combustión, la trampa de polvo y el filtro de partículas (3 ... 4 h).
- Ajuste la temperatura del horno a 20 °C mediante el software. Solo entonces finalice el programa y apague el equipo. De lo contrario, existe peligro de quemaduras durante la comprobación de la estanqueidad después del montaje.



- ▶ Apague el módulo de materia sólida con el interruptor principal.
- ▶ Después de enfriarse, saque el enchufe de la toma de corriente. Desconecte el suministro de gas.
- ▶ Desenrosque los tornillos moleteados (1) de la protección de contacto de la trampa de polvo.
- ▶ Retire la guía de la manguera de gas de medición (2) de la ranura de la protección contra contacto. Quite la protección contra contacto.



- ▶ Desenrosque completamente los tornillos hexagonales (1) del suelo de choque de la trampa de polvo.



- ▶ Retire el suelo de choque (1). Mantenga el anillo obturador (2) con seguridad.
- ▶ Limpie la trampa de polvo y el suelo de choque con un pincel. Desenrosque la manguera de medición de gas (3) y también límpiela con el pincel. **i** ¡AVISO! ¡No limpie la trampa de polvo con productos de limpieza o un paño húmedo! Los rastros de productos de limpieza o de humedad falsean los resultados de la medición.
- ▶ Coloque el suelo de choque y el anillo obturador en la trampa de polvo. Apriete ligeramente y de forma uniforme los tornillos de cabeza hexagonal en cruz. Vuelva a enroscar la manguera de medición de gas. ¡Solo reutilice los anillos obturadores no dañados!
- ▶ Presione la guía de la manguera de gas de medición en la rendija de la protección contra contacto. Fije la protección contra contacto con los tornillos moleteados.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.

Si las partículas de combustión son visibles en la trampa de polvo, el filtro de partículas también debe revisarse en busca de contaminación y sustituirse si es necesario.

## 7.7 Cambio del filtro de partículas

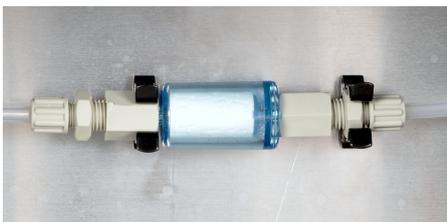


### PRECAUCIÓN

#### Peligro de quemadura

- Deje que el equipo se enfríe antes de quitar el tubo de combustión, la trampa de polvo y el filtro de partículas (3 ... 4 h).
- Ajuste la temperatura del horno a 20 °C mediante el software. Solo entonces finalice el programa y apague el equipo. De lo contrario, existe peligro de quemaduras durante la comprobación de la estanqueidad después del montaje.

Desmonte el filtro de partículas como se indica a continuación:



- ▶ Apague el módulo de materia sólida con el interruptor principal.
- ▶ Después de enfriarse, saque el enchufe de la toma de corriente. Desconecte el suministro de gas.
- ▶ Abra el panel lateral derecho. Para ello, retire la conexión de tierra de seguridad. Deposite el panel en un lugar seguro.
- ▶ Extraiga el filtro de partículas de las pinzas.
- ▶ Afloje las atornilladuras de plástico del filtro de partículas. Retire el filtro de partículas.
- ▶ Sustituya el filtro de partículas en caso de coloración gris.

Monte el filtro de partículas como se indica a continuación:

- ▶ Inserte un nuevo filtro de partículas firmemente en las atornilladuras de plástico. Apriete las atornilladuras.
- ▶ Presione el filtro de partículas en las pinzas. ¡Compruebe que se asientan correctamente!
- ▶ Enchufe la conexión de tierra de seguridad al panel lateral derecho y vuelva a colocar el panel lateral.

- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema.
  - ✓ El módulo de materia sólida está listo para volver a funcionar.

## 7.8 Comprobación de la estanqueidad del sistema

El usuario suele reconocer una fuga del sistema por problemas analíticos como la baja recuperación. Posiblemente no se puedan registrar los valores medidos.

La estanqueidad del sistema solo puede comprobarse mediante una inspección visual:

- ▶ Encienda el módulo de materia sólida.
- ▶ Abre el suministro de oxígeno en el manorreductor.
- ▶ Compruebe la estanqueidad del sistema. Para ello, primero compruebe a mano la estanqueidad de las conexiones de gas.
- ▶ Cepille las conexiones de gas con una solución jabonosa muy espumosa. Si se forman burbujas de espuma, la conexión de gas tiene una fuga.
- ▶ Revise todas las conexiones de las mangueras del analizador.

## 8 Transporte y almacenamiento



### ADVERTENCIA

#### Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada

- Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena.
- El servicio de atención al cliente enviará la declaración de descontaminación cuando se registre la devolución.



### PRECAUCIÓN

#### ¡Peligro de quemaduras en componentes de equipo calientes!

- Deje que el equipo se enfríe antes de retirar el tubo de combustión, la trampa de polvo y la mesa de muestras (3 ... 4 h).



### PRECAUCIÓN

#### ¡Peligro de lesión!

Las piezas de vidrio y cerámica pueden romperse fácilmente. Por lo tanto, existe un riesgo de lesiones al manipularlas.

- Tenga especial cuidado con las piezas de vidrio y cerámica.



### AVISO

#### Peligro de daños al equipo debido a un material de embalaje inadecuado

- Transporte el equipo y sus componentes solo en el embalaje original.
- Vacíe el equipo completamente antes de transportar y ponga todos los seguros de transporte.
- Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

### 8.1 Embalaje del módulo de materia sólida

- ▶ Apague el módulo de materia sólida con el interruptor principal. Desconecte el suministro de gas y deje que el equipo se enfríe. Solo entonces retire el enchufe de la toma de corriente.
- ▶ Desconecte todas las conexiones de la parte trasera del módulo de materia sólida.
- ▶ Retire la mesa de muestras de las pinzas.
- ▶ Afloje con cuidado las atornilladuras rojas del tubo de secado y retire el tubo de vidrio de las pinzas. Empuje un tapón de lana de vidrio de sílice en la cavidad encima del secante.

 ¡ADVERTENCIA! Almacene el perclorato de magnesio secante lejos de materiales inflamables y fácilmente inflamables. Use ropa protectora y evite la formación de polvo durante la manipulación. La lana de sílice irrita las vías respiratorias.

- ▶ Vuelva a conectar el tubo de secado al módulo de materia sólida. Para ello, primero apriete la atornilladura inferior y luego la superior.
- ▶ Quite el tubo de combustión y la trampa de polvo para el transporte fuera del módulo de materia sólida (→ "Desmontaje del tubo de combustión" 55).
- ▶ Apriete los tornillos para fijar la trampa de polvo y la protección contra contacto en la carcasa del módulo de materia sólida.
- ▶ Vuelva a soltar los tres tornillos de hexágono interior de la trampa de polvo.
- ▶ Embale con cuidado el accesorio en el embalaje original. Asegúrese de que el tubo de combustión esté empaquetado a prueba de roturas.
- ▶ Ponga el extremo del tubo de oxígeno abierto en una bolsa protectora. Pegue la bolsa a la carcasa con cinta adhesiva.
  - ✓ El módulo de materia sólida está embalado de forma segura para su transporte.

## 8.2 Transporte

Durante el transporte, observe las instrucciones de seguridad que se proporcionan en la sección "Instrucciones de seguridad".

Al transportar, evite:

- Sacudidas y vibraciones  
¡Peligro de daños por golpes, sacudidas o vibraciones!
- Fuertes fluctuaciones de temperatura  
¡Peligro de formación de agua condensada!

## 8.3 Recolocación del equipo en el laboratorio



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de lesiones durante el transporte

Si el equipo se cae, existe peligro de lesiones y el equipo puede resultar dañado.

- Tenga cuidado al mover y transportar el equipo. Levante y lleve el equipo únicamente en pareja.
- Agarre el equipo firmemente con ambas manos en la parte inferior y levántelo al mismo tiempo.

Tenga en cuenta lo siguiente al recolocar el equipo en el laboratorio:

- ¡Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente!  
Antes de mover el equipo, retire todas las piezas sueltas y desconecte todas las conexiones de la unidad.
- Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el equipo, que se deben colocar a ambos lados del mismo.
- Como el equipo no dispone de asas de transporte, debe sujetarlo con ambas manos por la parte inferior. Levantar el equipo al mismo tiempo.
- Observar los valores de referencia y atenerse a los valores límite prescritos por ley para el levantamiento y transporte de cargas sin equipos auxiliares.

- Observar las condiciones de instalación en la nueva ubicación.

## 8.4 Almacenamiento



---

### AVISO

#### **Peligro de daños en el equipo por influencias medioambientales**

¡Las influencias medioambientales y la formación de agua de condensación pueden provocar el deterioro de componentes del equipo!

- Solo es posible un almacenamiento del equipo en lugares climatizados.
- Asegúrese de que la atmósfera esté libre de polvo y vapores corrosivos.

---

Si el equipo no se instala inmediatamente después del suministro o si no se utiliza durante un tiempo prolongado, deberá almacenarlo dentro de su embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje y/o en el equipo para evitar daños por humedad.

Para conocer los requerimientos sobre condiciones climáticas del lugar de almacenaje.

## 9 Eliminación

Al fin de su vida útil, el equipo y sus componentes electrónicos deben ser eliminados como chatarra electrónica según las disposiciones vigentes.

Durante el funcionamiento, se acumulan aguas residuales que contienen ácido y la muestra. Es necesario eliminar los residuos neutralizados de acuerdo a las regulaciones legales de eliminación en vigor.

Secante

Neutralice el desecante gastado (perclorato de magnesio) en una solución de tiosulfato de sodio con acidificación. El secante se descompone en productos reductores menos peligrosos (cloruro de magnesio). Deshágase de la solución de residuos de acuerdo con las normas legales.

Trampa de halógenos

La trampa de halógenos contiene cobre y latón. Póngase en contacto con el órgano competente (autoridad o empresa de eliminación de residuos). Aquí recibirá información sobre la reutilización o eliminación.

## 10 Especificaciones

### 10.1 Datos técnicos

#### Módulo de materia sólida HT 1300

##### Datos de funcionamiento

Principio de digestión	Combustión oxidativa
Temperatura de digestión	900 ... 1300 °C (más bajo si es necesario)
Alimentación de muestras <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funcionamiento manual</li> <li>▪ Funcionamiento automatizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesaje en navcillas de cerámica</li> <li>▪ Suministro de la navcilla de cerámica a través de un automuestreador FPG 48</li> </ul>
Suministro de gas (pureza)	Oxígeno (≥2.5 )
Presión de entrada	400 ... 600 kPa
Consumo de gas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total</li> <li>▪ Flujo de gas de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 135 l/h</li> <li>▪ 1,7 l/min</li> </ul>
Control de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlador de temperatura interno</li> <li>▪ Control a través de un PC externo y un analizador conectado</li> </ul>
Listo para el funcionamiento (tiempo de calentamiento del horno) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hasta 1200 °C</li> <li>▪ Hasta 1300 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 15 ... 20 min</li> <li>▪ 30 ... 35 min</li> </ul>

##### Parámetros eléctricos

Tensión eléctrica	230 V ± 10 %
Frecuencia	50/60 Hz
Fusibles	10 A H
Consumo de energía medio	700 VA
Consumo de energía máximo	1000 VA
Interfaz hacia el analizador	RS 232

¡Utilice solo fusibles originales de Analytik Jena!

##### Datos generales

Dimensiones (An x Al x Pr)	510 x 550 x 470 mm
Masa	22 kg

##### Condiciones ambientales

Rango de temperaturas	10 ... 35 °C
Humedad durante el funcionamiento	Máx. 90 % en 30 °C
Presión atmosférica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura durante el almacenamiento	5 ... 55 °C
Humedad durante el almacenamiento	10 ... 30 %
Utilizar agente secante	

**Automuestreador FPG 48**

## Parámetros eléctricos

Tensión eléctrica	100 ... 240 V ( $\pm 10\%$ )
Frecuencia	50 ... 60 Hz
Consumo de energía máximo	30 VA
Interfaz hacia el analizador	RS 232

## Datos generales

Dimensiones (An x Al x Pr)	500 x 550 x 460 mm
Masa	20 kg
Número máximo de muestras	48

**Sistemas de medición modulares**

Módulos del sistema de medición: Analizador, muestreador de líquidos, módulo de materia sólida, muestreador de sólidos

multi N/C 2300 duo	Dimensiones (An x Al x Pr)	1865 x 650 x 970 mm
	Masa	95 kg
multi N/C 3300 duo	Dimensiones (An x Al x Pr)	2215 x 650 x 464 mm
	Masa	85 kg
multi N/C 2100S duo	Dimensiones (An x Al x Pr)	1865 x 650 x 970 mm
	Masa	95 kg
multi N/C 3100 duo	Dimensiones (An x Al x Pr)	2215 x 650 x 464 mm
	Masa	85 kg

**10.2 Normas y directivas**

Clase y tipo de protección	El equipo posee la clase de protección I. La carcasa pertenece a la clase de protección IP 20.
Seguridad del equipo	El equipo cumple con las normas de seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 61010-1</li> <li>▪ EN 61010-2-081</li> <li>▪ EN 61010-2-010</li> </ul>
Compatibilidad electromagnética	El equipo se ha comprobado respecto a las emisiones perturbadoras y a la inmunidad a las interferencias. El equipo cumple los requerimientos sobre emisiones perturbadoras según <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN IEC 61326-1 (EN 55011 grupo 1, clase B)</li> </ul> El equipo cumple el requisito de la inmunidad según la norma <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN IEC 61326-1 (Requisitos para el uso en entorno CEM elemental)</li> </ul>

---

Influencias ambientales y del entorno	<p>El equipo ha sido probado en ensayos de simulación ambiental en condiciones de uso y transporte y cumple los requisitos según:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ ISO 9022-2</li><li>■ ISO 9022-3</li></ul>
Directivas de la UE	<p>El equipo cumple los requisitos de la directiva europea 2011/65/EU.</p> <p>El equipo se ha construido y probado conforme a normas que cumplen los requisitos de las directivas europeas 2014/35/EU y 2014/30/EU. Al salir de la fábrica, el estado del equipo es técnicamente seguro e inmejorable. Para mantener esta condición y garantizar un funcionamiento seguro, el usuario debe observar las instrucciones de seguridad y las instrucciones de trabajo contenidas en el manual de usuario. Los manuales de usuario de otros fabricantes son fidedignos en lo que respecta a los accesorios y componentes de sistemas suministrados por ellos.</p>
Directivas aplicables para China	<p>El equipo contiene sustancias reglamentadas (según la directiva GB/T 26572-2011). Analytik Jena garantiza que, con el uso previsto del equipo, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años y que, por tanto, dentro de dicho periodo no representan ningún riesgo para el medio ambiente y la salud.</p>

## Índice de ilustraciones

Fig. 1	Vista frontal del módulo de materia sólida.....	14
Fig. 2	Vista lateral derecha (sin panel lateral).....	14
Fig. 3	Sistema de mangueras del módulo de materia sólida.....	15
Fig. 4	Conexiones en el panel trasero del módulo de materia sólida.....	17
Fig. 5	multi N/C 2300 duo (diseño angular).....	18
Fig. 6	multi N/C 3300 duo (diseño angular).....	18
Fig. 7	multi N/C 2100S duo (diseño recto).....	19
Fig. 8	multi N/C 3100 duo (diseño angular).....	19
Fig. 9	Automuestreador de sólidos FPG 48.....	20
Fig. 10	Espacio necesario multi N/C 2300 duo.....	23
Fig. 11	Espacio necesario multi N/C 3300 duo.....	23
Fig. 12	Espacio necesario multi N/C 2100S duo.....	24
Fig. 13	Espacio necesario multi N/C 3100 duo.....	24
Fig. 14	Mesa de muestras para la introducción manual y automática de las muestras.....	26
Fig. 15	Conexiones en el panel trasero del módulo de materia sólida.....	27
Fig. 16	Conjunto de válvulas en la parte posterior del analizador.....	27
Fig. 17	Ajuste del automuestreador.....	30
Fig. 18	Ajuste del automuestreador.....	32
Fig. 19	Solicitud de introducción manual de muestras.....	37
Fig. 20	Conmutar la switch box serial.....	39
Fig. 21	Pestaña Acciones del registro de auditoría.....	42
Fig. 22	Seleccione la opción External solids module.....	46
Fig. 23	Seleccione el automuestreador en la ventana System state.....	46
Fig. 24	Cambio de la switch box serial.....	46
Fig. 25	Ajuste los parámetros de proceso para el método de sólido.....	47